

Die Zukunft der europäischen Wettbewerbsfähigkeit

Teil B ?? Detaillierte Analyse und Empfehlungen

SEPTEMBER 2024



Dokument von Pierre Dieumegard für [Europe-Democracy-Esperanto](#)

Ziel dieses "vorläufigen" Dokuments ist es, mehr Menschen in der Europäischen Union in die Lage zu versetzen, sich der Dokumente bewusst zu werden, die von der Europäischen Union erstellt (und durch ihre Steuern finanziert) wurden.

Wenn es keine Übersetzungen gibt, werden die Bürgerinnen und Bürger von der Debatte ausgeschlossen.

Dieses Dokument [existierte nur in englischer Sprache in](#) einer pdf-Datei. Aus der Ausgangsdatei haben wir eine Odt-Datei erstellt, die von der Libre Office-Software für die maschinelle Übersetzung in andere Sprachen vorbereitet wurde. Die Ergebnisse sind nun [in allen Amtssprachen verfügbar](#).

Es ist wünschenswert, dass die EU-Verwaltung die Übersetzung wichtiger Dokumente übernimmt. „Wichtige Dokumente“ sind nicht nur Gesetze und Verordnungen, sondern auch die wichtigen Informationen, die erforderlich sind, um gemeinsam fundierte Entscheidungen zu treffen.

Um unsere gemeinsame Zukunft gemeinsam zu diskutieren und zuverlässige Übersetzungen zu ermöglichen, wäre die internationale Sprache Esperanto aufgrund ihrer Einfachheit, Regelmäßigkeit und Genauigkeit sehr nützlich.

Kontaktieren Sie uns :

[Kontakto \(europokune.eu\)](mailto:europokune.eu)

<https://e-d-e.org/-Kontakti-EDE>

Inhalt

Abschnitt 1: Sektorpolitik.....	3	Ziele und Vorschläge.....	183
(1)1. Energie.....	4	(1)7. Verteidigung.....	190
Der Ausgangspunkt.....	4	Der Ausgangspunkt.....	190
Ziele und Vorschläge.....	31	Ziele und Vorschläge.....	202
(1)2. Kritische Rohstoffe.....	51	(1)8. Weltraum.....	206
Der Ausgangspunkt.....	51	Der Ausgangspunkt.....	206
Ziele und Vorschläge.....	67	Ziele und Vorschläge.....	219
(1)3. Digitalisierung und fortschrittliche Technologien	77	(1)9. Pharma.....	222
Einleitung.....	77	Der Ausgangspunkt.....	222
(1)3.1 Hochgeschwindigkeits-/Kapazitäts-		Ziele und Vorschläge.....	238
Breitbandnetze.....	80	(1)10. Verkehr.....	243
Der Ausgangspunkt.....	80	Der Ausgangspunkt.....	243
Ziele und Vorschläge.....	87	Ziele und Vorschläge.....	258
(1)3.2 Datenverarbeitung und KI.....	90	Abschnitt 2: Horizontale Politik.....	265
Der Ausgangspunkt.....	90	(2)1. Beschleunigung der Innovation.....	266
Ziele und Vorschläge.....	97	Der Ausgangspunkt.....	266
(1)3.3 Halbleiter.....	102	Ziele und Vorschläge.....	288
Der Ausgangspunkt.....	102	(2)2. Schließung der Qualifikationslücke.....	300
Ziele und Vorschläge.....	107	Der Ausgangspunkt.....	300
(1)4. Energieintensive Industrien.....	110	Ziele und Vorschläge.....	317
Der Ausgangspunkt.....	110	(2)3. Nachhaltige Investitionen.....	327
Die Perspektive, die sich vorwärts bewegt.....	123	Der Ausgangspunkt.....	327
Ziele und Vorschläge.....	126	Ziele und Vorschläge.....	341
(1)5. Saubere Technologien.....	138	(2)4. Umgestaltung des Wettbewerbs.....	346
Der Ausgangspunkt.....	138	(2)5. Stärkung der Governance.....	356
Ziele und Vorschläge.....	162	Neuausrichtung der Arbeit der EU.....	359
(1)6. Automobilindustrie.....	169	Beschleunigung der Arbeit der EU.....	365
Der Ausgangspunkt.....	169	Vereinfachung der Vorschriften.....	367
		Anmerkungen.....	378

Abschnitt 1: Sektoralpolitik

(1)1. Energie

Der Ausgangspunkt

Energie ist ein wichtiger Faktor für das Wettbewerbsgefälle der Europäischen Union gegenüber anderen Weltregionen. Dies ist seit Anfang der 2000er Jahre der Fall, aber die Kluft hat sich in jüngster Zeit infolge der Energiekrise verschlechtert. Strukturelle Gründe stehen im Mittelpunkt dieser Kluft und haben sich in den letzten zwei Jahren verschlimmert.

TABELLE DER ABKÜRZUNGEN

AAE	Befreiung von Nebentätigkeiten	JKM	Japan-Korea-Marker
ACER	Agentur für die Zusammenarbeit der Energieregulierungsbehörden	JOGMEC	Japanische Organisation für Metalle und Energiesicherheit
KI	Künstliche Intelligenz	KOGAS	Korea Gas Corporation
AMR	Fortschrittlicher modularer Reaktor	LCOE	Nivellierte Stromkosten
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz	LFR	Bleigekühlter Schnellreaktor
CCfD	CO ₂ -Kontrakt für Differenz	LNG	Flüssigerdgas
CCUS	CO ₂ -Abscheidung, -Nutzung und -Speicherung	LW-SMR	Leichtwasserreakorteknik
CEF	Fazilität „Connecting Europe“	MFR	Mehrjähriger Finanzrahmen
CfD	Differenzvertrag	Absichtserklärung	Absichtserklärung
CO₂	Kohlendioxid	MSR	Salzschmelzreaktor
DSO	Verteilernetzbetreiber	NFC	Nichtfinanzielle Kapitalgesellschaften
EZB	Europäische Zentralbank	NPV	Nettogegenwartswert
ECOFIN	Zusammensetzung des Rates „Wirtschaft und Finanzen“	OTC	Over-the-counter
UVP	Energieinformationsverwaltung	PPA	Strombezugsvertrag
EIB	Europäische Investitionsbank	Photovoltaik	Photovoltaik
WWU	Wirtschafts- und Währungsunion	RAA	Erneuerbare Beschleunigungsfläche
ENTSO-E	Europäisches Netz der Übertragungsnetzbetreiber	(*ROT*)	Erneuerbare-Energien-Richtlinie
ENTSO-G	Europäisches Netz der Fernleitungsnetzbetreiber	Res	Erneuerbare Energiequellen
ESMA	Europäische Wertpapier- und Marktaufsichtsbehörde	SEA	Strategische Umweltprüfung
ETS	Emissionshandelssystem	SFr	Natriumgekühlter Schnellreaktor
EV	Elektrofahrzeug	Grundanforderungen an die Betriebsführung	Kleiner modularer Reaktor
HTGR	Gasgekühlter Hochtemperaturreaktor	TSO	Übertragungsnetzbetreiber
IEA	Internationale Energieagentur	TTF	Titelübertragungsfazilität
IPCEI	Wichtiges Projekt von gemeinsamem europäischem Interesse	TYNDP	Zehnjähriger Netzentwicklungsplan

DIE ZUKUNFT DER EUROPÄISCHEN WETTBEWERBSFÄHIGKEIT – TEIL B – (1)1. Energie(

IRA

Inflation Reduction Act

**Mehrwerts
teuer** Mehrwertsteuer

ITCO

Ausgleich zwischen den
Übertragungsnetzbetreibern

DER EU-GAP FÜR WETTBEWERBSFÄHIGKEIT

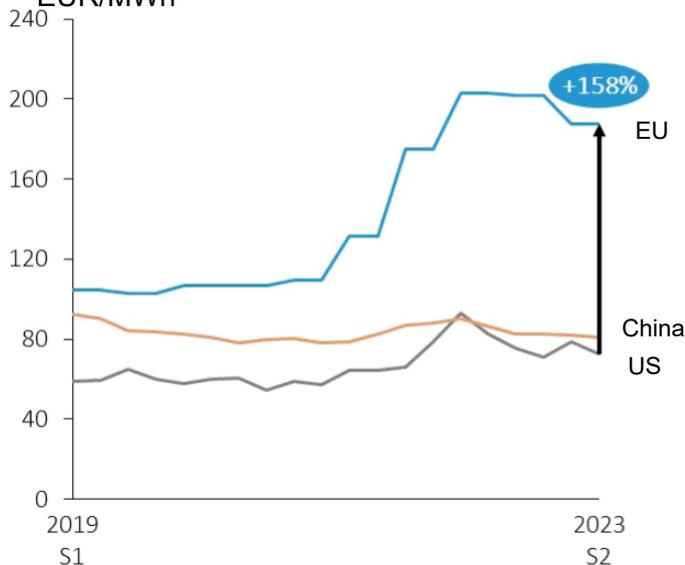
Die EU leidet in Bezug auf die Wettbewerbsfähigkeit des Energiepreisniveaus, das von Mitgliedstaat zu Mitgliedstaat sehr unterschiedlich ist, unter einer großen Kluft gegenüber ihren Handelspartnern. Die Preisvolatilität ist auch ein wichtiger Faktor, der energieintensive Industrien und die gesamte Wirtschaft behindert.

Die Endkunden- und Großhandelspreise für Gas liegen derzeit zwischen dem Drei- und Fünffachen der Preise in den USA, während die Preise in der EU in der Vergangenheit zwei- bis dreimal so hoch waren wie in den USA. Die Endkundenpreise für Strom – insbesondere für Industriezweige – sind derzeit zwei- bis dreimal so hoch wie in den USA und China. In der Vergangenheit waren die Endkundenstrompreise in der EU um bis zu 80 % höher als in den USA, während sie sich auf demselben Niveau bewegten wie in China.

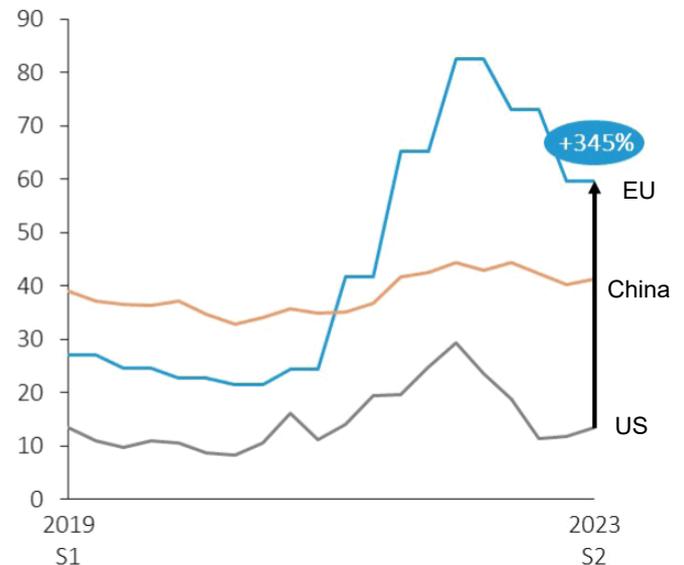
ABBILDUNG 1

Gas- und Einzelhandelspreisgefälle für die Industrie

Strompreise für den industriellen Einzelhandel
EUR/MWh



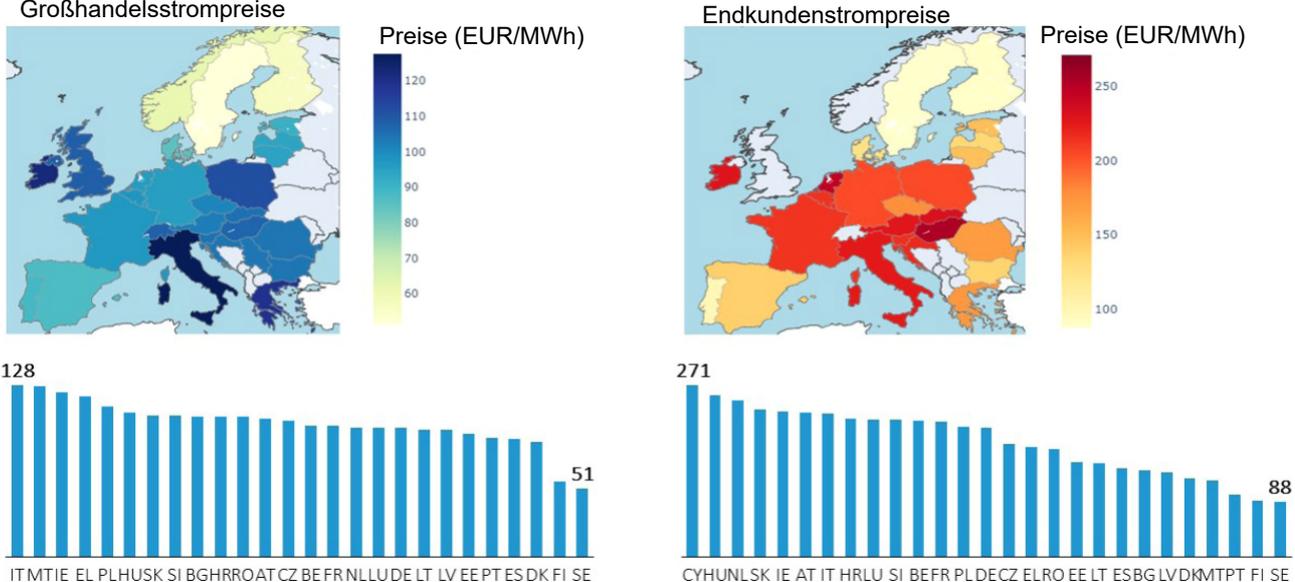
Industriegaspreise
EUR/MWh



Quelle: Europäische Kommission, 2024. Auf der Grundlage von Eurostat (EU), UVP (USA) und CEIC (China), 2024.

Die Energiekrise hat die Preisunterschiede zwischen den EU-Mitgliedstaaten verschärft. Während sich in der Vergangenheit die Stromeinzelhandelspreise für die Industrie in der EU im Laufe der Zeit angenähert haben, hat die Energiekrise diesen Trend umgekehrt. Dies ist zum großen Teil auf die heterogenen nationalen Maßnahmen der Mitgliedstaaten zur Bewältigung der Krise und die ungleichen Auswirkungen der russischen Bewaffnung der Energieversorgung der EU zurückzuführen. Diese Faktoren wirkten sich auch auf die von den Verbrauchern gezahlten Endkundenenergiepreise aus, die von mehr als 250 EUR/MWh in einigen Mitgliedstaaten bis zu weniger als 100 EUR/MWh in anderen Mitgliedstaaten reichten. Der Abstand zwischen den höchsten und den niedrigsten Energiepreisen in den EU-Mitgliedstaaten verdoppelte sich 2022 und stieg 2023 erneut um 15 %.

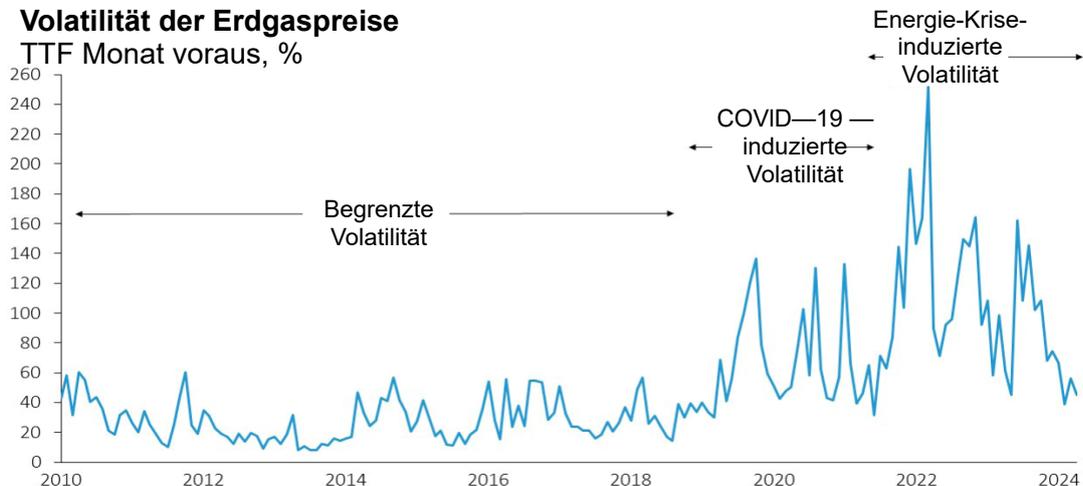
ABBILDUNG 2
Stromgroßhandels- und Industriekundenpreise in den Mitgliedstaaten
 EUR/MWh, 2023
 Großhandelsstrompreise



Quelle: Europäische Kommission, 2024. Basierend auf Eurostat, S&P Global und ENTSO-E, 2024.

Das Wettbewerbsgefälle der EU gegenüber ihren Handelspartnern hängt nicht nur mit sehr hohen Preisen zusammen, sondern auch mit der hohen Volatilität und der Unvorhersehbarkeit der Preise in der EU im Vergleich zu anderen Weltregionen. Nach fast einem Jahrzehnt begrenzter Preisvolatilität nahm die Volatilität an den Erdgasmärkten Ende 2019 und Anfang 2022 deutlich zu, was zunächst auf die COVID-19-Pandemie und später auf die Energiekrise zurückzuführen war [siehe Abbildung 3]. Dies führte zu einer hohen Volatilität an den Strommärkten, die auch von der geringeren Erzeugung aus Wasser- und Kernenergie im Jahr 2022 beeinflusst wurde. Die hohe Volatilität der Energiemärkte, die offenbar struktureller geworden sind, stellt eine echte Bedrohung für die Wettbewerbsfähigkeit der EU dar. Hohe Volatilität schafft Unsicherheit, erhöht die Absicherungspreise und kann sich nachteilig auf Investitionsentscheidungen im Stromsektor auswirken. Dies führt zu noch größerer Unsicherheit, auch unter dem Gesichtspunkt der Versorgungssicherheit, und erhöht die Kosten der Energiewende (aufgrund der erforderlichen Absicherung). Darüber hinaus kann eine hohe Volatilität an den Energiemärkten zu unregelmäßigen Staatseinnahmen und öffentlichen Investitionen führen.

ABBILDUNG 3
Volatilität der Erdgaspreise
 TTF Monat voraus, %



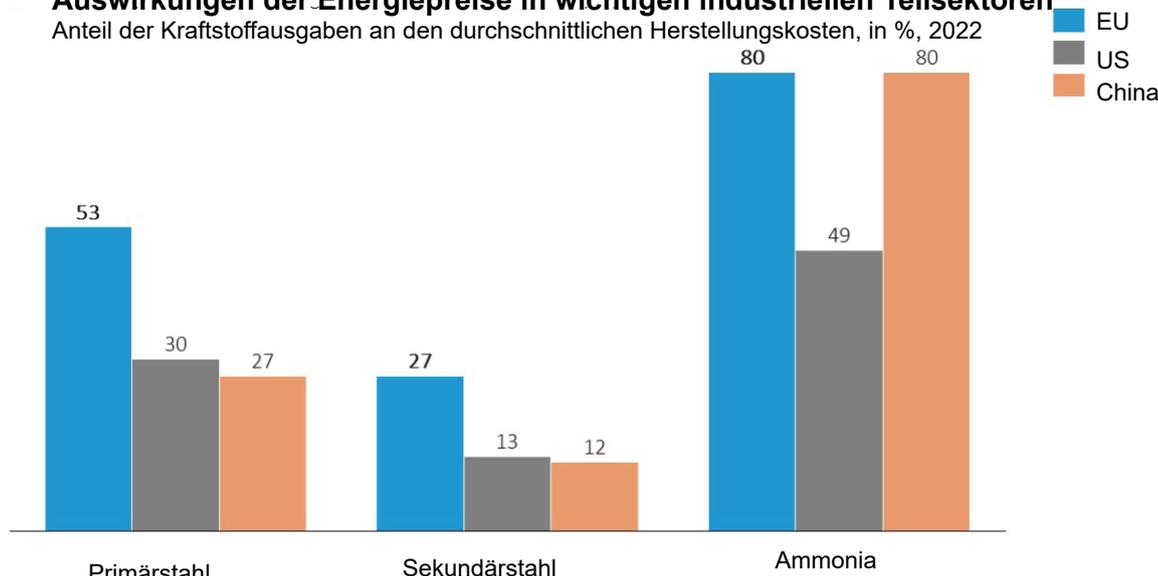
Quelle: Europäische Kommission, 2024. Basierend auf S&P Global, 2024.

Die hohen Energiepreise wirken sich auf die Gesamtinvestitionen aus, die sich schrittweise über die gesamte Wirtschaft erstrecken. Im Jahr 2023 gaben rund 60 % der europäischen Unternehmen an, dass die Energiepreise ein erhebliches Investitionshindernis darstellten – mehr als 20 Prozentpunkte mehr als US-Unternehmen.ⁱ Höhere Preise im Zeitraum 2021-2023 hatten erhebliche Auswirkungen auf das Gemeinwohl und die Haushalte. Wie in Abbildung 4 dargestellt, reagieren die Industriezweige – insbesondere energieintensive Industriezweige – besonders empfindlich auf Veränderungen der Erdgas- und Strompreise, da sie einen erheblichen Anteil am Verbrauch ausmachen [eine umfassendere Analyse findet sich im Kapitel über energieintensive Industriezweige]. Die Energiekosten sind der entscheidende Faktor für die Wettbewerbsfähigkeit dieser Tätigkeiten in der EU im Vergleich zu anderen Weltregionen.

ABBILDUNG 4

Auswirkungen der Energiepreise in wichtigen industriellen Teilsektoren

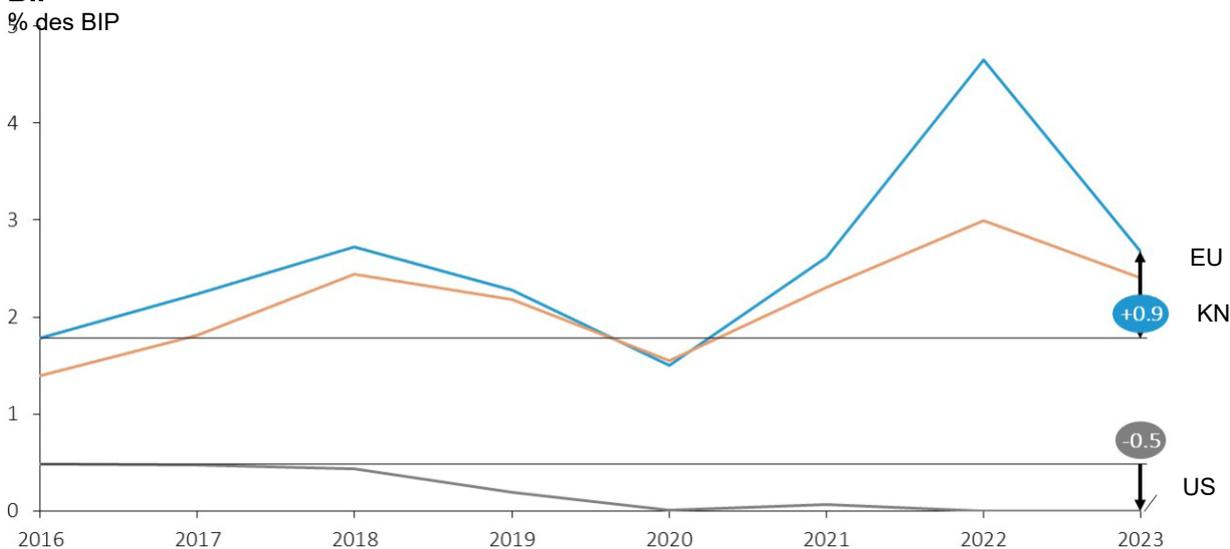
Anteil der Kraftstoffausgaben an den durchschnittlichen Herstellungskosten, in %, 2022



Quelle: IEA, 2024.

Schließlich führt die Kombination aus einem hohen Anteil an Einfuhren und hohen Preisen zu einer erheblichen Belastung der Ressourcen in der EU im Vergleich zu ihren Wettbewerbern. Nach Angaben der Internationalen Energieagentur (IEA) stieg die Einfuhrrechnung der EU für fossile Brennstoffe von 341 Mrd. EUR im Jahr 2019 auf 416 Mrd. EUR im Jahr 2023 (etwa 2,7ⁱⁱ% des BIP) [siehe Abbildung 5]. Diese Mittel könnten von der EU besser genutzt werden, um in Infrastruktur, Innovation, Bildung und andere Bereiche zu investieren, die für die entwickelten Volkswirtschaften von entscheidender Bedeutung sind, um ihren Wettbewerbsvorteil auf den globalen Märkten zu erhalten. Im Jahr 2023 beliefen sich die EU-Zahlungen für importierte fossile Brennstoffe (Kohle, Gas und Öl) auf insgesamt 390 Mrd. EUR. Dies lag 90 % über dem historischen Durchschnitt 2017-2021, was in erster Linie auf höhere Preise zurückzuführen war, da die Mengen im Durchschnitt nur um 7 % stiegen. Die Zahlungen der EU für fossile Brennstoffe aus Norwegen beliefen sich sowohl 2022 als auch 2023 auf mehr als 50 Mrd. EUR und lagen damit etwa dreimal so hoch wie im Durchschnitt der Jahre 2017-2021, was hauptsächlich auf Preiserhöhungen zurückzuführen ist, da die Mengen nur um zwei Drittel gestiegen sind. Die EU-Zahlungen für fossile Brennstoffe aus Russland haben sich 2022 gegenüber dem früheren Niveau von mehr als 120 Mrd. EUR fast verdoppelt, bevor sie 2023 aufgrund beispielloser Diversifizierungsbemühungenⁱⁱⁱwieder auf unter 30 Mrd. EUR zurückgingen (60 % weniger als im Durchschnitt der Jahre 2017–2021).

ABBILDUNG 5
Nettoeinfuhren fossiler Brennstoffe als Anteil am BIP



Quelle: IEA, 2024.

DIE WÄRMEURSACHEN DES WETTBEWERBSFÄHIGEN GAPS DER EU

Zahlreiche Fragen, von der Verfügbarkeit endogener Ressourcen bis hin zu Infrastrukturentwicklung und Marktregeln, stehen im Mittelpunkt des Wettbewerbsgefälles der EU. Zu den Hauptursachen gehören:

1. Abhängigkeit der EU von Gasimporten und Exposition gegenüber Spotmärkten.

Die EU ist der weltweit größte Importeur von Erdgas und Flüssigerdgas (LNG), doch ihre potenzielle Tarifverhandlungsmacht ist nicht ausreichend ausgenutzt.¹ Dies gilt insbesondere für Pipelinegas, wo die Möglichkeit der Umleitung von Gasströmen begrenzter ist, wie die jüngsten erfolglosen Bemühungen Russlands zeigen. Die Gesamteinfuhren von Erdgas in die EU gingen von 334 Mrd. m³ (93 % ihres Bedarfs) im Jahr 2021 auf 290 Mrd. m³ im Jahr 2023 zurück. Darüber hinaus wurden die Gashandelsströme diversifiziert, um die Abhängigkeit von Russland zu verringern, wobei die russischen Einfuhren in die EU von 40 % im Jahr 2021 auf 8 % der gesamten Gasimporte im Jahr 2023 zurückgingen. Dennoch wird Erdgas in der EU von einer Vielzahl öffentlicher und privater Akteure gekauft, ohne die Marktmacht Europas zu nutzen.

Während der Krise 2022 trug der Wettbewerb um Erdgas innerhalb der EU zwischen Akteuren, die bereit waren, hohe Preise zu zahlen, zu einem übermäßigen (und unnötigen) Preisanstieg bei. Dieser Preisanstieg vor dem Hintergrund eingeschränkter Ströme aufgrund von Infrastrukturengpässen führte nicht zu einem zusätzlichen Angebot. Auf dem Höhepunkt der Krise führten interne Engpässe im Netz und der interne Wettbewerb innerhalb der EU um den Kauf und die Speicherung von Gas vor dem Winter zu deutlich höheren Preisen als in Asien (im Juli-August 2022 lag die TTF durchschnittlich 40 EUR/MWh über dem Japan Korea Marker (JKM)). Hätten europäische Unternehmen Zugang zu Preisen im Zusammenhang mit dem Henry Hub, die auf Kosten-Nutzen-Basis geliefert würden, wäre der theoretische Gewinn für die europäische Wirtschaft in der Größenordnung von bis zu 50 Mrd. EUR gewesen, mit enormen Einsparungen für die öffentlichen Haushalte und geringeren Auswirkungen auf die Gesamtwirtschaft.

Da die Nettoimporteure von Gas, Japan und Korea Ähnlichkeiten mit der EU aufweisen, bestehen jedoch erhebliche Unterschiede. In Korea hat die staatseigene Korea Gas Corporation (KOGAS) de facto ein Monopol, indem sie etwa 90 % des Flüssigerdgases des Landes einführt, was grundsätzlich dazu beiträgt, über Einfuhren zu verhandeln und die entlang der Wertschöpfungskette entstehenden Kosten zu minimieren. In Japan investiert die staatliche Japan Organization for Metals and Energy Security (JOGMEC) weltweit in die vorgelagerte Produktion fossiler Brennstoffe und Mineralien. JOGMEC bietet japanischen

¹ AggregateEU ist ein erster Schritt bei der Nachfrageaggregation, der die Bündelung der Nachfrage, die Koordinierung der Infrastrukturnutzung und Verhandlungen mit internationalen Partnern ermöglicht und eine stärker zentralisierte gemeinsame Beschaffung in der EU fördert, um die Marktmacht der EU weiter zu stärken.

DIE ZUKUNFT DER EUROPÄISCHEN WETTBEWERBSFÄHIGKEIT – TEIL B – (1)1. Energie(

Unternehmen Kapital- und Haftpflichtversicherungen für vorgelagerte Projekte und LNG-Empfangsterminals an und gewährleistet damit grundsätzlich einen sicheren Zugang zu Energie zu Preisen, die näher an den Produktionskosten liegen.

Die EU ist derzeit bei der Beschaffung von Erdgas stärker von Spotmärkten abhängig als ihre Wettbewerber. Auf langfristige Gasverträge, die 2022 in der EU abgeschlossen wurden, entfielen 82 % der gesamten Gasimporte (gegenüber 91 % im Jahr 2019). Betrachtet man jedoch langfristige LNG-Verträge, so erreichte der Anteil (der gesamten LNG-Importe)^{iv} nur 60 %. Zwar ist eine Umstellung auf globale LNG-Märkte erforderlich, um diese Abhängigkeit zu verringern, doch besteht die Gefahr, dass die EU auf den globalen LNG-Gasmärkten einer Volatilität unterliegt.

Mit der Verringerung der Pipeline-Versorgung aus Russland wird sowohl in der EU als auch weltweit mehr Gas auf LNG-Spotmärkten gekauft (da LNG das Pipeline-Gas teilweise ersetzt hat). Im Jahr 2023 wurden 42 % der Gaseinfuhren in die EU als Flüssigerdgas eingeführt, verglichen mit 20 % im Jahr 2021. Traditionell waren die LNG-Preise auf den Spotmärkten höher als auf Pipelinegas (nicht nur wegen der Verflüssigungs-² und Transportkosten, sondern auch wegen der Notwendigkeit, mit anderen Bestimmungsländern zu konkurrieren). Im Jahr 2022 waren LNG-Lieferungen aus den USA etwa 50 % teurer als durchschnittliche Pipelinegasimporte in die EU.^v

Selbst Gas, das in langfristigen Verträgen gekauft wird, ist weitgehend an Spotmärkte indexiert. Vor und nach der Krise waren Nicht-EU-Unternehmen bei der Unterzeichnung langfristiger Verträge aktiver als europäische Unternehmen. Einer der Hauptgründe ist die Zurückhaltung gasintensiver Industriezweige, langfristige Verträge auf dem Endkundenmarkt zu unterzeichnen, um Hindernisse im Falle einer Standortverlagerung, eines Kraftstoffwechsels oder einer Verbesserung der Energieeffizienz abzubauen. Diese Unsicherheit führt dazu, dass sich die Gasimporteure auf den Spotmarkt verlassen und ihr Importportfolio leicht an die Gasendnachfrage anpassen können.

Die Spotmärkte in der EU spiegeln zunehmend die globale Entwicklung wider und werden von Angebotsunterbrechungen und Nachfragespitzen in Asien beeinflusst. Obwohl die jüngsten Entscheidungen der US-Regierung, die Entwicklung der LNG-Exportkapazitäten zu begrenzen, kurzfristig keine Auswirkungen haben, könnten sie mittelfristig zu niedrigeren Erdgaspreisen in den USA (aufgrund des reichlichen Inlandsangebots) und höheren Preisen auf den Weltmärkten führen. Dies würde den Henry Hub auf die TTF-Ausbreitung^{vi} heben.

Die Notwendigkeit der EU, Erdgas zu importieren, wird zwar allmählich abnehmen, dies wird jedoch einige Zeit in Anspruch nehmen. Nach Angaben der IEA dürfte die Erdgasnachfrage der EU von ihrer Nachfrage von 330 Mrd. m³ im Jahr 2023 bis 2030 um 8 % bis 25 % zurückgehen.³ Es besteht jedoch eine Kluft zwischen dem, was die EU vertraglich gesichert hat, und dem, was im Laufe der Zeit eingeführt wird.^{vii}

2. Die marginalen Gas- und Kohlestrompreise wirken sich auf die Strompreise aus.

Die EU hat einen relativ hohen Anteil an Erdgas in ihrem Strommix und einen abnehmenden Anteil an Kohle. Dies bietet die erforderliche Flexibilität und feste Macht bei Unterschieden zwischen den Mitgliedstaaten. Im Jahr 2023 produzierte die EU 2710 TWh Strom. Fast 45 % davon stammten aus erneuerbaren Quellen. Fossile Brennstoffe machten 32,5 % und Kernenergie mehr als 20 % der Gesamtproduktion aus. Gas war der wichtigste fossile Brennstoff für die Stromerzeugung (14,7 %), gefolgt von Kohle (12,7 %).

Marktmechanismen in der EU basieren auf marginalen Spotpreisen. Im gut funktionierenden, vernetzten Binnenmarkt der EU treibt Erdgas den Preis während eines viel größeren Stundenanteils im Verhältnis zu dem Anteil, den es am Strommix bereitstellt. Erdgas war 2022 in 63 % der Fälle Preisträger, obwohl er nur 20 % des Strommixes ausmachte [siehe Abbildung 6]. Seit der zweiten Jahreshälfte 2021 ist eine stärkere Korrelation zwischen Gas- und Strompreisen zu beobachten. Zwei korrelierende Effekte haben zu höheren Preisen geführt, die zum einen durch die Effizienz von Gaskraftwerken (weniger effiziente Anlagen, die den teuersten Preis festlegen) und zum anderen durch Gas verursacht wurden, das regelmäßig das marginale Kraftwerk bei der Strompreisfestsetzung ist. Hohe Gaspreise bedeuten daher zumindest bis Mitte der 2030er Jahre hohe Strompreise, wenn fossile Brennstoffgeneratoren im Strommix zunehmend verdrängt werden. Gas wirkt sich zwar nur unmittelbar auf einen begrenzten Teil der Wirtschaft aus (gasintensive

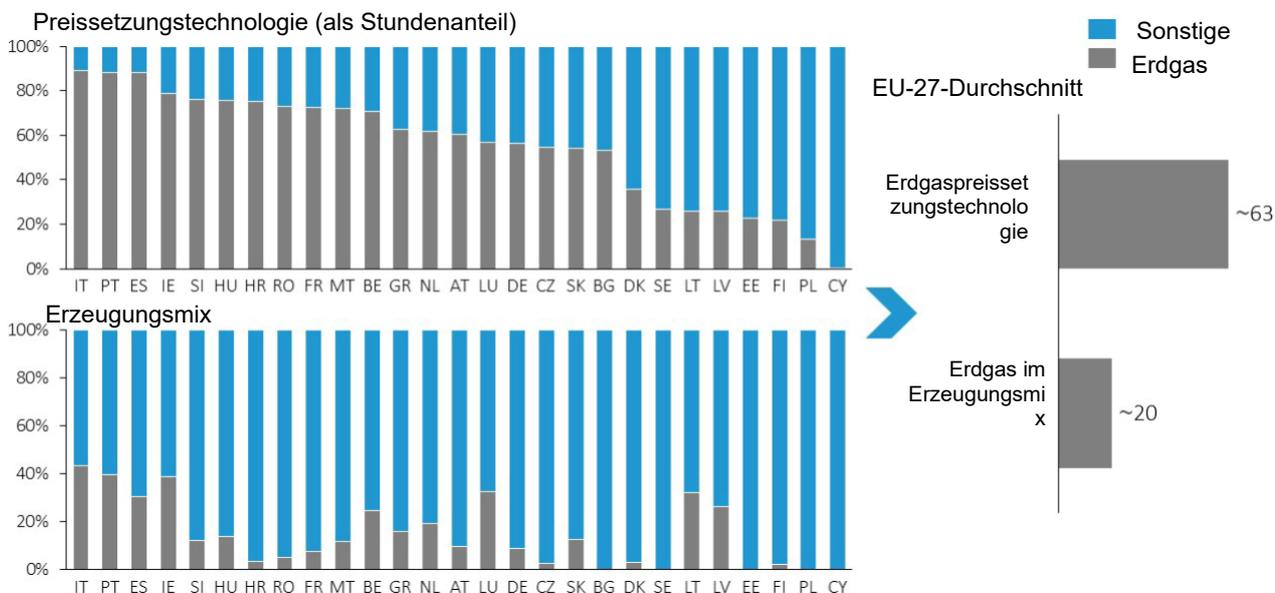
2 Bei einem Endgaspreis von rund 35 EUR/MWh, der als LNG aus den USA nach Nordwesteuropa importiert wird, macht die Verflüssigung rund 15 % bis 20 % der Endkosten aus, der Transport etwa 10 % bis 15 % und die Regasifizierung nur wenige Prozent.

3 Stated Policies and Announced Pledges-Szenario im World Energy Outlook 2023. Annualisierte Erdgasnachfrage 2023 auf der Grundlage von Eurostat.

Industriezweige machen etwa 4 % des gesamten BIP der EU aus),⁴ seine Rolle bei der Stromerzeugung bedeutet jedoch, dass sich Preiserhöhungen bei Erdgas auf die gesamte Wirtschaft auswirken können.

4 Zusammenfassend wird die Bruttowertschöpfung 2021 als Prozentsatz der Gesamtwertschöpfung für die chemische, nichtmetallische Mineralien-, Metall- und Papierindustrie zusammengefasst. Auf der Grundlage von Eurostat.

ABBILDUNG 6
Preissetzungstechnologie je Mitgliedstaat und Erzeugungsmix
 %, 2022



Quelle: Europäische Kommission, JRC, 2023.

Auch zwischen den Mitgliedstaaten bestehenerhebliche Unterschiede bei den Energiegroßhandelspreisen, die teilweise auf unterschiedliche Mix- und Netzentwicklungen zurückzuführen sind. Niedrigere Preise hängen nicht nur damit zusammen, dass mehr inframarginale Quellen (z. B. erneuerbare Energien) im System vorhanden sind, sondern auch mit einer stärkeren Diversifizierung (in Bezug auf verschiedene Technologien) und einer billigeren Erzeugung (z. B. erneuerbare Energien, Wasserkraft, Kernenergie). Angesichts der Unterschiede bei den Day-Ahead-Preisen zwischen Spanien und Deutschland im Jahr 2023 scheint es offensichtlich, dass ein diversifizierter Energiemix (Erneuerbare Energien, Wasserkraft, Kernkraft, LNG-Importkapazität usw.) zu niedrigeren Preisen führen und einen Wettbewerbsvorteil bieten kann. Ein weiteres veranschaulichendes Beispiel ist ein Vergleich der Preise in Italien und Schweden während der jüngsten Gaskrise, bei der die Preise Italiens durchweg zu den höchsten in der EU gehörten, während die Preise Schwedens zu den niedrigsten gehörten. Zu den Regionen, die unter höheren Preisen leiden, gehören auch Regionen in Mittel- und Osteuropa mit einem höheren Anteil energieintensiver Industriezweige, wobei die Unterschiede auf Großhandelsebene an den industriellen Einzelhandel weitergegeben werden.

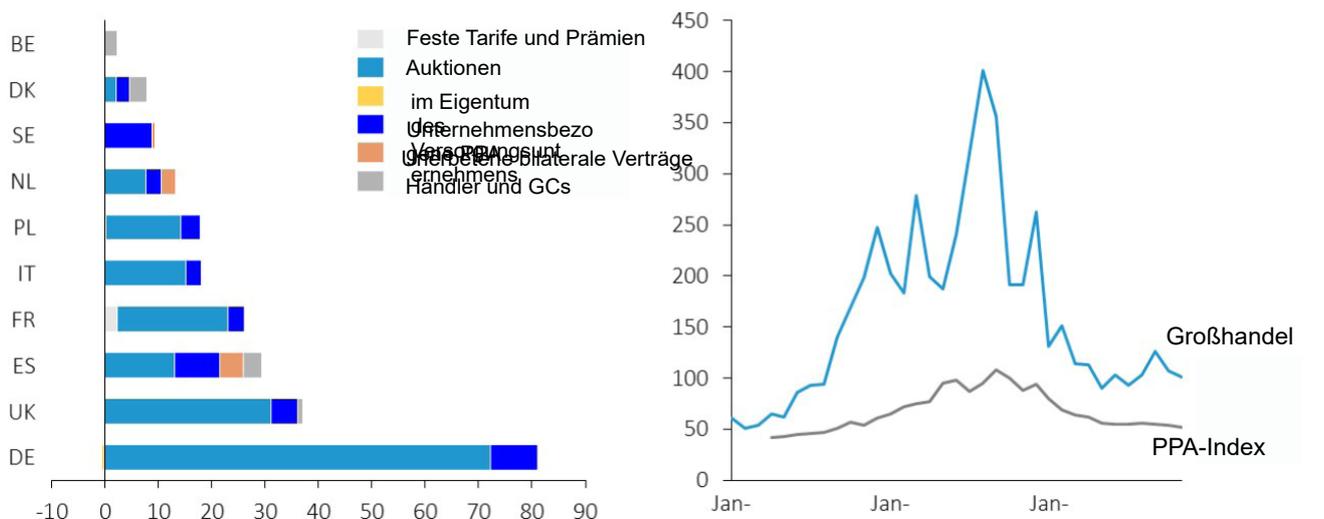
3. Unterentwickelte langfristige Vertragslösungen (wie Märkte für Strombezugsverträge) behindern die Vorteile der zunehmenden Einführung erneuerbarer Energiequellen.

Stabilere langfristige Verträge wie Power Purchase Agreement (PPAs) haben das Potenzial, das Engagement zu reduzieren und die Industrie gegen hohe und volatile Preise abzusichern, was großen Industrieunternehmen Preissicherheit bietet. Da der PPA-Preisindex unter den Großhandelspreisen liegt, können Unternehmens-PPA die Beschaffung von Strom aus erneuerbaren Quellen in vielen europäischen Ländern unterstützen [siehe Abbildung 7].

ABBILDUNG 7

Beschaffung erneuerbarer Stromkapazitäten in Europa nach Art und gewichteter durchschnittlicher europäischer Großhandelspreis und PPA-Index

Kapazität erneuerbarer Energien, GW, 2023–2028



Quelle: IEA und Pexapark (PPA-Index), 2023.

Die vertraglich vereinbarten PPA stiegen 2023 in der EU um 40 % gegenüber⁵2022, wobei sich der Anstieg auf Spanien und Deutschland konzentrierte und durch die Nachfrage aus der IT-Branche gestützt wurde.^{ix} Die Europäische Investitionsbank (EIB) schätzt, dass der kommerzielle PPA-Markt bis 2030 zwischen 140 TWh und 290 TWh betragen wird.⁶ Einige Mitgliedstaaten (z. B. Schweden, Spanien) bieten bewährte Verfahren in der EU mit starken Pipelines zur Erreichung der Ziele für erneuerbare Energien, einem klaren Marktappetit für PPA zur Verringerung des Händlerrisikos und einer hohen Beteiligung unterschiedlicher (Unternehmens-, Versorgungs-)Abnehmer. Zu den regulatorischen Maßnahmen zur Förderung der Fälligkeit in diesen PPA-Märkten gehören i) die Standardisierung von Verträgen, die Senkung der Transaktionskosten und die Erweiterung des Pools von Abnehmern, ii) die Bündelung von Angebot und Nachfrage und die Entwicklung hybrider PPA (einschließlich Flexibilitätsaktiva), die maßgeschneidertere Abnahmestrukturen ermöglichen und das Preisrisiko mindern, und iii) die Minimierung von Verzerrungen der staatlichen Beihilfeprogramme auf dem PPA-Markt.

Der verstärkte Einsatz von PPA wurde in der EU jedoch noch nicht wesentlich ausgebaut. Einer der Hauptgründe liegt in den finanziellen Bedingungen. Das Fehlen finanzieller Garantien für das Gegenparteiisiko sowie der begrenzte Markt (einschließlich Preis, Profilkosten, Liquidität usw.), die Risikobereitschaft, die Kreditwürdigkeit der Unternehmen, die mangelnde Standardisierung und Komplexität sind alles Faktoren, die den Einsatz von PPA in der EU einschränken. Trotz ihres erwarteten Nutzens wurden nur marginale Mengen als hybride PPA, PPA für die Erzeugung von grünem Wasserstoff und PPA für mehrere Käufer (Nachfrageaggregation zwischen kleineren Akteuren) vergeben, was weitere Maßnahmen erforderlich macht. Was die Unternehmen betrifft, die PPA anstreben und abschließen, so werden die meisten Aufträge vom Informationstechnologiesektor vergeben, in dem Energie kein primärer Input ist. Für energieintensive Industrien ist die Akzeptanz noch im Entstehen begriffen.

Die USA starteten ihren PPA-Markt früher, der sich auf einem konstant höheren Niveau befindet als die EU. Die kumulierten PPA-Volumen sind in den USA im Vergleich zur EU nach wie vor doppelt so hoch. 2023 war das erste Jahr, in dem in der EU im Vergleich zu den USA mehr Kapazitäten in neuen PPA vorhanden waren (BNEF-Daten bis November 2023). Industrielle Akteure, die den Anteil erneuerbarer PPA am Stromverbrauch erhöhen, werden auch neue Investitionen in Energieeffizienz, flexiblere Produktionsprozesse, Kraftstoffwechsel und industrielle Verlagerungen erfordern. KMU verbrauchen einzeln nicht genügend Strom oder verfügen über die langfristige Sichtbarkeit oder die internen Kapazitäten, um PPA zu unterzeichnen. Es entsteht jedoch ein neuer Markt für PPA mit mehreren Käufern, der auch dazu

5 Die EU hat 2023 Verträge über PPA mit 16 GW geschlossen, darunter 2 GW aus der IT-Branche.

6 Dies entspricht rund 10 % bzw. 23 % der Solar- bzw. Windenergieerzeugung im Jahr 2030.

beitragen kann, die Kreditprobleme anzugehen, mit denen Projektentwickler und Käufer konfrontiert sind, um Zugang zu Finanzierungen zu erhalten.

Parallel dazu treibt der Eigenverbrauch den Ausbau der Solarenergie in der EU kontinuierlich weiter voran. Wohn-, Gewerbe- und Industrieanlagen, die in erster Linie für den Eigenverbrauch bestimmt sind, machen jedes Jahr zwei Drittel der Solarstromanlagen in der EU aus. Der Eigenverbrauch bietet Unternehmen die Möglichkeit, von der Erschwinglichkeit von Solarstrom zu profitieren, um ihre Energiekosten zu senken. Trotz der Verfügbarkeit billigerer Solarpaneele und eines unterstützenden EU-Rechtsrahmens sind Hindernisse beim begrenzten Netzzugang entstanden. Der Bereich der Technologieverteilung für Eigenverbraucher stellt die Netzbetreiber vor ausgleichende Herausforderungen, die auch zu zusätzlichen Netzkosten führen, die sich in der Endenergierechnung niederschlagen. Diese Herausforderungen führen zu verzögerten Netzanschlüssen in den Mitgliedstaaten.⁷

4. Höhere CO₂-Kosten als in anderen Regionen der Welt.

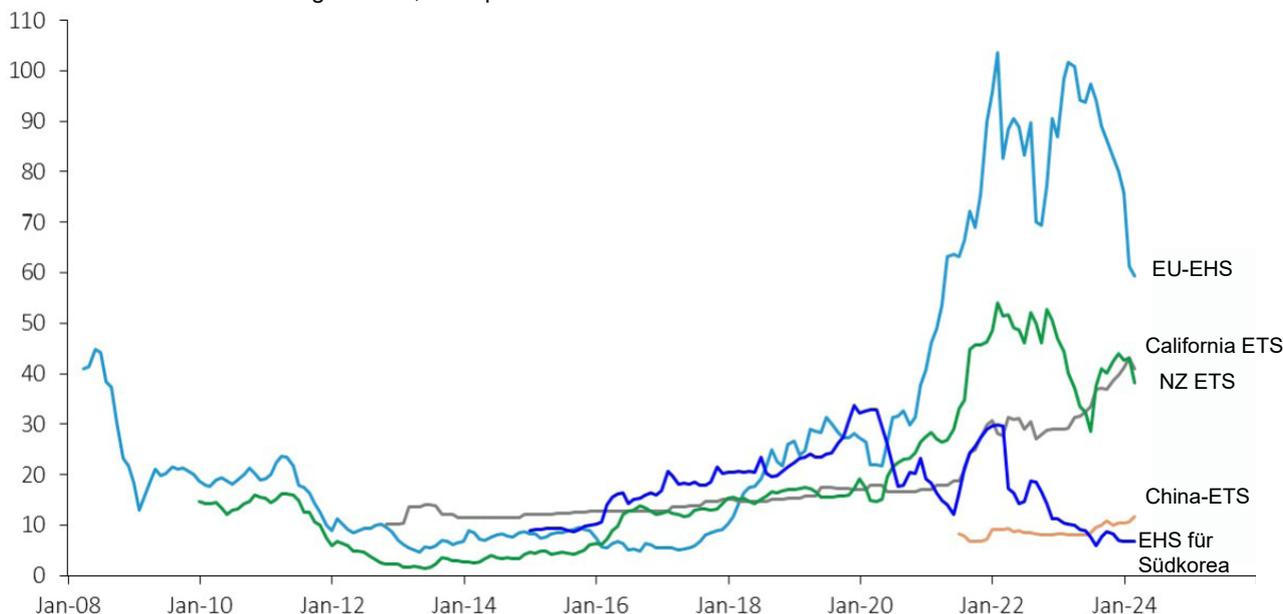
Da die Stromerzeugung in den Anwendungsbereich des EU-Emissionshandelssystems (EHS) fällt, wird ihre CO₂-Intensität in den Stromerzeugungskosten bepreist. Da Grenzpreissetzungen häufig eine CO₂-intensive Technologie sind, betten sie die CO₂-Intensität in den Preis ein (in Höhe von 20-25 EUR/MWh für die Gaserzeugung in der EU⁸ [siehe Abbildung 8]). Die CO₂-Kosten machten 2023 rund 10 % des Endkundenstrompreises der EU aus.

Dies sind hohe und volatile Kosten in der EU. In Kalifornien belaufen sich diese Kosten auf rund 10-15 EUR/MWh (während die meisten anderen US-Bundesstaaten kein Emissionshandelssystem haben) und auf weniger als 10 EUR/MWh in China.⁹

ABBILDUNG 8

Entwicklung der globalen CO₂-Preise

Historische Preisentwicklung im EHS, USD pro Tonne



Quelle: Rystad Energy, 2024.

5. Höhere Volatilität und intransparente Finanzmärkte für Energie.

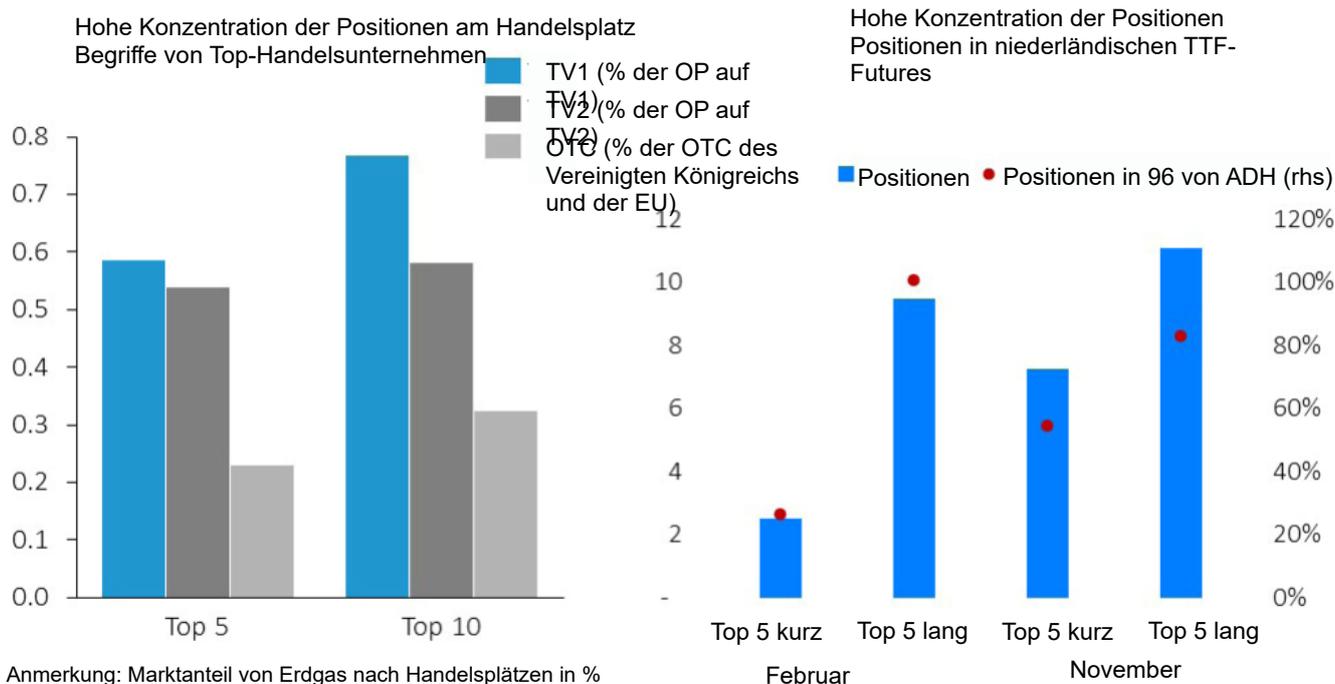
⁷ Der Mangel an Netzkapazität veranlasste Ungarn, den Anschluss von Eigenverbrauchsanlagen an das Netz zu verbieten und die Maßnahme nur wenige Monate später rückgängig zu machen.

⁸ Unter Berücksichtigung des Wirkungsgrads von 55 % und des Preises von 55-70 EUR/Tonne.

⁹ Die Kosten für China werden unter der Annahme geschätzt, dass Kohlekraftwerke den Preis mit einer Emissionsintensität von 0,85 tCO₂/MWh, einem Anlagenwirkungsgrad von 41 % und einem Heizwert von 7,58 MWh/Tonne festlegen. Die Kosten für Kalifornien werden unter der Annahme geschätzt, dass Gaskraftwerke den Preis festlegen, wobei eine Emissionsintensität von 0,37 tCO₂/MWh und eine Anlageneffizienzrate von 55 % verwendet werden.

Finanzielle Aspekte (z. B. Konzentration auf den Handelsmärkten) und verhaltensbezogene Aspekte der Märkte für Gasderivate (z. B. algorithmischer Handel) können, insbesondere in Kombination mit verschärften Marktbedingungen wie in der EU, die Volatilität verschärfen und die Auswirkungen von Nachfrage- und Angebotsschocks oder wahrgenommenen Schocks verstärken. Einige wenige nichtfinanzielle Kapitalgesellschaften (NFCs) betreiben die meisten Handelsaktivitäten. Jüngste von der Behörde (ESMA) vorgelegte Nachweise deuten darauf hin, dass es eine erhebliche Konzentration auf Positions- und Handelsplatzebene gibt und diese Konzentration 2022 zugenommen hat.^{xi} Die Short-Positionen der fünf größten nichtfinanziellen Unternehmen nahmen zwischen Februar und November 2022 erheblich zu (um fast 200 %).

ABBILDUNG 9
Marktkonzentration auf den EU-Märkten für Gasderivate



Anmerkung: Marktanteil von Erdgas nach Handelsplätzen in % der gemeldeten Nominalwerte, ohne CCPs und Clearingmitglieder. Daten im November 2022
OI: Offenes Interesse. Fernseher: Handelsplatz.
Quelle: Transaktionsregister [TRs], Bank of England, ESMA.

Anmerkung: Absoluter Wert der Nettopositionen in Mrd. EUR für die fünf wichtigsten Long- und Short-Gegenparteien nichtfinanzieller Kapitalgesellschaften und Positionen in % des durchschnittlichen täglichen Handelsvolumens [ADV], in %rhs.
Quellen: EMIR ESMA.

Quelle: ESMA, 2023.

Anmerkung: ESMA-Transaktionsregister erfassen nur Daten von EU-Händlern.

Der Markt ist durch eine hohe Konzentration gekennzeichnet, wobei einige nichtfinanzielle Kapitalgesellschaften für die meisten Derivatehandelsaktivitäten verantwortlich sind. Die ESMA und die Europäische Zentralbank (EZB) haben Liquiditäts- und Konzentrationsrisiken als eine der Hauptschwachstellen im Energie-Futures-Handel identifiziert, zusammen mit der Fragmentierung von Transaktionsdaten und Datenlücken. Aufgrund der starken Abhängigkeit von zentral geclearten Instrumenten müssen die Marktteilnehmer von Warenderivaten Einschusszahlungen leisten.¹⁰ Die Verwendung von Margen führt zu erheblichen Cashflow-Anforderungen an die Marktteilnehmer für Warenderivate, was wiederum die Konzentration auf diesen Märkten erhöhen kann.

Während beaufsichtigte Finanzunternehmen (z. B. Investmentbanken, Investmentfonds, Clearingmarktteilnehmer) unter Verhaltens- und Aufsichtsvorschriften fallen, können sich viele Unternehmen, die mit Warenderivaten handeln, auf Ausnahmen, einschließlich einer Ausnahme von der Zulassung als beaufsichtigte Investmentgesellschaft, verlassen. Diese Ausnahme gilt unter der Voraussetzung, dass die Derivatehandelstätigkeit des Unternehmens weiterhin eine Nebentätigkeit zum Hauptgeschäft des Unternehmens auf Gruppenebene darstellt (Ausnahme für Nebentätigkeiten). Die Hauptnutznießer dieser Ausnahme, insbesondere auf den Märkten für Erdgasderivate, sind sowohl in der EU ansässige Energieversorger als auch Nicht-EU-Rohstoffhandelsunternehmen. In den letzten Jahren haben Energieunternehmen zunehmend die Rolle von Market Makern auf den Märkten für Energierohstoffderivate übernommen. Dies ist mit der hohen Konzentration des Marktes verbunden, auf dem eine Handvoll Unternehmen mehr als 50 % des gesamten Nominalwerts der ausstehenden Derivate kontrolliert. Nach Angaben der EZB könnte die AAE eine Herausforderung für die Finanzstabilität darstellen.

Darüber hinaus führt die rechtliche Abgrenzung zwischen der Überwachung der künftigen Energielieferung und der punktuellen Energielieferung zu einer Aufteilung der Zuständigkeiten und

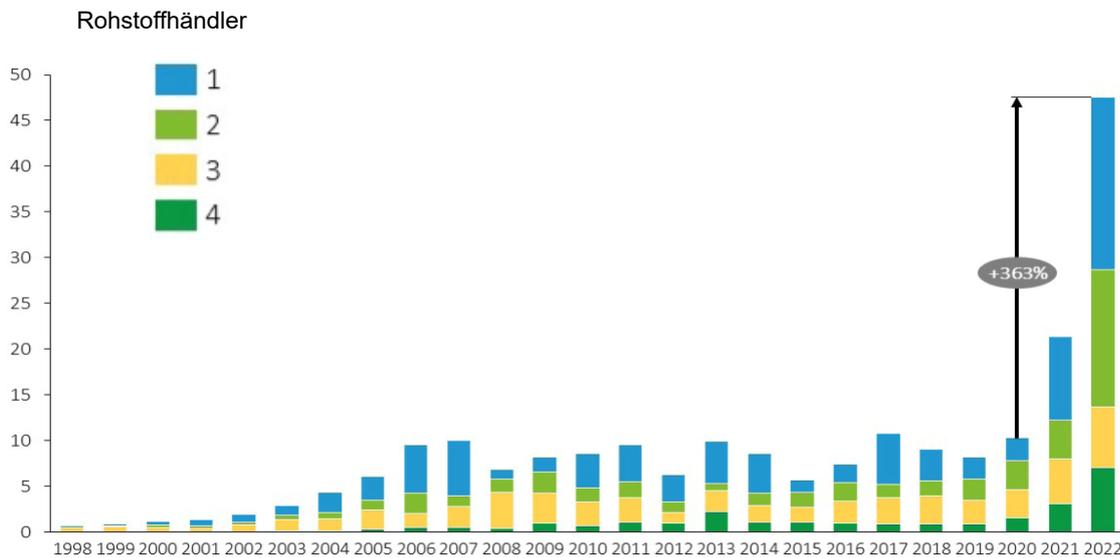
¹⁰ Diese Initial Margins sollen das Kreditrisiko bei zentralen Clearing-Teilnehmern mindern. Der tägliche Austausch von Nachschusszahlungen – zusätzliche Einschussanforderungen, die je nach der täglichen Bewertung des Derivatkontrakts variieren – soll die Verluste aus einer Derivatposition verringern, die Clearing-Gegenparteien erleiden würden, wenn einer von ihnen ausfällt.

der Fragmentierung der Aufsicht zwischen Energie- und Finanzbehörden sowie zu einer Fragmentierung der verfügbaren Datensätze.

In einem beispiellosen Anstieg verzeichnete das Nettoeinkommen wichtiger Rohstoffhändler ein bemerkenswertes Wachstum, das sich 2021 verdoppelte und 2022 gegenüber dem historischen Niveau mehr als vervierfachte [siehe Abbildung 10]. Diese außergewöhnliche finanzielle Performance unterstreicht die Dynamik des Rohstoffmarktes in diesem Zeitraum, wobei Händler von günstigen und volatilen Marktbedingungen profitieren, um Gewinne zu erzielen.

ABBILDUNG 10

Nettoeinkommen der weltweit führenden Rohstoffhandelshäuser
 Nettogewinn (Milliarden US-Dollar)



Quelle: Bloomberg und Blas, J., 2023.

6. Physikalische Netzengpässe können während der Energiewende zunehmen.

Physische Netzengpässe sowohl bei Erdgas als auch bei Strom verhindern die Entstehung eines echten Binnenmarkts. Die Integration der Strom- und Gasmärkte in ganz Europa hat gezeigt, dass sie die Preisunterschiede zwischen den Mitgliedstaaten verringert und erhebliche Kosteneinsparungen für die Verbraucher – einschließlich der Industrie – mit sich bringt, die nur für Strom auf etwa 34 Mrd.^{xii}EUR pro Jahr geschätzt werden. Aber mehrere Engpässe verhindern immer noch, dass seine vollen Vorteile erfasst werden.

So kam es beispielsweise während der Energiekrise zu Engpässen bei der Gasinfrastruktur. Dies folgte auf die Notwendigkeit, Gasströme von historischen Ost-West-Routen, die russisches Pipeline-Gas leiten sollten, auf überwiegend West-Ost-Routen umzuleiten, die LNG-Importe leiten. Begrenzte LNG-Einfuhrinfrastruktur und grenzüberschreitende Verbindungsleitungen verschärften die Gaspreisspitzen, was zu historisch hohen Spreads zwischen verschiedenen EU-Märkten führte (auf über 100 EUR/MWh im Sommer 2022, von Spreads, die in der Vergangenheit regelmäßig unter 1 EUR/MWh lagen). Der Wettbewerb um knappe Kapazitäten führt zu zusätzlichen Kosten, die zusätzlich zu den regulären Netztarifen gezahlt werden, wobei die Agentur für die Zusammenarbeit der Energieregulierungsbehörden (ACER), die über Engpasserlöse der EU-Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) berichtet, von 55 Mio. EUR im Jahr 2021 auf 3,4 Mrd. EUR im Jahr 2022 ansteigt.¹¹

Parallel dazu steht die Stromnetzinfrastruktur der EU vor bestehenden und neuen Herausforderungen, die durch die Elektrifizierung der Wirtschaft getrieben werden. Die Netze müssen sich an ein stärker vernetztes, dezentraleres, digitalisiertes und flexibleres Stromsystem anpassen. Es wird erwartet, dass die Netzkosten in den nächsten zehn Jahren in der EU stark steigen werden, hauptsächlich aufgrund des steigenden Bedarfs an Infrastrukturinvestitionen und um damit verbundene steigende

11 ACER, [10. ACER-Bericht über Engpässe auf den EU-Gasmärkten](#), 2023.

Netzverluste zu verhindern. So geht der Übertragungsnetzbetreiber TenneT davon aus, dass die deutschen Netzentgelte bis 2045 um 185% steigen^{xiii} werden.

Während Wind- und Solarenergie relativ komplementäre intermittierende Produktionsprofile aufweisen,¹² könnte ein unausgewogener Einsatz der beiden Technologien in der gesamten EU (verschlimmert durch die Windindustrie, die mit größeren Schwierigkeiten konfrontiert ist) zusätzlichen Druck auf das Netz ausüben. Da sich geografische Gebiete mit optimaler Erzeugung erneuerbarer Energie nicht unbedingt an den Ort anpassen, an dem sich die Nachfrage befindet, werden die Netze zudem stärker eingeschränkt und nicht in der Lage sein, den gesamten verfügbaren Strom aus erneuerbaren Quellen vollständig zu übertragen.

Diese asymmetrische Bereitstellung kann den Bedarf an Redispatch (Anpassung der Generatorpläne, um einen physisch realisierbaren Versand zu erreichen) massiv erhöhen. **Bis 2040 könnten aufgrund dieser Netzbegrenzungen bis zu 310 TWh erneuerbarer Energie eingespart werden.** Dies ist bis zu zehnmal höher als 2022. Die Redispatch-Kosten könnten bis 2040 zwischen 50 Mrd. EUR und 100 Mrd.^{xiv} EUR liegen, mehr als 20-mal höher als 2022.

Der Großteil der Netzinvestitionen wird innerhalb der Grenzen erfolgen, sowohl auf der Übertragungs- als auch auf der Verteilungsebene, aber auch die Verbindungsleitungen werden eine grundlegende Rolle spielen. Im „Netzverzögerungsszenario“ der IEA wird geschätzt, dass ein unzureichender Netzausbau weltweit die Nutzung erneuerbarer Energien einschränken, die Emissionen erhöhen und bis 2050 zu einer doppelt so hohen Gas- und Kohlenutzung führen würde.^{xv} Erhebliche Investitionen in Verteiler- und Übertragungsnetze, die von der Europäischen Kommission in diesem Jahrzehnt auf über 500 Mrd. EUR geschätzt werden,^{xvi} wären erforderlich. Die Grids-Herausforderung ist nicht nur eine Planung oder eine Investition. Es gibt sehr langfristige Investitionsprojekte und komplexe Genehmigungsverfahren führen zu Projektverzögerungen und -annullierungen, wodurch notwendige Investitionen zurückgehalten werden.

Insbesondere müssen Übertragungsnetze große und wachsende Mengen der intermittierenden Erzeugung erneuerbarer Energien mit Verbrauchszentren verbinden. In Bezug auf die Übertragungsnetze geht der Zehnjahresnetzentwicklungsplan (TYNDP) des Europäischen Netzes der Übertragungsnetzbetreiber (ENTSO-E) davon aus, dass sich die grenzüberschreitende Übertragungsinfrastruktur in den nächsten sieben Jahren verdoppeln wird, wobei bis 2025 weitere 23 GW und bis 2030 weitere 64 GW aufgenommen werden.^{xvii}

Verbindungsleitungen sind für die Verwirklichung der Ziele der EU im Bereich der erneuerbaren Energien und der Dekarbonisierung von wesentlicher Bedeutung. Unterschiedliche Erzeugungsmixe und Wettermuster in ganz Europa schaffen eine Chance für eine stärkere Integration erneuerbarer Energien, sofern die Mitgliedstaaten sich auf den grenzüberschreitenden Handel verlassen können, um die Versorgungssicherheit zu verbessern, die Gesamtsystemkosten zu senken und die Abhängigkeit von Reserveanlagen und Flexibilität zu begrenzen.¹³ Darüber hinaus spielt der grenzüberschreitende Handel eine Schlüsselrolle bei der Stabilisierung der Strompreise, indem er die Volatilität verringert. Während der Energiekrise infolge der russischen Bewaffnung der Energieversorgung der EU wäre die Preisvolatilität bei einer Isolierung der nationalen Märkte etwa siebenmal höher gewesen.^{xviii} Als wichtige Vorhaben von gemeinsamem europäischem Interesse (IPCEI) können Verbindungsleitungen auf EU-Ebene aus der Fazilität „Connecting Europe“ (CEF) gefördert werden.

Die Deckung des Systembedarfs führt im Jahr 2040 zu einer Senkung der Kosten um etwa 9 Mrd. EUR pro Jahr, was die Kosten für Investitionen in das europäische Netz von 6 Mrd.^{xix} EUR pro Jahr für 2040 bei weitem überwiegt. Die Verteilernetze müssen erheblich ausgebaut werden, um die neuen Ressourcen (verteilte erneuerbare Energien, Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge) intelligent und digitalisieren zu können. Rund 40 % der europäischen Verteilernetze sind über 40 Jahre alt und müssen modernisiert werden. Gleichzeitig müssen Verteilernetze neue Ressourcen anschließen, um das System flexibler zu gestalten. Simulationen zeigen eine nahezu Verdoppelung der Kürzung (d. h. zusätzliche 62 TWh pro Jahr – das entspricht der Gesamtenergie, die durch die im Jahr 2023 neu geschaffene Solarkapazität erzeugt wird) zwischen einem Szenario mit vollständiger Flexibilität des Verteilernetzes und einem Szenario

12 Winderzeugung tritt typischerweise mehr in den Nachtstunden und während der Winterzeit auf, verglichen mit der Sonnenerzeugung, die typischerweise während der Tagesstunden und der Sommerzeit auftritt.

13 Der Fall Dänemarks (wo Windkraft mehr als die Hälfte des Strommixes ausmacht) ist veranschaulichend. Sobald Dänemark genug Strom mit Wind erzeugt, exportiert es ihn in andere Länder. Für den Fall, dass die Windkraft nicht ausreicht, wird auf Wasserkraft und Kernkraft aus den Nachbarländern zurückgegriffen.

ohne Flexibilität, das durch Netzbeschränkungen gekennzeichnet ist. Schätzungen der Industrie zufolge werden bis 2030 Investitionen in Verteilnetze in Höhe von rund 375-425 Mrd.^{xx}EUR erforderlich sein.

Auch die Nachfrage nach Netzkomponenten (z. B. Kabeln, Umrichtern und Umspannwerken) dürfte in Europa zunehmen und die Produktionskapazitäten übersteigen. Bis 2050 müssen mehr als 7 Millionen km Stromleitungen über alle Spannungsebenen für die Verteilung und Übertragung sowie mehr als 43.000 km zusätzliche Kabel auf Übertragungsebene erneuert^{xxi} werden. Trotz der weltweiten Führungsrolle der Netzindustrie in der EU weisen die Netzprojekträger auf lange und wachsende Vorlaufzeiten für die Beschaffung bestimmter Netzkomponenten hin – manchmal von mehreren Jahren, selbst für die dringendsten IPCEI.^{xxii} Die Unterstützung der netzverarbeitenden Industrie in der EU und die Beseitigung bestehender Hindernisse (z. B. mangelnde Normung, Zugang zu Rohstoffen, Sicherheitsrisiken im Zusammenhang mit Anbietern aus Drittländern) sind von entscheidender Bedeutung, um Verzögerungen im Zusammenhang mit der Lieferkette der Netzkomponenten zu verringern und den angemessenen Ausbau der Netzinfrastruktur zu ermöglichen.

7. Ein langwieriger und unsicherer Genehmigungsprozess für neue Stromversorgungen und Netze.

Die Genehmigung stellt einen erheblichen Engpass für die Entwicklung der erforderlichen Infrastrukturen dar. Sowohl der Ausbau der Stromerzeugung (wie erneuerbare Energien) als auch der Netze sind Investitionsprojekte, die mehrere Jahre zwischen Machbarkeitsstudien und Projektabschluss benötigen. In einigen Mitgliedstaaten kann das gesamte Genehmigungsverfahren für große Projekte im Bereich der erneuerbaren Energien bis zu neun Jahre in Anspruch nehmen (die Genehmigung von Solarprojekten kann im Durchschnitt bis zu zwei Jahre in Anspruch nehmen, und Windparks können bis zu neun Jahre in Anspruch nehmen). Während die EU Initiativen zur Verkürzung der Genehmigungsverfahren entwickelt hat (sowohl in Artikel 122 der Notfallvorschläge als auch in der RED-III-Richtlinie), steht die Umsetzung der Genehmigungsverfahren auf nationaler und regionaler Ebene immer noch vor erheblichen Hürden, beispielsweise aufgrund mangelnder Verwaltungskapazitäten und der Digitalisierung.

Nationale und europäische Umweltvorschriften führen zu komplexen Anforderungen, die die Folgenabschätzung eines Projekts für den Bau und Betrieb von Anlagen für erneuerbare Energien und das Stromnetz verzögern. Die Genehmigung von Netzen muss parallel zum Ausbau erneuerbarer Energien vorangetrieben werden, um die Dekarbonisierung zu ermöglichen und zu verhindern, dass sie zum nächsten Engpass wird. So meldet beispielsweise die Fachagentur Windenergie eine Zunahme der Verzögerung für den Netzanschluss nach Genehmigung für Windprojekte in Deutschland von einem Jahr im Zeitraum 2011-2017 auf zwei Jahre in den Jahren 2018 bis 2022.^{xxiii}

In Bezug auf die Genehmigung erneuerbarer Energiequellen stellen lange^{xxiv} und komplexe Genehmigungsverfahren einen wesentlichen Engpass für den Einsatz erneuerbarer Energiendar. Zwischen den Mitgliedstaaten bestehen große Unterschiede, wobei die Analyse der Umweltauswirkungen einen erheblichen Teil der Dauer des Genehmigungsverfahrens ausmacht:

- Bei Photovoltaik-Dachanlagen schwankt die Dauer des Prozesses in Malta zwischen einem Monat und der Hälfte und in Bulgarien zwischen zehn Monaten.
- Bei Freiflächen-PV-Anlagen schwankt die gemeldete Dauer zwischen einem Jahr in Bulgarien und vier Jahren und sechs Monaten in Griechenland. Griechenland, Irland und Spanien haben Prozesse, die länger als drei oder sogar vier Jahre dauern.

Bei Onshore-Windkraftanlagen dauert das Genehmigungsverfahren in den meisten Mitgliedstaaten etwa sechs Jahre. Lettland (mit zwei Jahren und acht Monaten) und Finnland (mit drei Jahren) haben die kürzesten Prozesse. Die längsten Prozesse wurden in Griechenland und Irland mit acht bzw. neun Jahren gemeldet. Fast kein Mitgliedstaat schafft es, die Genehmigungen innerhalb von zwei (oder drei) Jahren zu realisieren, wie in der RED II angegeben. Es muss betont werden, dass die in der RED II festgelegten Laufzeiten die Zeit umfassen, die erforderlich ist, um rechtliche Herausforderungen zu bewältigen und die Umweltverträglichkeitsprüfung abzuschließen. Bewährte Verfahren für die Verbreitung könnten in folgenden Bereichen gefunden werden:

- Online-Tools und Digitalisierung (Niederlande, Italien, Portugal, Spanien)
- Umweltverträglichkeitsprüfung (Italien, Litauen, Frankreich, Portugal)
- Einfache Benachrichtigung oder kleine PV (Tschechische Republik, Bulgarien)
- Grundsatz des überwiegenden öffentlichen Interesses (Deutschland, Tschechische Republik, Frankreich)

- Landnutzungs- und Beschleunigungsgebiete (Litauen, Bulgarien, Rumänien, Portugal, Spanien)
- Positive Stille für EE-Projekte (Portugal, Spanien)
- Bürokratieabbau (Deutschland)¹⁴

Es gibt jedoch einige positive Elemente. In mehreren Mitgliedstaaten ist das Volumen der Genehmigungen für Windkraftanlagen an Land seit Inkrafttreten der Dringlichkeitsverordnung 122 über Genehmigungen zweistellig^{xxv}gestiegen.

KASTEN 1

Genehmigung und Notfallverordnung

Der Überblick von Wind Europe über die Kapazitätsentwicklung zeigte positive Entwicklungen in Frankreich, das in den ersten drei Quartalen 2023 die Menge der Windkapazität, für die eine Genehmigung erteilt wurde, deutlich erhöhte. Belgiens Flämische Region hat in den ersten acht Monaten des Jahres 2023 zusätzliche Windkapazitäten von 300 MW zugelassen, die die im Jahr 2022 genehmigte Gesamtkapazität übersteigen. In Deutschland wurden in den ersten neun Monaten des Jahres 2023 neue Genehmigungen für Onshore-Windenergie mit einer Leistung von 5,2 GW und einer neuen Kapazität von 2,44GW erteilt⁸. In diesem Zusammenhang hat Deutschland angegeben, dass das Volumen der genehmigten Wind-Onshore-Projekte in diesem Jahr im Vergleich zum Vorjahr voraussichtlich um 75 % steigen wird. Die Zeitersparnis auf Projektebene beläuft sich auf ca. zwei Jahre.

Darüber hinaus waren die Auswirkungen der Notfallverordnung auf die Genehmigung von Netzen erheblich. Seit der nationalen Umsetzung der Notfallverordnung wurden allein in Deutschland im zweiten und dritten Quartal 2023 440 km Übertragungsnetze genehmigt. Bis Juni 2024 werden insgesamt 1.772 km genehmigt sein.

8. Höhere und nicht homogene Steuern und Subventionen.

Die Endkundenpreise für Energie in der EU für die Industrie werden durch Steuern, Abgaben und Abgaben beeinflusst. Diese dienen jeweils unterschiedlichen Zwecken.¹⁵ Zusammengenommen können sie einen erheblichen Teil der von den Verbrauchern gezahlten Endkosten ausmachen und sind im Vergleich zu anderen Regionen höher.

Im Jahr 2022 wurden in der EU von allen Strom- und Gasverbrauchern rund 200 Mrd. EUR an Gesamtsteuern und Netzentgelten erhoben (etwa 40 Mrd. EUR von der Industrie). Davon entfielen ca. 85 Mrd. EUR auf Steuern, die innerhalb der EU von allen Strom- und Gasverbrauchern erhoben wurden (ca. 18 Mrd.¹⁶EUR auf die Industrie, davon 13 Mrd. EUR allein auf den industriellen Stromverbrauch).

Insbesondere die Rohstoffkosten (einschließlich der von CO₂-intensiven Stromerzeugern getragenen CO₂-Kosten) machten 2022 55 % der gesamten Endkundenpreise für Haushaltsstrom und 78 % der

14 Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) hat „Reality Checks“ als Instrument für einen spürbaren Bürokratieabbau etabliert. Im Rahmen eines „Realitätschecks“ findet ein enger Dialog mit Experten der betroffenen Unternehmen und Verwaltungen statt, um Hindernisse und mögliche Lösungen für einzelne Szenarien und Investitionsprojekte zu ermitteln. Im ersten Pilotprojekt im Jahr 2022 zum Thema „Installation und Betrieb von Fotovoltaikanlagen“ wurde unter anderem darauf hingewiesen, dass unter anderem vor allem die Vielzahl der Vorschriften und ihr Zusammenspiel als Belastung empfunden wird, eine systematischere Einbeziehung von Experten aus der Geschäftspraxis und den Durchsetzungsbehörden erforderlich ist und spürbare Bürokratieabbaue eine bereichsübergreifende gebündelte und abteilungsübergreifende Verringerung von Hindernissen erfordern (d. h. nicht nur selektive Änderungen der Rechtsvorschriften).

15 Abgaben sind Steuern, die auf den Energieverbrauch erhoben werden. Die Netzentgelte decken die Kosten für die Instandhaltung und den Betrieb der Energieinfrastruktur ab. Umweltsteuern und Steuern auf erneuerbare Energien zielen darauf ab, die Einführung saubererer Energiequellen zu fördern. Die Mehrwertsteuer (MwSt.) ist nicht relevant, da sie in der Regel von den Unternehmen erstattungsfähig ist.

16 Schätzungen auf der Grundlage von Eurostat-Daten, bei denen der nicht erstattungsfähige Steuersatz für die Industrie mit dem Gesamtverbrauch nicht privater Haushalte und dem Gesamtsteuersatz für den Verbrauch privater Haushalte mit dem damit verbundenen Verbrauch multipliziert wird. Bei den Netzentgelten wurde der Verbrauch von Haushalten, Industrie und Unternehmen mit den jeweiligen durchschnittlichen Netzkosten multipliziert. Die Schätzung für die Gasindustrie umfasst Gasstromgeneratoren.

Industriepreise aus. Ohne die von den Erzeugern getragenen CO₂-Kosten (die Schätzungen zufolge im Jahr 2022 im Bereich von 15-20 % der Rohstoffkosten liegen) liegen die Erzeugungskosten für Haushalte im Bereich von 45 % und 65 % der industriellen Einzelhandelspreise. Die Restkosten wurden ungefähr zu gleichen Teilen zwischen dem Netz und den Steuern aufgeteilt.

Bei den Steuern gibt es erhebliche Unterschiede zwischen den Mitgliedstaaten, die am höchsten Ende über 30 % liegen, während einige Mitgliedstaaten Abgaben unter 5 % oder sogar negative Abgaben erheben [siehe Abbildung 11]. Bei den Umweltsteuern und den Steuern auf erneuerbare Energien für Strom und Gas in der gesamten EU sind die größten Unterschiede zwischen den Mitgliedstaaten zu beobachten.

Darüber hinaus besteht die Gefahr, dass der fragmentierte Ansatz der EU in Bezug auf staatliche Beihilfen den Binnenmarkt untergräbt und kleinere Mitgliedstaaten benachteiligt, die es sich nicht leisten können, an einem Subventionswettbewerb teilzunehmen. Bis Ende 2022 wurden EU-Unternehmen staatliche Krisenbeihilfen in Höhe von 93,5 Mrd. EUR gewährt, von denen 76 % von Deutschland, 9 % von Spanien und 5 % von den Niederlanden gewährt wurden.^{xxvi}

Im Gegensatz zur EU erheben die USA keine Bundessteuern auf Strom- oder Erdgasverbrauch, sondern höhere Netzentgelte. Der durchschnittliche Industriestrompreis in den USA lag 2022 bei 80 EUR/MWh, wobei die Rohstoffkosten schätzungsweise 62 % des gesamten Endkundenpreises und der Netzentgelte für die verbleibenden 38 %¹⁷ ausmachen (die USA erheben keine Bundessteuern auf Industriestrom- und -gaspreise, könnten aber einige lokale Gebühren in die Netzentgelte^{xxvii/xxviii} einbetten). Mit dem Inflation Reduction Act (IRA) bieten die USA auch langfristige Steuererleichterungen an, um Investitionen in saubere Technologien und die Eigenerzeugung zu unterstützen, was zu einer allgemeinen Verringerung der Steuerlast für die Industrie führt.

KASTEN 2

Aufschlüsselung des Preisgefälles zwischen der EU und den USA in der Industrie

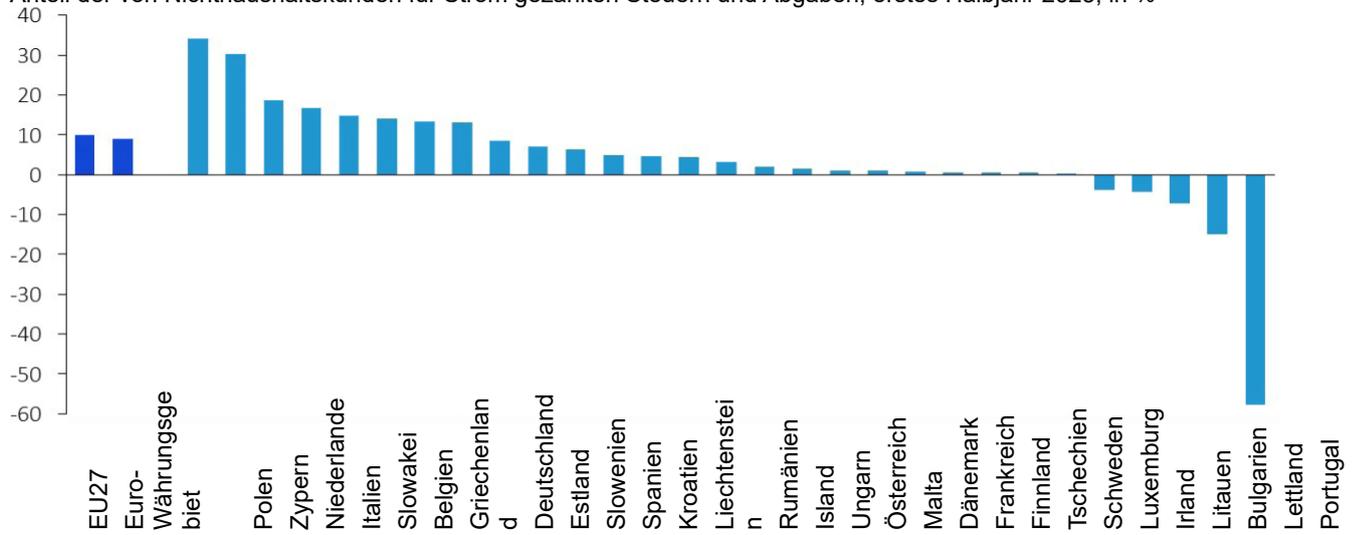
Die Einzelhandelspreise für Strom in der EU sind mehr als doppelt so hoch wie in den USA. Laut einer IEA-Analyse erklärt sich die Kostenprämie hauptsächlich durch zusätzliche Stromerzeugungskosten (Kraftstoff, Betrieb und Wartung, Investitionen), die fast die Hälfte der Lücke erklären. Weitere Kostenunterschiede bestehen aus Steuern, ohne dass die Industrie in den USA Steuern zahlt, und CO₂-Kosten, die in den Einzelhandelspreisen in den USA nicht vorhanden sind. Während der Anteil des Preisgefälles im Zusammenhang mit den Netz-, Endkunden- und Transportkosten zwischen der EU und den USA vergleichbar zu sein scheint, ist dies hauptsächlich auf die letztgenannten Kosten zurückzuführen, da die Netzentgelte in der EU niedriger sind. Der verbleibende Unterschied erklärt sich durch andere Kostenunterschiede und Gebühren, die in die Strompreise eingebettet sind, wie die Kosten, die aufgrund von Netzengpässen, zusätzlichen Großhandelsmieten und vertraglichen Vereinbarungen an die Kunden weitergegeben werden.

¹⁷ Basierend auf offiziellen UVP-Daten der USA für alle Arten von Verbrauchern (einschließlich Wohn- und Industriekunden). Es liegen keine offiziellen Daten für die Aufschlüsselung der Stromrechnungen nach Komponenten nur für Industriekunden vor. Der spezifische Anteil der Netzentgelte für industrielle Verbraucher kann bei geringeren Kosten im Zusammenhang mit Verteilnetzen etwas niedriger sein.

ABBILDUNG 11

Unterschiede beim Anteil der Steuern und Abgaben für Strom

Anteil der von Nichthaushaltskunden für Strom gezahlten Steuern und Abgaben, erstes Halbjahr 2023, in %



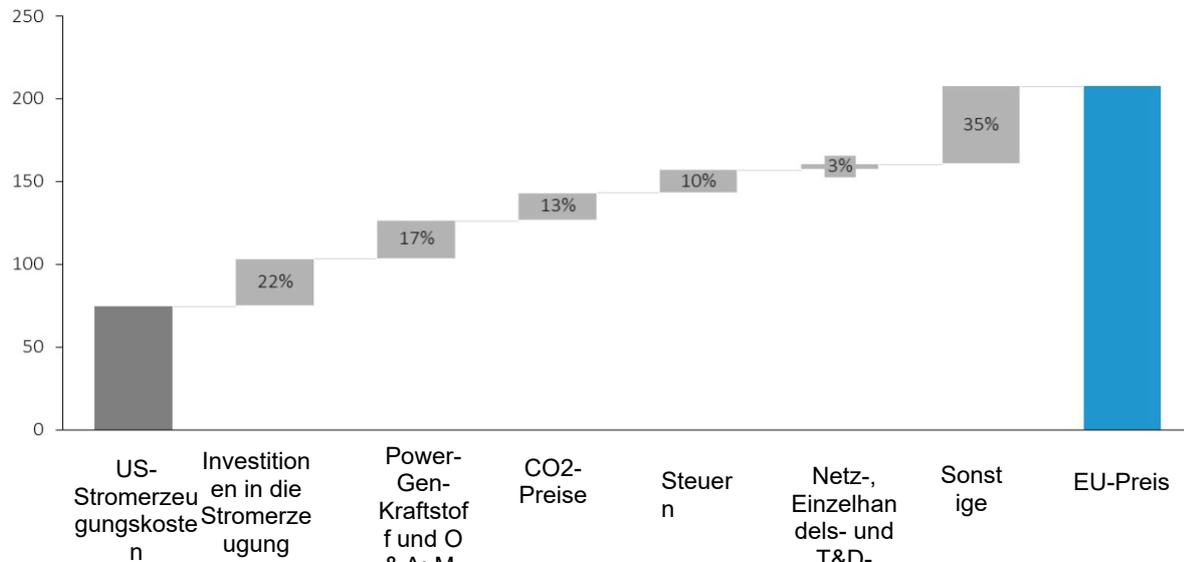
Anmerkung: Negative Unterschiede sind auf Subventionen und Zulagen im jeweiligen Mitgliedstaat zurückzuführen. Solche „negativen Steuern“ könnten sich aus verschiedenen steuerlichen Anreizen ergeben, wie z. B. einer Steuererstattung, die Verbraucher erhalten.

Quelle: Eurostat, 2023

ABBILDUNG 12

Aufschlüsselung des industriellen Strompreisgefälles im Vergleich zu den USA

EUR/MWh, % der Preislücke, 2023



Anmerkung: Im Jahr 2023 lag die Rohstoffkomponente über den üblichen historischen Werten. Die Kategorie „Sonstige“ erfasst hauptsächlich die Auswirkungen von Netzengpässen und zusätzlichen Mieten auf den Großhandelsmärkten sowie andere vertragliche Vereinbarungen, die nicht eindeutig voneinander getrennt werden können.

Quelle: IEA, 2024.

DIE PERSPEKTIVE VORWANDERUNG

Ohne angemessene Maßnahmen dürfte die Lücke in der Wettbewerbsfähigkeit der EU bestehen bleiben oder zunehmen, was auf den Mangel an billigen inländischen Kraftstoffen und begrenzten Haushaltsmitteln zurückzuführen ist. Die Dekarbonisierung des Energiesystems ist eine Chance für die EU, ihre Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu verringern, um ihre Wettbewerbsfähigkeit, Erschwinglichkeit und Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Es wird jedoch einige Zeit dauern, bis die Vorteile der Energiewende voll ausgeschöpft sind. Künftige Krisen können die EU anders treffen als die Energiekrise 2022–2023. Während diese Krise durch die Bewaffnung der Versorgung mit fossilen Brennstoffen durch Russland vorangetrieben wurde, könnten künftige Krisen auf die Notwendigkeit zurückzuführen sein, Engpässe bei der Elektrifizierung und die Unbeständigkeit des Systems zu bewältigen, die die Systemkosten in die Höhe treiben. Die EU muss daher bereit sein, mit einem Energiesystem umzugehen, das möglicherweise weniger flexibel ist, massive Investitionen erfordert, um Engpässe zu vermeiden, und in Zukunft höhere und volatile Preise erfahren kann.

KASTEN 3

Dekarbonisierungspfade und Systemkosten

Die Dekarbonisierung der Energie in der EU ist gekennzeichnet durch einen Übergang von CO2-intensiver und fossiler Energie zu saubereren Technologien, einschließlich der Elektrifizierung des Endverbrauchs, eines Anstiegs des Anteils erneuerbarer Energien am Gesamtmix und neuer CO2-arter Moleküle, um bis 2050 Klimaneutralität zu erreichen. Nach Modellen der Europäischen Kommission wird der Anteil sauberer Energie am Gesamtenergiemix voraussichtlich von heute rund 30 % auf rund 75 % im Jahr 2040 steigen.^{xxx}

Der Dekarbonisierungspfad der EU folgt nicht einem „One-size-fits-all“-Ansatz.^{xxx} Die Mitgliedstaaten verfolgen unterschiedliche Ansätze, die auf ihre spezifischen Energiesysteme zugeschnitten sind. Frankreich beispielsweise ist stark von der Kernenergie abhängig. Es wird erwartet, dass bis 2040 zwei Drittel des gesamten Energiemixes aus erneuerbaren Energien und ein Viertel aus Kernkraft stammen werden. Im Gegensatz dazu wird Deutschland voraussichtlich stärker auf erneuerbare Energien angewiesen sein, einschließlich einer stärkeren Nutzung von Wasserstoff, CCUS und Energiespeicherung.

Unabhängig von den einzelnen Ansätzen der Mitgliedstaaten ergeben sich im Zusammenhang mit der raschen Elektrifizierung der Wirtschaft gemeinsame Herausforderungen. Themen wie Netz- und Systemintegration, Flexibilität, Speicherung, Redispatch und Nachfrageflexibilität sind entscheidende Überlegungen.

Die Energiewende wird zu einer Änderung der Gesamtkostenstruktur des Stromsystems führen. Während die variablen Kosten (aufgrund weniger fossiler Brennstoffe im System) voraussichtlich sinken werden, werden die annualisierten CAPEX und festen OPEX aufgrund der Ersetzung der fossilen Erzeugung durch erneuerbare Energien und saubere Flexibilitätsanlagen, der Elektrifizierung der Wirtschaft und der Nutzung von Infrastruktur und Netzen steigen.

Politische Entscheidungen sollten als solche nicht nur auf den mit jedem Projekt oder jeder Technologie verbundenen Stromgestehungskosten (LCOE) beruhen, sondern auch den steigenden Gesamtsystemkosten im Zusammenhang mit der Dekarbonisierung der Wirtschaft Rechnung tragen. Die variable Erzeugung erneuerbarer Energien allein stellt keine feste Leistung dar, und es sind erhebliche Investitionen in Netze und Flexibilität erforderlich, um eine effiziente Integration in Stromsysteme zu ermöglichen. Kostenvergleiche für politische Entscheidungen sollten als solche auf der Grundlage der gleichwertigen^{xxx}festen Leistung erfolgen, um ein ausgewogenes und widerstandsfähiges Energieökosystem zu fördern und gleichzeitig die Gesamtsystemkosten zu minimieren.

Die Dekarbonisierung des Energiesystems und der ökologische Wandel könnten die Wettbewerbsfähigkeit der EU auf zweierlei Weise verbessern. Erstens hat es das Potenzial, die Importabhängigkeit radikal zu verringern. Im Klimazielplan für 2040 sind zwischen 190 Mrd. m³ und 240 Mrd. m³ Gasimporte bis 2030 angegeben, verglichen mit 334 Mrd. m³ im Jahr 2021. Zweitens könnte sie den massiven Einsatz sauberer Energiequellen mit niedrigen Grenzkosten für die Erzeugung, wie erneuerbare Energien und Kernenergie, fördern.

KASTEN 4

Die Bedeutung der „neuen Kernenergie“ für die Zukunft des Energiesystems

Derzeit¹⁸ nutzen zwölf Mitgliedstaaten Kernenergie zur Erzeugung von kohlenstoffarmem Strom in 100 Leistungsreaktoreinheiten (96 GW installierte Gesamtnettkapazität). Dies machte 2023 rund 23 % der gesamten Stromerzeugung in der EU aus. Diese Zahl lag 2004 bei 34 %. Die Kernkraftwerke der EU altern, und der Neubau hat sich deutlich verlangsamt.

Die Kernenergie kann neben dem breiten Einsatz erneuerbarer Energien und anderer Technologien dazu beitragen, die Klimaziele der EU zu erreichen und die Versorgungssicherheit zu erhöhen. Gleichzeitig trägt der Einsatz der Kernenergie dazu bei, eine zuverlässige Versorgung sicherzustellen und die Führungsrolle der EU in der Kernindustrie zu fördern. Kernenergie hat den Vorteil, dass sie eine Energiequelle ist, die im Ausstoß von Treibhausgasen neutral, nicht intermittierend und mit langen Zyklen in ihren Lieferketten ist, wodurch Abhängigkeitsrisiken begrenzt werden. „Neue Kernenergie“ könnte auch in integrierten Energiesystemen mit einer hohen Durchdringung erneuerbarer Energien eine Rolle spielen, indem eine flexible Erzeugung bereitgestellt wird.¹⁹ Darüber hinaus kann die neue Generation von Kerntechnologien zum Aufbau einer wettbewerbsfähigen technologischen Lieferkette in der EU beitragen.

Bei der Analyse der Rolle der Kernenergie müssen drei verschiedene Aktionsbereiche unterschieden werden:

- **Verlängerung der Lebensdauer der bestehenden Reaktorflotte zur Aufrechterhaltung einer kohlenstoffarmen Versorgung, sofern der Sicherheitsfall nachgewiesen werden kann.**
- **Bau neuer Kernreaktoren unter Verwendung etablierter Technologien.** Um die Kernenergie zu einer kosteneffizienten Energiequelle zu machen, müssen die Kosten unter Kontrolle gehalten werden (der LCOE der Kernenergie ist nach Angaben von Lazard und BNEF um 46 % von 123 USD/MWh im Jahr

¹⁸ Belgien, Bulgarien, die Tschechische Republik, Finnland, Frankreich, Ungarn, die Niederlande, Rumänien, die Slowakei, Slowenien, Spanien und Schweden, wobei Frankreich für fast 50 % der Gesamterzeugung der EU verantwortlich ist.

¹⁹ Im REF2020-Szenario der Europäischen Kommission wird der Beitrag der Kernenergie zu einem Netto-Null-Stromnetz im Jahr 2050 auf 11,8 % geschätzt.

2009 auf 180 USD/MWh im Jahr 2023 gestiegen, was über dem LCOE anderer gängiger sauberer Energiequellen liegt).

- **Markteinführung einer neuen Generation von Kernreaktoren, einschließlich kleiner modularer Reaktoren (SMR).**²⁰ Dies würde sich nur mittelfristig auf das Angebot auswirken, da die meisten Einsatzpläne in Europa ab dem nächsten Jahrzehnt erwartet werden.

Es gibt ein wachsendes Interesse an der SMR-Entwicklung weltweit mit über 80 SMR-Designs in verschiedenen Entwicklungsstadien in 18 Ländern auf der ganzen Welt. Länder wie die USA, Großbritannien, Kanada, Japan und die Republik Korea entwickeln aktiv ihre eigenen Designs. Russland und China haben ihre ersten KMR bereits 2019 bzw.^{xxxii}2021 ans Netz angeschlossen. In der EU haben mehrere Mitgliedstaaten Interesse an der Einführung von KMR-Technologien bekundet und gemeinsame Maßnahmen zur Unterstützung ihrer Bemühungen gefordert. Im Vergleich zu herkömmlichen großen Kernkraftwerken können KMR eine Wirtschaftlichkeit von Zahlen anstelle von Skaleneffekten und mehrere potenzielle Vorteile bieten:

- Die Herstellung serieller, standardisierter und identischer Komponenten ermöglicht es der SMR-Industrie, die Kosteneffizienz bei der Bereitstellung vorherzusagen und zu optimieren.
- Eine geringere Leistung gibt diesen Reaktoren einen geringeren ökologischen Fußabdruck und hebt einige Standortbeschränkungen auf, die von großen Reaktoren impliziert werden.
- Einige AMR-Designs können auch eine Hochtemperatur-Wärmeerzeugung ermöglichen und die Dekarbonisierung von Industriesektoren unterstützen.

Kernfusion ist eine disruptive Technologie, die das Potenzial birgt, die Energielandschaft in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts zu revolutionieren. Die Fusion erfordert, dass leichte Wasserstoffatome auf eine extrem hohe Temperatur erhitzt werden, was sie zwingt, große Mengen an Energie zu verschmelzen und freizusetzen. Es könnte eine zentrale Rolle als CO₂-arme, klimafreundliche, erschwingliche und sichere Energielösung spielen, die auf einer reichlichen und zugänglichen Versorgung mit Brennstoffmaterial beruht.²¹ Das ITER-Projekt in Frankreich wurde 2006 von der EU in Zusammenarbeit mit internationalen Partnern (China, Indien, Japan, Korea, Russland und den USA) initiiert. Sie hat die EU an die Spitze der weltweiten Fusionsforschung getrieben und Milliarden Euro in die Lieferkette und Forschung der Industrie investiert. Trotz bemerkenswerter Fortschritte in der globalen Fusionsforschung ist der praktische Einsatz noch mehrere Jahrzehnte entfernt, was weitere konzertierte Anstrengungen und Investitionen erfordert, um diese revolutionäre Energiequelle auf den Markt zu bringen.

Es wird einige Zeit dauern, bis sich die Dekarbonisierung stark nach unten auf die Energiepreise auswirkt. Kurzfristig besteht die Herausforderung für Europa darin, dass die Vorteile des sauberen Übergangs für die Wettbewerbsfähigkeit der EU nur dann in vollem Umfang genutzt werden können, wenn die Preise für erneuerbare Energien in Kombination mit Kernenergie regelmäßig festgelegt werden und einschlägige Investitionen in Netze, Speicherung und Flexibilität abgeschlossen (und amortisiert) werden, damit das System kosteneffizient verwaltet werden kann. Mittelfristig muss die Erzeugung fossiler Brennstoffe durch erneuerbare Energien in Verbindung mit angemessenen Investitionen in Infrastruktur, Flexibilität und Speicherlösungen erheblich aus dem Strommix verdrängt werden, um sich günstig auf die Preise auszuwirken.

Selbst wenn der Anteil erneuerbarer Energien am Stromerzeugungsmix der EU bis 2030 voraussichtlich von 46 % auf 67 % steigen wird, dürften die Stunden, in denen die Preise für die Erzeugung fossiler Brennstoffe festgelegt werden, weitgehend gleich bleiben wie 2022.^{xxxiii} In der Zwischenzeit werden erneuerbare Energien dazu beitragen, die teuersten Gaskraftwerke mit hohen Preisen schrittweise zu ersetzen. Da jedoch mehr erneuerbare Energieträger eingesetzt werden, können die

²⁰ Kleine modulare Reaktoren (SMR) werden hinsichtlich ihrer elektrischen Leistung definiert, die definitionsgemäß unter 300 MW liegt, während die derzeitige Reaktorkonstruktion elektrische Leistungen zwischen 900 MW und 1700 MW erreicht.

²¹ Die meisten der in der Entwicklung befindlichen Fusionsreaktor-konzepte werden eine Mischung aus Deuterium und Tritium, zwei Wasserstoffisotopen, verwenden. Deuterium kann kostengünstig aus Meerwasser extrahiert werden und Tritium kann möglicherweise aus der Reaktion von Fusionsneutronen mit natürlich reichlich vorhandenem Lithium hergestellt werden.

Erwartungen an eine verstärkte Preiskannibalisierung²² und Preisvolatilität Investitionen in erneuerbare Energien abschrecken und die Energiewende verlangsamen. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, dass die Nutzung erneuerbarer Energien mit angemessenen Investitionen in Netze, Flexibilität und Speicherung einhergeht.

Der Flexibilitätsbedarf wird von nun an bis 2050 erheblich zunehmen. Dieser Bedarf würde im Jahr 2050 30 % des gesamten Strombedarfs in der EU ausmachen, gegenüber 24 % im Jahr 2030 und 11 % im Jahr 2021.^{xxxiv}

Gleichzeitig wird sich die Umstellung auf ein dekarbonisiertes Energiesystem auch auf andere Komponenten der Energierechnung auswirken, darunter Netzentgelte, mit denen die für den ökologischen Wandel erforderlichen umfangreichen Netzaktualisierungen finanziert werden, Flexibilitätsentgelte sowie Steuern und Abgaben, mit denen öffentliche Investitionen in erneuerbare Energien, Speicherung und Sicherung der Versorgungssicherheit finanziert werden.

Schließlich könnten sich künftige Krisen und Herausforderungen von der letzten Energiekrise unterscheiden. In Zukunft dürften die Spannungen auf dem Erdgasmarkt nachlassen. Der jüngsten Prognose der IEA zufolge wird das weltweite LNG-Angebot zwischen 2022 und 2026 voraussichtlich um 25 % wachsen. Es wird davon ausgegangen, dass sich 70 % des Angebotsanstiegs auf die Jahre 2025-2026 konzentrieren werden.^{xxxv} Gleichzeitig wird die Erdgasnachfrage in der EU aufgrund der Dekarbonisierungsbemühungen bis 2030 voraussichtlich auf 190 Mrd. m³ zurückgehen, was einen Abwärtsdruck auf die Preise ausüben wird. Zwar könnte es in der zweiten Hälfte dieses Jahrzehnts eine reichliche Gasversorgung geben, wobei eine Erhöhung der weltweiten LNG-Kapazität vorgesehen ist, aber die EU sollte ihren Übergang nicht stoppen, sondern mit dieser Gelegenheit beschleunigen. Die EU muss daher die Lehren aus der jüngsten Energiekrise ziehen, da Spannungen auf den Strommärkten auftreten könnten, die auf andere Gründe wie Engpässe bei der Elektrifizierung der Wirtschaft und Systemkosten zurückzuführen sind.

Die erneuerbaren Energien müssen trotz der Genehmigungsprobleme, der gestiegenen Kapitalkosten und der potenziellen Herausforderungen in der Lieferkette mit der Nachfrage nach Elektrifizierung Schritt halten. Schätzungen^{xxxvi} der Industrie zufolge sind die Kosten für den Bau von Offshore-Windparks in der EU in den letzten zwei Jahren um 40 % (im Jahr 2023) gestiegen. Steigende Zinsen wirken sich auch negativ auf Investitionen aus, wobei ein Anstieg der Zinssätze um 3,2 % die Kosten von Offshore-Projekten^{xxxvii} um schätzungsweise 25 % erhöhen dürfte.

Ein beschleunigter Einsatz erneuerbarer Energien wird nicht die erwarteten Vorteile bringen, wenn das Netz zum nächsten Engpass wird. Darüber hinaus müssen Netze, Flexibilität und Speicherlösungen parallel vorangetrieben werden, um eine Dekarbonisierung zu ermöglichen. Für jeden Euro, der im Zeitraum 2022-2040 in Europa für saubere Energie ausgegeben wird, werden Netzinvestitionen in Höhe von 0,9 EUR erforderlich sein, um die Klimaziele der EU zu erreichen.^{xxxviii} Die erforderlichen massiven Investitionen (Netzinvestitionen allein werden zwischen 2031 und 2040 jährlich rund 90 Mrd. EUR erfordern) können die Kosten für Haushalte und Unternehmen erhöhen, sofern keine geeigneten Planungs- und Finanzierungsmodelle entwickelt werden.

Künstliche Intelligenz (KI) hat ein enormes Potenzial, um den Übergang der EU zu einem saubereren, dezentraleren Energiesystem zu beschleunigen und gleichzeitig die Energieeffizienz und Systemzuverlässigkeit zu verbessern. Da Energiesysteme komplexer werden und zwischen Energieträgern und Endverbrauchssektoren integriert werden, besteht ein größerer Bedarf an leistungsfähigeren Instrumenten für die Planung und den Betrieb von Energiesystemen, während sie sich weiterentwickeln. Der Einsatz von KI bringt jedoch Herausforderungen mit sich, zum Beispiel aus Sicherheitssicht und einem deutlichen Anstieg des Strombedarfs. Allein Rechenzentren sind für 2,7 % des Strombedarfs der EU verantwortlich (bis zu 65 TWh im Jahr 2022). Bis 2030 wird ihr Verbrauch voraussichtlich um 28 % steigen.^{xxxix}

KASTEN 5

KI-Anwendungsfälle und Herausforderungen im Energiesektor

- **KI-Lösungen bieten bereits heute mehr als 50 Anwendungsfälle in Energiesystemen, von der Netzwartung bis zur Lastprognose, wobei die Vielseitigkeit und die potenziellen Auswirkungen der**

22 Preis Kannibalisierung tritt auf, wenn reichlich erneuerbare Energieerzeugung, wie Wind oder Solar, führt zu einem Rückgang der kurzfristigen Strompreis und reduziert die Markteinnahmen von erneuerbaren Generatoren.

Technologie hervorgehoben werden. Mit Schätzungen des Marktwerts für KI-Anwendungen im Energiesektor von bis zu 13 Mrd. USD ist der Energiesektor einer der Sektoren mit dem größten Potenzial, von der Fähigkeit der KI zu profitieren,^{xI} die Effizienz zu steigern und Innovationen zu beschleunigen.

- **Vorhersagealgorithmen können verwendet werden, um die Energieerzeugung und -nachfrage zu prognostizieren, wodurch die Integration erneuerbarer Energien in das Energiesystem verbessert wird.** Maschinelles Lernen hilft bei der Anpassung des variablen Angebots an die schwankende Nachfrage, beim Ausgleich von Stromerzeugung und Lasten sowie bei der Optimierung des Werts erneuerbarer Energien und der Netzintegration. Darüber hinaus ermöglichen KI-gestützte Erkenntnisse es Unternehmen, Spitzenverbrauchszeiten zu verschieben, die Abhängigkeit von externen Stromquellen zu verringern und Lastverschiebungen und Spitzenrasurpraktiken zu fördern.
- **KI-Algorithmen können die Planung, Optimierung und vorausschauende Wartung von Energienetzen, -anlagen und -nutzung unterstützen.** KI unterstützt Netzbetreiber bei der Ermittlung des Systembedarfs auf der Grundlage von Prognosen über den Einsatz zusätzlicher Erzeugungs- und Bedarfsanlagen sowie optimaler Standorte für neue Strominfrastrukturen. KI-gestützte Systeme können potenzielle Fehler in Energieanlagen kontinuierlich überwachen und präventiv identifizieren sowie den Wartungsbedarf auf der Grundlage historischer Leistungsdaten vorhersagen. KI-Technologien können auch in Gebäudemanagementsysteme integriert werden, um den Energieverbrauch in Gebäuden und in der Industrie zu optimieren und den Verbrauchern durch personalisierte Energiedienstleistungen ein besseres Gesamterlebnis zu bieten.
- **KI kann die energiewirtschaftlichen Entscheidungen, den Handel und die Kundenbeziehungen verbessern.** Energieunternehmen können KI-Algorithmen verwenden, um Preisdaten, Nachfrage- und Angebotstrends in Echtzeit zu verarbeiten, sodass sie fundierte und profitable Handelsentscheidungen treffen können. KI-Lösungen können weitere Verbrauchsdaten sammeln und analysieren, um bessere verbraucherorientierte Produkte wie intelligente Tarife zu entwickeln. Darüber hinaus kann es die Laststeuerung erleichtern und die Verbraucher in die Lage versetzen, ihr (Heimat-)Energiemanagement zu verbessern, beispielsweise durch personalisierte Energieverbrauchsempfehlungen oder Energieeffizienzverbesserungen.

Um die Macht der KI weiter zu nutzen, könnten jedoch mehrere Schlüsselfaktoren und Maßnahmen erforderlich sein, um die Einführung von Lösungen in den Stromnetzen und im Energiesektor insgesamt zu unterstützen:

- **Bewältigung der inhärenten Herausforderungen, die sich aus KI-Technologien ergeben, insbesondere wenn sie in kritischen Infrastrukturen wie Energie eingesetzt werden.** Zu den Herausforderungen gehören Bedenken hinsichtlich des Datenschutzes, Cybersicherheitsrisiken, Marktmanipulation, mangelnde Rechenschaftspflicht, wenn etwas schief geht, Rückverfolgbarkeit der Entscheidungsfindung, mangelnde Transparenz und das Risiko eines potenziellen Kontrollverlusts. Das KI-Gesetz der EU stellt einen ersten Schritt zur Bewältigung dieser Probleme dar.
- **Der weit verbreitete Einsatz von KI führt zu einem deutlichen Anstieg des Energieverbrauchs.** In der EU wird erwartet, dass Rechenzentren (einschließlich derjenigen, die für KI benötigt werden) bis 2030 mehr als 3 % des gesamten Strombedarfs ausmachen werden. Da diese Technologien weiter voranschreiten, wird die Nachfrage nach Strom stark zunehmen, um Rechenzentren zu versorgen, die riesige Datenmengen speichern und komplexe Berechnungen erleichtern, was darauf hindeutet, dass die Auswirkungen des Energieverbrauchs von KI und umfassendere Umweltauswirkungen zunehmend erfasst werden müssen. Heute investieren hauptsächlich nur große Technologieunternehmen in Rechenleistung, um KI-Workloads zu bewältigen, hauptsächlich mit erneuerbaren Energien, aber auch mit anderen kohlenstoffarmen Quellen und Lösungen wie Mikronetzen oder fortschrittlicher Software zur Steuerung des Energiebedarfs.^{xII}
- **Faktoren, die den Einsatz von KI-Lösungen im Energiebereich behindern könnten, müssen angegangen werden.** Die Digitalisierung des Energiesystems ist eine Voraussetzung für den verstärkten Einsatz von KI. Die Integration von KI in die heutige veraltete Energieinfrastruktur ist eine hochkomplexe Aufgabe. Schulung von KI-Modellen erfordert den Zugang zu Daten durch Interoperabilität und Standardisierung. Darüber hinaus werden Arbeitnehmer und Verbraucher neue Kompetenzen benötigen, um in vollem Umfang von KI-Technologien zu profitieren. Schließlich muss ein gut

funktionierendes Ökosystem von Innovatoren, Entwicklern und Betreibern geschaffen werden, um die Einführung von KI-Lösungen sicherzustellen.

Die Erzeugung und Einfuhr von Wasserstoff müssen eine besondere Rolle bei der Dekarbonisierung schwer zu reduzierender Sektoren wie Verkehr, Chemie und Metallindustrie spielen und es der Industrie ermöglichen, Wasserstoff aus erneuerbaren Regionen zu beziehen. Die EU steht vor der vielfältigen Herausforderung, das volle Potenzial der Wasserstoffenergie auszuschöpfen. Erstens sind die durch den CAPEX des Elektrolyseurs und die Strompreise verursachten Kosten sehr hoch, was den wirtschaftlichen Fall derzeit ohne Subventionen schwierig macht. Zweitens ist der Transport von Wasserstoff teuer. Die Infrastruktur muss weiterentwickelt und wettbewerbsfähige Industriecluster aufgebaut werden.

Das Engagement der Bürgerinnen und Bürger ist für einen erfolgreichen Übergang von entscheidender Bedeutung. Ohne gezielte Unterstützung könnten soziale Ungleichheiten zunehmen, da sich die Kosten des Übergangs unverhältnismäßig stark auf einkommensschwache Haushalte und einen Anstieg der Energiearmut auswirken, die Entfremdung der Bürger verstärken und Störungen für KMU verursachen können. So zeigt beispielsweise der Klimazielplan 2040, dass die Entwicklung der Energiekosten für Haushalte durch einen Anstieg der kapitalbedingten Kosten für den Kauf effizienterer Geräte und die Verbesserung der Energieisolierung von Wohnungen gekennzeichnet ist, was veranschaulicht, wie das Fehlen von Förderprogrammen das Tempo des Übergangs verlangsamen und gefährdete Haushalte, Industriezweige und Gebiete in Schach halten könnte. Gut konzipierte Förderrahmen sind daher von entscheidender Bedeutung, um sicherzustellen, dass die Energiewende gerecht und inklusiv sowie wirtschaftlich vorteilhaft ist, da die Erhöhung der Investitionen Einsparungen beim Energieeinkauf auf der weiteren Straße ermöglicht.

KASTEN 6

Jüngste Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit und Begrenzung hoher Preise

Nach der Energiekrise wurden wichtige Schritte unternommen, um die Auswirkungen der Energiepreise auf die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Unternehmen anzugehen. Dazu gehören:

- Vorübergehende Energiesteuerermäßigungen, staatliche Subventionen, Preisobergrenzen, Einnahmenobergrenzen, Finanzmarktregulierung und Bemühungen zur Nachfragesenkung.
- Bemühungen um den Übergang von fossilen Brennstoffen aus Russland – die Sanktionspakete und der REPowerEU-Plan haben einen klaren Weg zur schrittweisen Beseitigung der Abhängigkeit der EU von fossilen Brennstoffen aus Russland aufgezeigt.
- Einführung einer Aggregation der Gasnachfrage über die EU-Energieplattform als erster Schritt zur Nutzung der Marktmacht der EU, um die Versorgung der begrenzten globalen Verkäufer zu günstigeren Preisen sicherzustellen.
- Stärkung der Daten und Benchmarks mit der Festlegung des ACER-LNG-Benchmarks.
- Förderung der Lagerung mit einem Rahmen, der Ziele für die obligatorische Befüllung vorschreibt.
- Gewährleistung stabilerer Preise für Verbraucher und Einnahmequellen für Investoren. Um dies zu erreichen, wird die Nutzung langfristiger Verträge als Motor für den Einsatz erneuerbarer Energien gefördert. Es wurde die Verpflichtung eingeführt, zweiseitige Differenzverträge (Contracts for Difference, CfD) für direkte Preisstützung zu verwenden, und die Nutzung von Strombezugsverträgen (Power Purchase Agreements, PPA) wird bei der Gestaltung des Strommarkts gefördert.
- Verbesserung der Genehmigungsverfahren durch die überarbeitete Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RED) und die Notfallverordnung, um die Verfahren zu beschleunigen.
- Entwicklung des europäischen Netz-Aktionsplans.
- Förderung der Flexibilität, indem Lösungen für die Flexibilität nichtfossiler Brennstoffe wie Laststeuerung und Speicherung ermöglicht werden, um besser mit der Erdgasstromerzeugung konkurrieren zu können.

Trotz dieser vielversprechenden Maßnahmen sind größere Anstrengungen erforderlich, um die Auswirkungen der hohen Energiepreise auf die EU und die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen zu bekämpfen.

Ziele und Vorschläge

Um die Herausforderungen für die Wettbewerbsfähigkeit der EU anzugehen, sollten zwei Ziele parallel verfolgt werden:

- Erstens müssen die Energiekosten für den Endverbraucher gesenkt werden Die Kostenvorteile der Dekarbonisierung sollten antizipiert und auf alle Verbraucher übertragen werden
- Zweitens muss die Dekarbonisierung beschleunigt werden Um dies zu erreichen, müssen alle verfügbaren Technologien und Lösungen (z. B. erneuerbare Energien, Kernenergie, Wasserstoff, Batterien, Laststeuerung, Infrastrukturausbau und Energieeffizienz sowie CCUS-Technologien) durch einen technologieutralen Ansatz und die Entwicklung eines insgesamt kosteneffizienten Systems genutzt werden.

Die in diesem Abschnitt behandelten Vorschläge zielen darauf ab, i) Maximierung der endogenen kostengünstigen Ressourcen; ii) Sicherstellung einer wettbewerbsfähigen Beschaffung und eines Diversifizierungspotenzials; iii) angemessene Anreize zu erhalten, um die erforderlichen Finanzmittel anzuziehen; iii) die Segmentierung der Märkte zu überprüfen und zu kostennäheren Preisstrukturen überzugehen; iv) Harmonisierung der Behandlung (z. B. Besteuerung, Zuschläge und staatliche Beihilfen), insbesondere in den Sektoren, die dem internationalen Wettbewerb ausgesetzt sind.

Die Vorschläge sind in drei Gruppen eingeteilt: Vorschläge für Erdgas, den Elektrizitätssektor und „horizontale“ Vorschläge.

VORSCHLÄGE FÜR NATÜRLICHES GAS

Schlüsselvorschläge im Erdgassektor werden es ermöglichen, die Marktmacht der EU weiter zu nutzen, um Vorteile für die Verbraucher zu nutzen und auf kosteneffiziente Weise auf grüne Gase umzusteigen.

ABBILDUNG 13

ZUSAMMENFASSUNG –

ENERGIE: VORSCHLÄGE FÜR NATÜRLICHES GAS		ZEITHORIZONT ²³
1	Aufbau von Partnerschaften mit zuverlässigen und diversifizierten Handelspartnern, die auch langfristige Verträge stärken.	ST
2	Ermöglichen Sie zu einer progressiven Abkehr von Spot-Linked Sourcing.	MT
3	Stärkung der gemeinsamen Beschaffung.	ST
4	Weiterentwicklung selektiver strategischer Importinfrastrukturen und Verbesserung der europaweiten Koordinierung des Speichermanagements.	MT
5	Verbessern Sie die Qualität von Daten und Prognosen.	ST
6	Begrenzen Sie die Möglichkeit spekulativer Verhaltensweisen: Obergrenzen für die Finanzlage, dynamische Obergrenzen, ein EU-Handelsregelwerk und eine Verpflichtung zum Handel in der EU.	ST
7	Schrittweise Dekarbonisierung des Übergangs zu H2 und grünen Gasen in der Industrie, wenn dies kosteneffizient ist.	LT
8	Stellen Sie sicher, dass die Mechanismen zur Preisbildung für Erdgas die unterschiedlichen Beschaffungsbedingungen stärker kostenorientiert widerspiegeln.	MT
9	Erleichtern Sie Industrien, die dem internationalen Wettbewerb ausgesetzt sind, um Zugang zu wettbewerbsfähiger Energiebeschaffung zu erhalten	ST

23 Der Zeithorizont gibt Aufschluss über die erforderliche Umsetzungszeit des Vorschlags. Kurzfristig (ST) bezieht sich auf etwa 1-3 Jahre, mittelfristig (MT) 3-5 Jahre, langfristig (LT) über 5 Jahre hinaus.

1. Aufbau von Partnerschaften mit zuverlässigen und diversifizierten Handelspartnern, die auch langfristige Verträge stärken.

Die ersten wichtigen Schritte für ein koordiniertes Handeln auf EU-Ebene wären:

- **Entwicklung einer umfassenden Strategie auf EU-Ebene, Abstimmung mit den Mitgliedstaaten darüber, wie Erdgas während des Übergangs zu bewirtschaften ist und wie Erdgas (von wo aus, Mengen und Bedingungen) für die nächsten 20 Jahre gesichert werden kann.** Dies sollte als Richtschnur für Partnerschaften und die Entwicklung strategischer Infrastrukturen dienen. Heute ist dies den Mitgliedstaaten und den Weltmärkten überlassen, wobei jeder Mitgliedstaat seine eigene Versorgungssicherheit beibehält. Während der Energiekrise tauschten die Mitgliedstaaten ihre Erdgasstrategien in der Koordinierungsgruppe „Erdgas“ bzw. in der Koordinierungsgruppe „Strom“ aus. Diese Diskussionen konzentrierten sich hauptsächlich auf kurzfristige Krisenentwicklungen. Auf EU-Ebene gibt es keine klare, explizite Strategie dafür, wo Gas während der Energiewende bezogen werden sollte und wie mit den verbleibenden Mengen an importiertem russischem Gas umzugehen ist.
- **Aufbau von Partnerschaften mit zuverlässigen und diversifizierten Handelspartnern, einschließlich langfristiger Vereinbarungen zur Deckung der Grundmengen für den schrittweisen Rückgang des Einfuhrbedarfs bis 2050.** Dies würde dazu beitragen, die Exposition gegenüber globalen Spotmärkten zu verringern (Privilegierung von Pipeline-Gas für die Endmoleküle). Im Anschluss an die im Rahmen von REPowerEU geleistete Arbeit sollte eine engere strategische Beziehung entwickelt werden, um langfristige Versorgungsquellen, Diversifizierung und einen neuen Ansatz für die Versorgungssicherheit (einschließlich Cybersicherheit und Schutz der Kommunikation zwischen den ÜNB) sicherzustellen. Künftige Einfuhren würden sich zunächst auf gesichertes und erschwingliches Pipeline-Gas konzentrieren, das billiger wäre, wenn es zu „Produktionskosten plus Aufschlag“ bezogen würde. Gleichzeitig sollte die Flexibilität und die Möglichkeit der LNG-Beschaffung gewahrt werden. Langfristige Vereinbarungen mit Partnern sollten sondiert werden (z. B. Norwegen), um über mehrere Jahre hinweg bevorzugte Festpreise und garantierte Mengen zu sichern, die von privaten Unternehmen vergeben werden. Langfristige Vereinbarungen in Form von Absichtserklärungen zwischen der EU und internationalen Partnern sollten einen Rahmen für die Unterzeichnung privater Verträge bieten. Gasinfrastruktur in der EU sollte angepasst werden, um sicherzustellen, dass die damit verbundenen Mengen in die Union eingeführt und verteilt werden können. Es ist wichtig, dass diese Verträge von den Unternehmen unterzeichnet werden, die näher an den Endnutzern sind und die tatsächlichen Endkunden zu handeln und die Preise zu erhöhen.
- **Die heimische Produktion könnte auch eine Schlüsselrolle bei der Gewährleistung der Versorgungssicherheit spielen und verhindern, dass sie von geopolitischen Entwicklungen beeinflusst wird, die die letzten Gasmoleküle in den 2040er und 2050er Jahren liefern.** Die Inlandsproduktion in der EU ist in den letzten Jahren rasch zurückgegangen, hat sich in den letzten zehn Jahren halbiert und ist allein im Jahr 2022 um 7 % gegenüber dem Vorjahr zurückgegangen. Dennoch ist es wichtig, dass die Mitgliedstaaten bewerten, welche Rolle das Inlandsangebot für die Versorgungssicherheit und die Preisstabilisierung der EU spielt.

2. Ermutigen Sie zu einer progressiven Abkehr von Spot-Linked Sourcing.

- **Um die Exposition der EU gegenüber dem volatilen Spotmarkt zu verringern und einen potenziellen Abwärtsdruck auf die Preise auszulösen, wäre es von Vorteil, die Unterzeichnung langfristiger Verträge durch europäische Unternehmen zu fördern, die Preisformeln enthalten, die eine geringere Spotindexierung widerspiegeln.** Wenn keine Abschwächungsstrategien entwickelt werden, könnte das Engagement Europas auf dem Spotmarkt in den kommenden Jahren bestehen bleiben. Die globalen LNG-Märkte könnten in Abhängigkeit von Marktunsicherheiten wie der Entwicklung der Gasnachfrage in den Schwellenländern, Investitionszyklen in den Produktionsländern oder geopolitischen Ereignissen periodische Zyklen von Überangebot und Knappheit erleben, was es ratsam macht, die Vielfalt beizubehalten, sei es bei der Preisgestaltung, der Vertragslaufzeit oder den Quellen. In Bezug auf die Preisgestaltung könnten Maßnahmen Folgendes umfassen:
 - **Die Indexierung von Kontrakten sollte auf Formeln ausgerichtet werden, die näher an den festgelegten Kosten liegen, anstatt in den nächsten zwei Jahrzehnten auf die Stabilität des Spotmarkts zu setzen.**
 - **Auf der Grundlage einer eingehenden Analyse, die mehr Transparenz in Bezug auf die Gasproduktionskosten der Partnerländer und die Standardtransportraten bietet, könnte die**

Kommission in einer Empfehlung vorschlagen, bei der Verhandlung von Verträgen mit Drittländern auf einen koordinierten EU-Ansatz für „Produktionskosten plus Aufschlag“ für die EU-Industrie hinzuarbeiten. Die Empfehlung könnte den Wirtschaftszweigen auch Klarheit darüber verschaffen, wie langfristige Verträge direkt mit den Ausführern abgeschlossen werden können, um (soweit möglich) Zwischenhändler und den Kauf am Spotmarkt zu vermeiden.

KASTEN 7

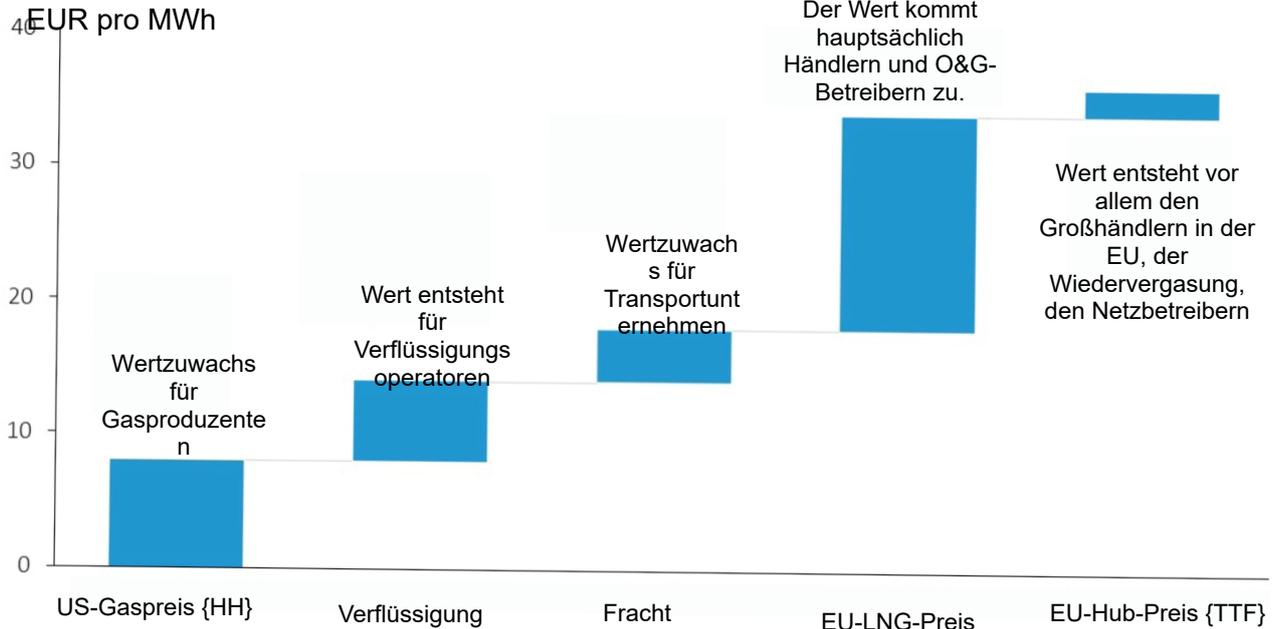
Preisbildung von US-LNG in Erdgas in der EU

US LNG verlässt die Vereinigten Staaten preislich im Vergleich zum Henry Hub, wird aber weitgehend in Europa zu einem Preis verkauft, der mit dem viel höheren TTF-Preis verbunden ist. Die Fracht gewinnt auf der Reise von Nordamerika nach Europa enormen Wert. Diese Kosten werden von den europäischen Verbrauchern getragen, wovon vor allem Händler und Importeure profitieren.

Nach Angaben der IEA hat die Europäische Union über ein Jahrzehnt hinweg 70 Mrd. USD eingespart, da ihre Einfuhren nach und nach weg vom Öl und hin zu TTF bepreist wurden.^{xiii} Aber die Preise, die 2021 und 2022 beobachtet wurden, haben dies geändert. Im Dezember 2023 lagen die Gaspreise von Henry Hub unter einem Viertel der europäischen Gaspreise. Selbst wenn man die Kosten für den Transport von LNG nach Europa berücksichtigt, lag der Preis immer noch bei etwa der Hälfte des Preises für europäisches Gas. Dies zeigt, dass die Kostenprämie im Zusammenhang mit der Spotindexierung etwa die Hälfte der Produktions- und Transportkostenpreise ausmacht. Diese Marge entfällt hauptsächlich auf große Energieunternehmen und Rohstoffhändler, die den Gastransport von den USA nach Europa verwalten.

ABBILDUNG 14

Wertschöpfungskette von US-LNG, das im Dezember 2023 nach Europa verkauft wurde



Quelle: Europäische Kommission, 2024. Basierend auf S&P Global, 2024.

3. Stärkung der gemeinsamen Beschaffung.

Die EU-Energieplattform könnte Finanzierungsinstrumente (Zuschüsse, Darlehen und Garantien) entwickeln:

- **Unterstützung der gemeinsamen Beschaffung durch Beschaffung.** Das derzeitige EU-Instrument AggregateEU führt keinen gemeinsamen Einkauf durch, sondern aggregiert die Nachfrage. Derzeit fungiert es als Matchmaking-Instrument, das die aggregierte Nachfrage mit dem verfügbaren Angebot

auf dem Markt abgleicht. In Zukunft könnte die EU-Energieplattform einen Schritt weiter gehen und die gemeinsame Beschaffung von Gas sicherstellen. Eine einzige EU-Einkaufsstelle (finanziell unterstützt und im Namen von EU-Unternehmen tätig) könnte Pipelinegas und/oder LNG (z. B. in Verbindung mit dem Henry Hub) für Basismengen erwerben und Auktionen für ihre Mengen zu festgelegten Festpreisen („Produktionskosten plus Aufschlag“) an EU-Unternehmen durchführen, wobei der EU-interne Wettbewerb gewahrt wird.

- **Versicherung gegen Marktschwankungen.** Die Plattform könnte einen staatlich unterstützten Absicherungsmechanismus entwickeln, um Unternehmen, die langfristige und mittelfristige Verträge abschließen, vor extremer Marktvolatilität zu schützen. Unternehmen könnten eine Gebühr für den Zugang zu diesem Instrument zahlen. Im Gegenzug könnte jedes im Rahmen dieses Instruments gekaufte Gas an Endverbraucher in Europa auf Kosten-Nutzen-Basis verkauft werden. Ein großes Risiko für jedes europäische Unternehmen, das einen langfristigen Vertrag unterzeichnet, besteht darin, dass das Gas am Ende möglicherweise nicht benötigt wird (oder nicht mit Gewinn an jemand anderen verkauft werden kann). Finanzprodukte, die vom öffentlichen Sektor unterstützt werden, könnten entwickelt werden, um die Käufer vor diesen Risiken zu schützen (z. B. eine Änderung der Rohstoffpreise über den Horizont hinaus, wo eine Absicherung möglich ist, oder ein Nachfragerückgang, der es Unternehmen ermöglicht, eine Strafe zu zahlen, weil sie kein Gas gekauft haben). Eine kollektive Garantie der Mitgliedstaaten könnte diese Produkte unterstützen. Kosten für die Mitgliedstaaten würden dann nur eintreten, wenn Extremereignisse wie diese eintreten. Dieses System könnte die Preise schnell senken und die EU-Wirtschaft schützen.

4. Weiterentwicklung selektiver strategischer Importinfrastrukturen und Verbesserung der europaweiten Koordinierung des Speichermanagements.

- **Die Mitgliedstaaten könnten die strategische Befüllung der Erdgasspeicher für die kommenden Winter weiter koordinieren, um zu vermeiden, dass EU-Betreiber miteinander im Wettbewerb stehen.** Die EU sollte ihre Speicherverordnung bis 2025 nutzen, indem sie sie verlängert. Die Koordinierung der Speicherbefüllung (zumindest ein strategischer Teil ihrer Lagerung) zwischen den Mitgliedstaaten sollte so erfolgen, dass das Risiko einer gleichzeitigen Befüllung und die Möglichkeiten der Lieferanten, starre und offene Ziele zur Preissteigerung zu nutzen, begrenzt werden.
- **Bereitstellung staatlicher Rückbürgschaften zur Verringerung des Risikos der Gasspeicherung in der Ukraine und Ergänzung der Gasspeicherlösungen der EU.** Die Ukraine verfügt über beträchtliche und wettbewerbsfähige Gasspeicherkapazitäten, die von der EU weiter genutzt werden könnten (rund 10 % der Speicherkapazität der EU). Die EU könnte die verfügbaren Kapazitäten in der Ukraine weiter nutzen, um ihren Speicherbedarf zu decken, indem sie das Risiko von Vermögenswerten auf der Grundlage staatlicher Rückgarantien verringert. Weitere Speicherkapazitäten würden der EU helfen, saisonale Nachfrageschwankungen auszugleichen und die Märkte im Winter auf Knappheitsrisiken zu beruhigen, was zu einer weiteren Senkung und Stabilisierung der Preise beitragen würde.
- **Entwicklung einer selektiven strategischen Einfuhrinfrastruktur.** Mit der Entwicklung der LNG-Einfuhrinfrastruktur (70 Mrd. m³ neuer Regasifizierungskapazitäten, die zwischen 2022 und 2024 errichtet wurden) und umgekehrten Stromflüssen scheinen die größten Risiken, die auf dem Markt aufgrund der drastischen Verringerung des Angebots an russischem Gas aufgetreten sind, weitgehend gemindert worden zu sein. Allerdings könnten noch einige zusätzliche Infrastrukturen erforderlich sein, um die Versorgung der EU weiter zu diversifizieren.²⁴ Darüber hinaus müssen strategische Einfuhrinfrastrukturen möglicherweise in Zukunft umgewidmet werden, um neu entstehende Energiewende-Brennstoffe zu verwenden oder zu verarbeiten.²⁵ Die Finanzierung sollte einem Optionswertansatz unterliegen, bei dem Investitionsszenarien und ihre Wahrscheinlichkeit berücksichtigt werden (z. B. dass die Infrastruktur zu einem bestimmten Zeitpunkt umgewidmet wird), anstatt einen aktuellen Nettogegenwartswert (NPV) zu verwenden.
- Weiterentwicklung einer klaren Strategie zur Optimierung der Umrüstung, Nachrüstung und Stilllegung bestehender Infrastrukturen. Angesichts der Wechselwirkung zwischen Strom- und Erdgasmärkten müssen Netzentwicklungen in integrierter Weise berücksichtigt werden. Dies könnte dazu beitragen, verlorene Vermögenswerte zu vermeiden, die Flexibilität aufrechtzuerhalten und den Infrastrukturbedarf für alternative erneuerbare und CO₂-arme Gase für den ökologischen Wandel (z. B. Wasserstoff,

24 Bis zu 30-40 bcm hauptsächlich aus zusätzlichen Regasifizierungsanlagen.

25 d. h. erneuerbare Gase, Brennstoffe und Ausgangsstoffe wie Biogas, Wasserstoff, Ammoniak und Methanol.

DIE ZUKUNFT DER EUROPÄISCHEN WETTBEWERBSFÄHIGKEIT – TEIL B – (1)1. Energie(

Biomethan, CCUS-Stromerzeugung) zu decken, einschließlich der erforderlichen bewährten Verfahren für die Finanzierung.

5. Verbessern Sie die Qualität von Daten und Prognosen.

Es besteht erheblicher Spielraum für eine Verbesserung der Qualität, Interoperabilität, Verbreitung und rechtzeitigen Verfügbarkeit von Energiedaten und -statistiken, damit die EU während der Energiewende für mehr Marktsicherheit sorgen kann. Die Verfügbarkeit zuverlässiger und konsistenter Daten ist ein zentrales Element für eine erfolgreiche Energiewende.

- Erfassung und Behebung des Bedarfs und der Lücken in Bezug auf Energiedaten, um die politischen Entscheidungsträger in die Lage zu versetzen, die Energiewende zu unterstützen, sowie Überwachung der Versorgungssicherheit und Erschwinglichkeit Die Kartierung sollte sich auch darauf konzentrieren, die Mängel in Bezug auf die Granularität und Aktualität der Daten aufzuzeigen.

Zentralisierung aller öffentlichen und offenen Energiedatenquellen (z. B. ENTSO-G, ENTSO-E, ACER und Eurostat) in einem gemeinsamen Hub oder einer gemeinsamen Plattform für Energiedaten. Dies könnte eine bessere Zugänglichkeit und Verbreitung vorhandener hochwertiger öffentlicher Daten ermöglichen, um ein besseres Verständnis der Energiemärkte durch die Industrie zu fördern. Es würde auch eine bessere Harmonisierung der EU-Daten und eine weitere Abdeckung durch die berichtenden Akteure fördern. Die US Energy Information Administration könnte eine Blaupause für diese Bemühungen liefern.

6. Weitere Regulierung der Energiefinanzmärkte im Rahmen eines einheitlichen EU-Handelsregelwerks und Begrenzung der Möglichkeit spekulativer Verhaltensweisen: Obergrenzen für die Finanzlage, dynamische Obergrenzen und Verpflichtung zum Handel in der EU.

- **Weitere Integration des Regulierungs- und Aufsichtsrahmens für die Energiefinanzmärkte.** Ziel der integrierten Marktaufsicht ist es, sicherzustellen, dass der Handel mit Energiederivaten der erwarteten höheren Preisvolatilität (die zu höheren und häufigeren Margin Calls führt) ohne Verlust des Handelsvolumens (Erhaltung der Liquidität) standhalten kann, und die allgemeine Widerstandsfähigkeit des Energiehandels zu erhöhen. Zu diesem Zweck sollte in einem ersten Schritt die Zusammenarbeit zwischen der ACER und der ESMA auf der Grundlage des Informationsaustauschs und der Standardisierung der Überwachung und Beaufsichtigung weiter vertieft werden.
- **In Zukunft sollte ein Koordinierungsgremium, das sich aus Regulierungsbehörden für den Energie- und Derivatmarkt auf europäischer Ebene (ACER und ESMA) zusammensetzt, die integrierte Beaufsichtigung der Energie- und Energiederivatmärkte koordinieren.** Das Aufsichtskollegium würde jede mögliche Überschneidung oder Doppelung der Aufsicht zwischen Energie- und Finanzregulierungsbehörden beseitigen und könnte auch Schichten der zwischengeschalteten Aufsicht auf nationaler und manchmal regionaler Ebene entfernen. Dieses Aufsichtskollegium hätte sowohl die Ermittlungs- als auch die politischen Befugnisse, die erforderlich sind, um wettbewerbswidriges Verhalten, Marktmissbrauch und andere Praktiken, die den geordneten Energiehandel stören, zu verhindern, aufzudecken und strafrechtlich zu verfolgen.

Eine integrierte Marktaufsicht würde darüber hinaus eine bessere Überwachung der Preissignale auf verschiedenen Energiehandelsmärkten ermöglichen, einschließlich eines harmonisierten Ansatzes für den Austausch von Marktdaten. Sie würde auch die Transparenz bei Transaktionen und Positionen erhöhen und ähnliche organisatorische und operative Schutzmaßnahmen für Spot- und Futures-Märkte gewährleisten. Darüber hinaus würde sie die grundlegenden Anforderungen des MiFID-Handelsregelbuchs auf Spotmärkte ausweiten, ungewöhnliche Handelsmuster antizipieren und schnellere und effizientere Abhilfemaßnahmen ermöglichen.

Weitere politische und aufsichtliche Koordinierungsbefugnisse auf EU-Ebene sind:

- **die Befugnis, die Regeln für die Begrenzung der Finanzlage zu überarbeiten (z. B. strengere Obergrenzen vorzuschreiben, je nach Art der Händler unterschiedliche Obergrenzen vorzusehen, die Positionslimits auf physisch abgewickelte Derivate auszuweiten usw.) oder andere Maßnahmen zur Positionsverwaltung, die zur Unterstützung einer geordneten Preisgestaltung, Clearing und Abwicklung von Energie-Futures erforderlich sind.** Positionslimits werden festgelegt, um Marktmissbrauch oder Marktmanipulation zu verhindern (z. B. ein großer Positionsinhaber, der „den Markt abschottet“). Ihr Ziel ist es, geordnete Preisgestaltungs- und Abwicklungsbedingungen zu unterstützen, einschließlich der Verhinderung marktverzerrender Positionen, und die Konvergenz zwischen den Preisen von Derivaten im Liefermonat und den Kassapreisen für die zugrunde liegende Ware sicherzustellen. Positionslimits in der EU gelten nicht für den Spotmarkt für die dem Derivat zugrunde liegende Ware. In den USA gehören zu den Energierohstoffen, die Positionslimits neben landwirtschaftlichen Rohstoffen unterliegen, Henry Hub-Erdgasverträge, Benzin und Rohöl Derzeit sind

die Positionslimits für Henry Hub-Verträge auf 2.000 Verträge festgelegt. Während es in der EU Positionslimits für Finanzderivate gibt, unterliegen physisch abgewickelte Derivate, die in einem organisierten Handelssystem gehandelt werden, im Gegensatz zu den in den USA nicht den Positionslimits.

- **die Befugnis, die bestehende Regulierung der Preislimits zu überarbeiten** (z. B. strengere Limits, weniger Ermessensspielraum für Handelsplätze bei der Festlegung von Limits, mehr oder weniger häufige Aktualisierung der Rückschauperiode usw.). Diese Maßnahmen könnten eine maximale Preisspanne (entweder nach oben oder unten gegenüber dem Abrechnungspreis des Vortages) für einen bestimmten Futures-Kontrakt in jeder Handelssitzung gewährleisten.
- **die Befugnis, zusätzliche Liquiditäts- und Risikomanagementanforderungen gegenüber nicht regulierten Teilnehmern an zentral geclarten Märkten für Energiederivate zu initiieren oder zu genehmigen.** Handelstätigkeiten sollten von Unternehmen ausgeübt werden, die in der EU handeln. Mindestens alle Marktteilnehmer (unabhängig vom Wohnsitz) müssen ihre Geschäfte (und Positionen) den Regulierungsbehörden in der EU melden.
- **die Befugnis, Transaktions- und Positionsdaten im Zusammenhang mit außerbörslichen Energiederivaten wie Energietermingeschäften oder Swaps von allen Terminmarktteilnehmern zu verlangen und zu erheben.** Die EU-Regulierungsbehörden haben keinen Überblick über die OTC-Positionen, die Teilnehmer an regulierten Terminbörsen zu einem bestimmten Zeitpunkt offen haben (was bedeutet, dass diese OTC-Positionen nicht in Positionsmanagementkontrollen oder letztlich in der Berechnung von Positionslimits zusammengefasst werden).
- **die Befugnis, dynamische Obergrenzen einzuführen oder zu genehmigen, die extremen Preisniveaus Rechnung tragen, insbesondere in Situationen, in denen die Energie-Spot- oder Derivatepreise in der EU erheblich von den globalen Energiepreisen abweichen (auf der Grundlage der Erfahrungen mit dem Marktkorrekturmechanismus).**²⁶ Während der Energiekrise weichten die Erdgaspreise in der EU im August 2022 von den globalen Gaspreisen ab und erreichten eine Spanne von 100 EUR/MWh. Dies war nicht gerechtfertigt, da die Versorgung eingeschränkt war und die EU-Akteure, die zusätzliche Mittel zahlten, die Gasmengen in die EU nicht erhöhten.
- **Eine Überprüfung der „Ausnahme für Nebentätigkeiten“.** Begünstigte der Ausnahme für Nebentätigkeiten sind sowohl auf den Kassa- als auch auf den Derivatemärkten tätig.²⁷ Nichtfinanzielle (in der Regel Energie-)Unternehmen können mit Energiederivaten handeln, ohne als Investmentgesellschaften zugelassen zu sein (die sogenannte „Ausnahme für Nebentätigkeiten“). Sie unterliegen daher nicht der gleichen Aufsicht und strengen Anforderungen. Während die Preise an den Gas-Spot- und Derivate-Futures-Märkten untrennbar durch Spread-Orderbücher und Arbitrage verbunden sind, gibt es auch Zeiten, in denen Spot- und Futures-Märkte aus verschiedenen Gründen voneinander abweichen können. Während der Krise wurden Bedenken hinsichtlich des potenziell verzerrenden Verhaltens einiger großer Akteure geäußert. Ihre Einbeziehung in den Anwendungsbereich der Haushaltsordnung kann die Markttransparenz erhöhen und das Risiko von Fehlverhalten verringern.

7. Schrittweise Dekarbonisierung des Übergangs zu H2 und grünen Gasen in der Industrie, wenn dies kosteneffizient ist.

Der industrielle Energiebedarf hängt von fossilen Brennstoffen als Wärmequelle und als Rohstoff für die Herstellung von Chemikalien, Düngemitteln und Kunststoffen ab. Wo dies machbar ist, ist die direkte Elektrifizierung der energie- und kosteneffizienteste Weg, um den Verbrauch fossiler Brennstoffe zu ersetzen, beispielsweise in Bezug auf den Heizbedarf. Biomethan oder sauberer Wasserstoff können dekarbonisierte Optionen bieten, um fossile Brennstoffe als Hochtemperaturwärme oder Rohstoffe zu ersetzen. Es wird nicht erwartet, dass die großflächige Erzeugung von sauberem Wasserstoff und sein Einsatz als Ersatz für fossile Brennstoffe mittelfristig energie- oder kosteneffizient werden. Wie im Kapitel über energieintensive Industriezweige erörtert, ist politische Unterstützung erforderlich, um es den industriellen Abnehmern zu ermöglichen, Mindestmengen an Wasserstoff bereitzustellen, und um es ihnen

²⁶ Im Dezember 2022 nahm die EU den Marktkorrekturmechanismus als dynamische Obergrenze im Zusammenhang mit den Weltmarktpreisen an, die bei extremen Erdgaspreisen aktiviert wurden. Die Tatsache, dass die Preise an globale Entwicklungen geknüpft sind, soll sicherstellen, dass die EU nicht mehr zahlt, als für die Gewinnung von Erdgas erforderlich ist. Der Mechanismus wurde im Dezember 2023 erneut um ein weiteres Jahr verlängert und könnte in Zukunft weiter verlängert werden, um eine Verstärkung externer Angebotschocks in der EU zu vermeiden.

²⁷ Während die USA auch Ausnahmen für den Energiesektor haben, basieren sie eher auf der Art der Transaktion als auf der Art des Geschäfts.

zu ermöglichen, die notwendigen Investitionsentscheidungen zur Dekarbonisierung ihrer industriellen Prozesse in diesem Jahrzehnt zu treffen.

Um die frühzeitige Erzeugung und Einführung von Wasserstoff zu unterstützen, könnten die Mitgliedstaaten die Einnahmen aus den EHS-Zertifikaten für eine weitere Dekarbonisierung verwenden. Die Einnahmen aus dem EHS werden bereits zur Förderung der Einführung von Wasserstoff und CCUS im Rahmen des Innovationsfonds verwendet, der Zuschüsse für beide Technologien bereitstellt. Darüber hinaus wird die von der Wasserstoffbank angebotene grüne Prämie bereits zu diesem Zweck eingesetzt, um die Wasserstoffproduktion zu fördern.

Die Entwicklung einer Wasserstoffinfrastruktur, die industrielle Abnehmer mit Herstellern verbindet, wird ebenfalls von entscheidender Bedeutung sein. Raffinerien und Düngeanlagen sind bereits große Wasserstoffverbraucher. Der Wasserstoff, den sie verbrauchen, wird jedoch mit Erdgas (meist lokal) hergestellt. Um diese fossile Versorgung mit Wasserstoff zu ersetzen, wären in der Regel großflächige Elektrolyseure (Gigawatt - die äquivalente Kapazität eines Kernkraftwerks) erforderlich, die mehrere Gigawatt Strom benötigen würden. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, dass die Wasserstoffinfrastruktur für industrielle Abnehmer zur Verfügung steht.

Dies ist aus zwei Gründen wichtig. Erstens wird die Verfügbarkeit von Infrastruktur die Wasserstoffproduktion an Standorten ermöglichen, an denen erneuerbare Energien reichlich vorhanden sind und die Produktion billiger ist. Zweitens wird es einen liquideren, wettbewerbsfähigeren Markt ermöglichen, der Erzeugern und Verbrauchern niedrigere Preise bietet.

8. Stellen Sie sicher, dass die Mechanismen zur Preisbildung für Erdgas die unterschiedlichen Beschaffungsbedingungen stärker kostenorientiert widerspiegeln.

- **Die europäischen Gaspreise, die die Kosten unterschiedlicher Beschaffungsbedingungen widerspiegeln, sind angesichts der Preisunterschiede zwischen den verschiedenen Quellen von entscheidender Bedeutung für die Förderung der Wettbewerbsfähigkeit der EU.** Während der Energiekrise im Jahr 2022 schuf die EU einen LNG-Benchmark auf der Grundlage realer Lieferungen, die die tatsächlichen Kosten von LNG in der EU annähern, aufbauend auf dem ACER-Benchmark, der eine glaubwürdige EU-LNG-Preisreferenz für Vertragsindexierung und Absicherungsstrategien, neue Benchmarks für die EU-Pipeline-Einfuhrpreise und die Einkaufspreise der EU-Industrie bietet, könnte dazu beitragen, Preisbildungsmechanismen sicherzustellen, die die Beschaffungsbedingungen am besten widerspiegeln. Dies könnte auch zu einer wettbewerbsfähigeren Indexierung von Gasverträgen, Absicherungsstrategien und zur Stärkung der Verhandlungsmacht (durch Förderung der Transparenz) für die EU-Industrie und andere Gasverbraucher beitragen. Eine größere Transparenz in Bezug auf die Einkaufspreise der Industrie und die Einfuhrpreise für Pipelines würde auch eine maßgeschneidertere Politik und den gemeinsamen Einkauf unterstützen.
- **Vollständige Harmonisierung der Vorschriften zur Verbesserung der Kostenreflexivität der Netztarife.** Derzeit wird der grenzüberschreitende Gashandel zwischen Marktakteuren in verschiedenen Mitgliedstaaten mehrmals in Rechnung gestellt (bei Einspeisung, Entnahme und auch an den Grenzen des Ein- und/oder Ausspeisegebiets), je nachdem, wie viele politische Grenzen oder Systemgrenzen das Gas überschreiten soll. Dies führt zu einem sogenannten „Pancaking“ der Netztarife. Die Einführung neuer Mechanismen, ähnlich dem Inter-TSO-Kompensationsmechanismus (ITC) für Strom, könnte die tatsächlichen Netzkosten besser widerspiegeln^{xliii}
- **Weitere Untersuchung des Kartellrechts im Rahmen der EU-Wettbewerbspolitik (z. B. eine Sektoruntersuchung) auf den Strom- und Gasmärkten sowie in Bezug auf EU-Energieimporte.** Dies könnte dazu beitragen, wettbewerbswidriges Verhalten und stillschweigende Absprachen zwischen Unternehmen abzuschrecken.

9. Erleichtern Sie Industrien, die dem internationalen Wettbewerb ausgesetzt sind, um Zugang zu einer wettbewerbsfähigen Energiebeschaffung zu erhalten.

- **Entwicklung von Preisvergleichsinstrumenten, die sich auf die von verschiedenen Einzelhändlern in den Mitgliedstaaten angebotenen industriellen Einzelhandelspreise beziehen, um die Transparenz und den Wettbewerb auf dem Einzelhandelsmarkt zu erhöhen.** Mehr Transparenz bei Verträgen, die von Einzelhändlern angeboten werden, könnte die Wettbewerbsfähigkeit industrieller Akteure erhöhen, die Erdgas nicht selbst direkt beziehen, und fundierte Entscheidungen über Dekarbonisierungsmöglichkeiten verbessern. Einzelhändler könnten größere Anreize haben, einen

Rückgang der Großhandelspreise weiterzugeben, um ihren Marktanteil auf wettbewerbsintensiveren und transparenteren Märkten zu schützen.

ELEKTRIZITÄTSVORSCHLÄGE

Schlüsselvorschläge im Elektrizitätssektor sollten dazu beitragen, die Versorgung mit billigeren Stromerzeugungsquellen zu beschleunigen (was die Entwicklung erneuerbarer Energien ermöglicht und gleichzeitig die Kern- und Wasserkraftversorgung aufrechterhält und ausbaut). Darüber hinaus würden diese Vorschläge dazu beitragen, die Vergütung für erneuerbare Energien und Kernenergie von der Erzeugung fossiler Brennstoffe (wie Erdgas) durch langfristige Verträge (z. B. PPA und wechselseitige CfD) zu entkoppeln, um die Auswirkungen von Preisschwankungen bei Rohstoffen für fossile Brennstoffe auf die Strompreise zu begrenzen. Darüber hinaus würden sie die Entwicklung der erforderlichen Netze und Flexibilitätsinfrastrukturen unterstützen, um Engpässe oder Intermittenz, die zu höheren Energiepreisen führen, zu vermeiden und gleichzeitig die Gesamtsystemkosten zu minimieren.

ABBILDUNG 15

ZUSAMMENFASSUNG –

ENERGIE: ELEKTRIZITÄTSVORSCHLÄGE

ZEITHORIZONT²⁸

1	Vereinfachung und Straffung der Genehmigungs- und Verwaltungsverfahren zur Beschleunigung des Ausbaus von erneuerbaren Energien, Flexibilitätsinfrastrukturen und Netzen.	ST/MT
2	Förderung von Netzausbauten und Investitionen in Netze, um die Elektrifizierung der Wirtschaft anzugehen und Engpässe zu vermeiden.	ST/MT/LT
3	Entkopplung der Vergütung für erneuerbare Energien und Kernenergie von der Erzeugung fossiler Brennstoffe durch langfristige Verträge (PPAs und 2-Wege-CfDs), um die Auswirkungen von Erdgas auf die Strompreise zu begrenzen.	ST/MT
4	Unterstützung von PPAs für industrielle Anwender.	ST
5	Förderung der Eigenerzeugung durch energieintensive Nutzer.	ST
6	Stärkung der Systemintegration, -speicherung und -nachfrageflexibilität, um die Gesamtsystemkosten im Einklang mit einer wettbewerbsfähigen Nutzung erneuerbarer Energien zu halten.	ST/MT
7	Förderung der Industrie, die dem internationalen Wettbewerb ausgesetzt ist, um Zugang zu wettbewerbsfähigen Energiequellen der EU zu erhalten.	ST
8	Aufrechterhaltung der Kernenergieversorgung und Beschleunigung der Entwicklung der „neuen Kernenergie“ (einschließlich der inländischen Lieferkette).	ST/MT/LT
9	Förderung der Rolle der Technologien zur CO ₂ -Abscheidung, -Nutzung und -Speicherung (CCUS) als eines der Instrumente, die erforderlich sind, um den ökologischen Wandel in der EU zu beschleunigen.	MT/LT

1. Vereinfachung und Straffung der Genehmigungs- und Verwaltungsverfahren zur Beschleunigung des Ausbaus von erneuerbaren Energien, Flexibilitätsinfrastrukturen und Netzen.

Kurzfristig müssen die Mitgliedstaaten durch die Umsetzung der geltenden Bestimmungen und den Ausbau der Verwaltungskapazitäten der Mitgliedstaaten

- **Umsetzung und Umsetzung bestehender Rechtsvorschriften über die Genehmigung erneuerbarer Energien** .. Der Schwerpunkt muss stärker auf die Digitalisierung der nationalen Genehmigungsverfahren in der gesamten EU und auf die Unterstützung der Einführung von Schulungen für nationale Genehmigungsbehörden für erneuerbare Energien gelegt werden.

²⁸ Der Zeithorizont gibt Aufschluss über die erforderliche Umsetzungszeit des Vorschlags. Kurzfristig (ST) bezieht sich auf etwa 1-3 Jahre, mittelfristig (MT) 3-5 Jahre, langfristig (LT) über 5 Jahre hinaus.

- **Behebung des Mangels an Ressourcen der Behörden im Bereich der erneuerbaren Energien.** So sollten beispielsweise die Verwaltungsgebühren für Verfahren erhöht werden, um sicherzustellen, dass die Genehmigungsbehörden über angemessene Fähigkeiten (z. B. Personal) verfügen, um eine zügige Genehmigung von Projekten zu ermöglichen.
- **Mittelfristig können stärkere gesetzgeberische Maßnahmen auf EU-Ebene ergriffen werden, um die Genehmigung für damit verbundene Infrastruktur- und Flexibilitätsprojekte und die Netze, die für die Integration zusätzlicher EE-Kapazitäten in das Energiesystem erforderlich sind, zu beschleunigen.** Es wird notwendig sein, die Genehmigungen für Netze auf der Übertragungsebene zu verbessern, aber auch auf der Verteilungsebene, wo es auf EU-Ebene eine klare Schwäche gibt (d. h. keine klaren Planungs- oder Genehmigungsfristen).
- **Die EU sollte erneuerbare Beschleunigungsgebiete (RAA) und strategische Umweltprüfungen zur Regel für den Ausbau erneuerbarer Energien machen (anstelle einzelner Umweltprüfungen pro Projekt).** Die EU würde Rechtsvorschriften ausarbeiten, damit bei einer Makroumweltbewertung in einer bestimmten Region in der EU alle Projekte, die sich in der Region bewerben, in einem kürzeren Zeitraum grünes Licht erhalten (außer in Natura-2000-Regionen).
- **Die EU sollte andere gezielte Aktualisierungen der einschlägigen EU-Umweltvorschriften (d. h. der Richtlinie über die Umweltverträglichkeitsprüfung, der Vogelschutz-, Habitat-, Wasserrahmen- und möglicherweise der SUP-Richtlinie) für Anlagen und Netze für erneuerbare Energien in Betracht ziehen.** In Erwägung ziehen, begrenzte (zeitlich und räumlich begrenzte) Ausnahmen in die EU-Umweltrichtlinien (z. B. die Habitat-Richtlinie, die Vogelschutzrichtlinie) aufzunehmen, bis die Klimaneutralität erreicht ist. Freistellungsanforderungen müssen unter bestimmten Bedingungen erfüllt sein (z. B. müssen Anlagen die Bevölkerung nicht gefährden und Minderungsmaßnahmen ergreifen).
- **In den überarbeiteten Rechtsvorschriften sollten nationale Behörden als letzte Instanz benannt werden, um die Genehmigung von Projekten zu gewährleisten, falls die lokalen Behörden nach einer im Voraus festgelegten Zeit (z. B. 45 Tage) keine Antwort erhalten.**
- **Die Beschleunigungsmaßnahmen der Erneuerbare-Energien-Richtlinie und der Notfallverordnung könnten auf Wärmenetze, Wärmeerzeuger, Wasserstoffinfrastruktur (einschließlich Speicherung) und CCUS-Infrastruktur ausgeweitet werden.**
- **Auktionen auf EU-Ebene für grenzüberschreitende Flexibilität und Kapazität für erneuerbare Energien.** Aufgrund ihrer Größe könnten einige Projekte (z. B. große Offshore-Windenergie in der Nordsee) ein EU-Verfahren beantragen, bei dem die lokalen Projekte umgangen werden. Eine 28. Regelung für Großprojekte, grenzüberschreitende Systeme zur Beschaffung von Flexibilität und gemeinsame grenzüberschreitende Versteigerungen von erneuerbaren Energien durch die Mitgliedstaaten könnten die Kosten erheblich senken und die Effizienz der grenzüberschreitenden Stromflüsse verbessern.

2. Förderung von Netzausbauten und Investitionen in Netze, um die Elektrifizierung der Wirtschaft anzugehen und Engpässe zu vermeiden.

- **Entwicklung einer umfassenden Strategie auf EU-Ebene, die mit den Mitgliedstaaten für den strategischen Infrastrukturentwicklungsbedarf (z. B. Verbindungsleitungen innerhalb und außerhalb der EU, hybride Offshore-Projekte) und die Finanzierung im Zusammenhang mit der Einfuhr von Strom und anderen sauberen Energiequellen aus Drittländern koordiniert wird.** Dies würde dazu beitragen, den Zugang zu erschwinglichen Energiequellen und ein stärker diversifiziertes EU-Energiesystem zu fördern. Angesichts der Wechselwirkung zwischen Strom und anderen Energievektoren (wie Erdgas, Wasserstoff, Wärme und Kohlenstoff) müssen Netzentwicklungen in integrierter Weise berücksichtigt werden. Auf EU-Ebene könnte auf der Grundlage des Zehnjahresplans des ENTSO-E eine Planung zum Netz- und Flexibilitätsbedarf entwickelt werden, die vorsieht, was in den nächsten 20 Jahren gebaut werden muss. Angesichts des Ausmaßes der Herausforderungen im Zusammenhang mit der Elektrifizierung müssten die derzeitigen Zehnjahrespläne des ENTSO-E, die auf nationaler Ebene vorgelegt werden, verstärkt werden.
- **Eine engere Koordinierung zwischen nationalen und grenzüberschreitenden Netzbetreibern und Netzplanern, um Investitionseffizienz zu gewährleisten, einschließlich einer stärkeren Harmonisierung der Netzentwicklungspläne, sollte vorausschauende Investitionsprognosen umfassen, um Doppelarbeit zu vermeiden und sicherzustellen, dass Investitionen rechtzeitig online gehen, ohne Engpässe zu schaffen, sowie effiziente Ergebnisse zu den niedrigsten Kosten gewährleisten.**

- **Vereinfachung der Genehmigungen zur Erleichterung des Netzausbaus, unter anderem durch Digitalisierung der lokalen und nationalen Genehmigungsverfahren.**

In Bezug auf die einschlägigen EU-Verbindungsleitungen könnte die EU

- **Schaffung einer 28. Regelung für Zusammenschaltungen.** Für wichtige Vorhaben von gemeinsamem europäischem Interesse (IPCEI) könnte ein einheitliches Verfahren entwickelt werden, das die Dauer der nationalen und lokalen Verfahren verkürzt und sie in einen einzigen Prozess integriert. Für Offshore-Netze, die erheblich ausgebaut werden sollen, sollten neuartige Ansätze wie die Benennung spezieller regionaler Stellen für ihre Entwicklung untersucht werden.
- **Einrichtung eines ständigen europäischen Koordinators, der bei der Einholung und/oder Erteilung der erforderlichen Genehmigungen behilflich sein soll.** Der Koordinator wäre auch dafür zuständig, die Fortschritte bei der Genehmigungserteilung zu überwachen und die regionale Zusammenarbeit zu erleichtern, um die politische Unterstützung für grenzüberschreitende Infrastrukturen aus allen betroffenen Mitgliedstaaten sicherzustellen.
- **Stärkung des EU-Haushaltsinstruments, das ausschließlich für Verbindungsleitungen bestimmt ist.** Für die Bereitstellung von Verbindungsleitungen sind EU-Bereitstellungsmechanismen erforderlich. Relevante Verbundprojekte der EU wurden auch mit Unterstützung der Fazilität „Connecting Europe“ (CEF) entwickelt, mit denen etwa 30 % der unter die CEF fallenden Infrastrukturen und insgesamt etwa 6,9 Mrd. EUR an EU-Kofinanzierung finanziert werden^{xiv}. Im Rahmen des nächsten mehrjährigen Finanzrahmens (MFR) sollte die EU diesen Mechanismus verstärken. Die an bestimmte Mitgliedstaaten statt an konkrete Projekte ausgezahlten Mittel führen nicht immer zum gewünschten Ergebnis. Projekte für Verbindungsleitungen, die durch die Fazilität „Connecting Europe“ unterstützt werden, sollten von einer 28. Regelung profitieren, die vereinfachte Verfahren und Genehmigungen ermöglicht und verhindern würde, dass Projekte durch individuelle nationale Interessen blockiert werden. Es sollte auch notwendig sein, eine Governance auf EU-Ebene zu entwickeln, um Projekte von gemeinsamem europäischem Interesse durchzuführen, die europäische öffentliche Güter liefern, um den derzeitigen Stillstand in den Verbindungsleitungen in mehreren europäischen Regionen zu vermeiden.
- **Gewährleistung einer gerechten Verteilung der Kosten in kooperativen Investitionsrahmen zur Verwirklichung grenzüberschreitender Infrastrukturprojekte, deren Nutzen über die Mitgliedstaaten, die die Projekte tatsächlich durchführen, hinausgehen kann.** Solche Investitionen müssen fair sein und auf einem Grundsatz der gerechten Kostenverteilung beruhen, während Kosten- und Nutzenanalysen sowie Kostenteilungs- und Allokationstätigkeiten auf soliden technischen Berechnungen beruhen müssen. Bei neuen Offshore-Hybrid-Verbindungsleitungsprojekten sollten die Leitlinien für kollaborative Investitionsrahmen für Offshore-Energieprojekte herangezogen werden,^{xiv} um sicherzustellen, dass die Mitgliedstaaten, die nationalen Regulierungsbehörden und die Netzbetreiber Kostenteilungsvereinbarungen zur Erreichung der regionalen Ziele der EU-Länder für erneuerbare Offshore-Energie erzielen.
- **Entwicklung innovativer Finanzierungsmodelle und wettbewerblicher Mechanismen zur Förderung der Einführung von Netzen und Verbindungsleitungen, die sich nicht unmittelbar in einem Preisanstieg für die Verbraucher niederschlagen (Rückzahlungsmechanismen).** Da es sich bei den Netzen um langfristige Investitionen mit einer sehr langen Amortisationszeit (durchschnittliche wirtschaftliche Lebensdauer von 20 bis 50 Jahren) handelt, sind sie aufgrund ihres Charakters, der durch natürliche Monopole und die Bereitstellung europäischer öffentlicher Güter definiert wird, ein natürlicher Kandidat für Finanzierungsmechanismen mit langfristigen Schulden. Zusammen mit der EIB und den nationalen Förderbanken sollte die Kommission Finanzierungsinstrumente entwickeln, mit denen privates Kapital für Netzinvestitionen mobilisiert wird, um das Ausmaß zu begrenzen, in dem sich ihre Kosten in höheren Verbraucherpreisen oder in einer höheren Finanzierung aus öffentlichen Haushalten niederschlagen. Diese Instrumente könnten Folgendes umfassen:
 - Öffentliche Garantien zur Verringerung des Risikos langfristiger Kredite für private Kapitalgeber und zur Bewältigung von Refinanzierungsrisiken im Zusammenhang mit der langen wirtschaftlichen Lebensdauer von Netzanlagen.

- Ein spezielles Finanzprodukt, das beispielsweise von der EIB zur Unterstützung von Netzinvestitionen bereitgestellt wird (z. B. syndizierte Darlehen zur Verwässerung des Risikos für private langfristige Finanzierungen).
 - Eigenkapital- oder Quasi-Eigenkapitalfinanzierung als zusätzliche Art der Finanzlösung. Die Umsetzung eines Modells mit einer höheren privaten Beteiligung erfordert Änderungen der Rechtsvorschriften und eine Neudefinition der Zuständigkeiten zwischen verschiedenen Stellen wie Regulierungsbehörden und Übertragungs- und Verteilerunternehmen, um die Risiken im Zusammenhang mit kritischen Infrastrukturen in Privatbesitz zu begrenzen.
 - Alle Wege für eine stärkere Kostenteilung zwischen den Mitgliedstaaten, die dem Netzausbau unmittelbar zugutekommen sollen, sollten weiterverfolgt werden, um neue Verbindungsleitungen finanziell machbar zu machen.
- **Förderung der Standardisierung wichtiger Netzkomponenten, um ihre Kosten zu senken, die Einführung zu beschleunigen und die Produktion der Hersteller zu steigern, indem Skaleneffekte und Interoperabilität gefördert werden.** Aufbauend auf dem europäischen Netzaaktionsplan sollten die einschlägigen Interessenträger (ÜNB, VNB und Hersteller) gemeinsame Netzausrüstungsstandards entwickeln, die in der gesamten EU eingeführt werden, um Verzögerungen und Ineffizienzen zu beheben, die sich aus einer mangelnden Standardisierung bei der derzeitigen netzbezogenen Beschaffung in der EU ergeben.

3. Entkopplung der Vergütung für erneuerbare Energien und Kernenergie von der Erzeugung fossiler Brennstoffe durch langfristige Verträge (PPAs und 2-Wege-CfDs), um die Auswirkungen von Erdgas auf die Strompreise zu begrenzen.

- **Entkopplung der Vergütung für erneuerbare Energien und Kernenergie von der Erzeugung fossiler Brennstoffe**, indem auf den Instrumenten aufgebaut wird, die im Rahmen des neuen Strommarktdesigns eingeführt wurden (z. B. unter Verwendung von PPA und Zwei-Wege-CFDs). Darüber hinaus sollte ein Rahmen geschaffen werden, der es ermöglicht, PPA und CFD schrittweise auf alle erneuerbaren Energien und kerntechnischen Anlagen in harmonisierter Weise auszudehnen. Sicherstellung langfristiger wettbewerbsfähiger (wenn möglich) Mechanismen zur Vergabe von Ressourcen, die ohnehin näher an den Kosten liegen.
- **Beibehaltung des Grenzpreissystems, um ein effizientes Gleichgewicht des Energiesystems zu gewährleisten.** Dies würde dazu beitragen, kurzfristig genaue Preissignale zu senden, die Erzeugung und Verbrauch zur richtigen Zeit und am richtigen Ort vorantreiben.
- **In Krisenzeiten eine Obergrenze für die Markteinnahmen von Inframarginals vorsehen**, wie sie während der Krise mit einer Verordnung nach Artikel 122 eingeführt wurde. Gleichzeitig muss sichergestellt werden, dass die Obergrenze die Rentabilität der Betreiber bewahrt und Investitionen in erneuerbare Energien nicht behindert.

4. Unterstützung von PPAs für industrielle Anwender.

- **Die EIB und die nationalen Förderbanken könnten Gegengarantien und spezifische Finanzprodukte für PPA industrieller Nutzer bereitstellen.** Kleine Verbraucher oder Lieferanten haben oft nur begrenzten Zugang zu PPA. Sie haben ohne eine angemessene Bonitätsbeurteilung Schwierigkeiten, ihre Bankfähigkeit und ihre Fähigkeit zur Erfüllung von Verpflichtungen nachzuweisen. Die Erhöhung der Verfügbarkeit von Garantien für das finanzielle Gegenparteirisiko ist daher von entscheidender Bedeutung.
- **Erhöhung der Verfügbarkeit von Garantien für finanzielle Gegenparteirisiken.** Wenn diversifizierte Anbietergruppen und Vertragsbedingungen dazu beitragen, das Risiko von Verstößen oder Ausfällen zu minimieren, könnten Garantien den Abnehmern durch eine Verringerung der Kreditrisiken weiter zugutekommen.
- **Gewährleistung langfristiger wettbewerbsorientierter (wenn möglich) Mechanismen und Entwicklung nationaler Marktplattformen, um Ressourcen zu kontrahieren und die Nachfrage zwischen Erzeugern und Abnehmern zu bündeln.** Der PPA-Markt hat den Nachteil, dass er weniger transparent ist als die organisierten Märkte. Die Mitgliedstaaten können dies durch die Schaffung nationaler Marktplattformen und die Bündelung der Nachfrage und des Angebots an PPA zwischen Erzeugern und Abnehmern, die derzeit kaum Zugang zum PPA-Markt haben, angehen. Erforderlichenfalls kann dies mit den oben genannten Garantien kombiniert werden, um das finanzielle Gegenparteirisiko für PPA abzudecken, die über solche Plattformen eingegeben werden. Darüber hinaus

könnte die Unterstützung von Vorabinvestitionen von PPA-Käufern den Rückgriff der Erzeuger auf Darlehen einschränken und die Kosten des Projekts, insbesondere vor dem Hintergrund hoher Zinssätze, erheblich senken.

- **Förderung der Bündelung der Nachfrage industrieller Verbraucher** nach erneuerbarer Energie, um die Betriebskosten durch betriebliche PPA zu senken, z. B. unter der Aufsicht einer öffentlichen Stelle, die als einziger Käufer und Verkäufer für teilnehmende Unternehmen fungiert, wodurch die Kosten für die Anpassung der industriellen Nachfrage an variable Erzeugungsprofile für erneuerbare Energien gemindert werden.
- **Die Anpassung der PPA an das Verbrauchsprofil der Käufer und ihr bilateraler Charakter schränken den Weiterverkauf von PPA-Verträgen ein und schränken die Akzeptanz von Märkten ein, auf denen PPA gekauft und verkauft werden können.** Über standardisierte freiwillige PPA-Verträge hinaus könnte die EU Standards für PPA entwickeln, um die Einführung von PPA-Märkten zu ermöglichen. Die Bemühungen sollten sich auch darauf konzentrieren, die Einführung eines europäischen PPA-Marktes zu ermöglichen, indem die Verträge zwischen den Mitgliedstaaten standardisiert und grenzüberschreitende Strömungshemmnisse beseitigt werden.

5. Förderung der Eigenerzeugung durch energieintensive Nutzer.

- **Die Mitgliedstaaten sollten die bestehenden Rechtsvorschriften, Leitlinien und Empfehlungen umsetzen und umsetzen.** Die Mitgliedstaaten sollten auch weiterhin Hemmnisse für den Eigenverbrauch fördern und beseitigen, wie in der Erneuerbare-Energien-Richtlinie und der Verordnung über die Gestaltung des Elektrizitätsmarkts vorgesehen.
- **Entwicklung eines günstigen Rahmens zur Anpassung der Netztarife für die Eigenerzeugung, um deren Gesamtsystemkosten besser widerzuspiegeln.** Netztarife sollten sicherstellen, dass die Eigenerzeugung fair vergütet wird, um ihre Entwicklung angesichts ihrer Vorteile für das Netz und die Dekarbonisierung der EU zu fördern. Parallel dazu sollten die Netztarife sicherstellen, dass sie einen finanziellen Anreiz aufrechterhalten, indem sie die Gesamtsystemkosten widerspiegeln. Dies wird dazu beitragen, den Eigenverbrauch der erzeugten Energie (auch durch Initiativen zur Energieteilung)^{xlvi} zu fördern und nicht ihre Einspeisung in das Netz, was zu höheren Ausgleichskosten für die Verbraucher führen könnte.
- **Schaffung eines günstigen Rahmens für eine flexible Anschlussvereinbarung, die es den Netzbetreibern ermöglicht, industrielle Verbraucher anzuschließen, auch wenn das System nicht über ausreichende Kapazitäten verfügt, um ihren vollen Verbrauch zu decken.** Im Rahmen dieses Systems würden die industriellen Akteure planen, ihre eigene Versorgung durch Eigenerzeugung und -speicherung zu Zeiten zu decken, in denen ihr Verbrauch die Kapazität ihres Netzanschlusses übersteigt. Der Rahmen sollte sicherstellen, dass die Industrieakteure angemessen für die mit flexiblen Verbindungen verbundenen Einschränkungen entschädigt werden, indem sie niedrigere Netzentgelte anbieten und Verbindungsverzögerungen verkürzen, wodurch ihre Gesamtenergiekosten gesenkt werden.

6. Stärkung der Systemintegration, -speicherung und -nachfrageflexibilität, um die Gesamtsystemkosten im Einklang mit einer wettbewerbsfähigen Nutzung erneuerbarer Energien zu halten.

- **Gewährleistung einer integrierten Planung zwischen den Akteuren im Bereich erneuerbare Energien, Flexibilität, Batterie, Speicherung, Wasserstoff und anderen Energieträgern, um ineffiziente Investitionen zu verhindern.**
- **Gewährleistung wettbewerbsorientierter Ausschreibungsverfahren für Auktionen für erneuerbare Energien,** einschließlich nichtpreislicher Kriterien, die die Systemintegration verbessern. Wettbewerbsfähige Auktionen für erneuerbare Energien sollten den schnellen, effizienten und nachhaltigen Einsatz erneuerbarer Energien gewährleisten und die Wettbewerbsfähigkeit des Sektors stärken. Gut konzipierte Auktionen und insbesondere die Einbeziehung nichtpreislicher Kriterien, die Qualität und Systemintegration belohnen, können eine wettbewerbsfähige Branche unterstützen und gleichzeitig die Systemkosten in Schach halten.
- **Entwicklung einer Bestandsaufnahme des Flexibilitätsbedarfs der EU und einer Strategie zur Förderung von Investitionen in Flexibilitätsressourcen.** Darüber hinaus sollte die Nutzung erneuerbarer Energien koordiniert werden, damit dem erheblichen Anstieg ihrer Erzeugung Rechnung getragen werden kann und gleichzeitig die Auswirkungen der Flexibilitätsanforderungen auf die Endstrompreise begrenzt werden. Beseitigung von kurzfristigen und saisonalen Flexibilitätsbarrieren und Förderung der Einführung neuer Technologien wie Laststeuerung, fortschrittliche Speicherlösungen und Digitalisierung des Netzes. Unternehmen können Anreize (z. B. durch Zahlungen) geboten werden, vor allem dann zu produzieren, wenn genügend Angebot vorhanden ist und die Strompreise niedriger sind. Darüber hinaus können die Haushalte nachfrageseitige Flexibilität bieten, um den Energieverbrauch rechtzeitig zu verlagern. Im Vergleich zu anderen Märkten weltweit ist die Beteiligung energieintensiver Wirtschaftszweige an Flexibilität und Laststeuerung in der EU nach wie vor unterentwickelt. In einem Marktumfeld, das von volatilen erneuerbaren Energien dominiert wird, hat ihre Beteiligung das Potenzial, das Preisengagement deutlich zu reduzieren.
- **Schaffung eines Standardausgleichsmechanismus für die Flexibilität der industriellen Nachfrage, um die Wettbewerbsfähigkeit der EU-Industrie finanziell zu steigern.** Die industrielle Laststeuerung kann die Gesamtkosten des Energiesystems senken, der Integration erneuerbarer Energien zugutekommen und die allgemeine Netzflexibilität erhöhen, während gleichzeitig die Energiekosten für die Industrie gesenkt werden. Während einige Mitgliedstaaten Mechanismen in diesem Sinne eingeführt

haben, sind diese nicht standardisiert, und der Marktpreis der „freiwilligen Nachfrageflexibilität“ ist aus Sicht des Binnenmarkts nicht klar.

- **Beschleunigung des Genehmigungsverfahrens für Kapazitätsmechanismen und Flexibilitätsinstrumente und Gewährleistung, dass es sich bei der Gestaltung dieser Mechanismen um standardisierte strukturelle Komponenten des Strommarkts handelt.** Dazu gehört auch die Gewährleistung angemessener finanzieller Anreize und regulatorischer Anforderungen, um Anreize für Flexibilitätslösungen wie Batterien und Nachfragereduzierung zu schaffen. Erhöhte saubere flexible Kapazitäten und Erschwinglichkeit werden eine breitere Einführung erneuerbarer Energiequellen fördern, die Energiespeicherung ermöglichen, Angebot und Nachfrage ins Gleichgewicht bringen und die Netzstabilität gewährleisten.
- **Weitere schrittweise Entwicklung²⁹ ortsbezogener Preissignale auf den Strommärkten, die den lokalen Energiewert widerspiegeln.** Die Preisbildung bei Strom sollte in Zukunft die zugrunde liegenden Netzbeschränkungen besser widerspiegeln als nationale Grenzen. Marktprojektionen zeigen, dass stärkere ortsbezogene Preissignale die Kosten für den Betrieb künftiger europäischer Stromsysteme senken können. Informationen über ortsbezogene Preiskosten sollten den Marktteilnehmern zur Verfügung stehen und könnten Entscheidungen über Angebot, Nachfrage (z. B. Industrie) und Infrastrukturinvestitionen steuern. Die schrittweise Einführung ortsbezogener Preissignale in Stromnetzen würde die Notwendigkeit, die Erzeugung erneuerbarer Energien einzuschränken, schrittweise verringern und gleichzeitig die teure Erzeugung fossiler Brennstoffe für Redispatch aktivieren. Ein Schritt in diese Richtung könnte die Einführung solcher Standortsignale bei Auktionen für erneuerbare Energien und bei der Gestaltung der Netzentgelte sein. Eine breitere Verlagerung hin zu Standortpreisen müsste mit den notwendigen Übergangsregelungen kombiniert werden, um die Auswirkungen in bestimmten Regionen zu bewältigen, die derzeit noch unter unzureichenden Erzeugungs- und Infrastrukturengpässen leiden.
- **Anreize für die großflächige Einführung des bidirektionalen Ladens von Elektrofahrzeugen (z. B. durch den richtigen Ausgleichsmechanismus für die Verbraucher)** zu schaffen. Dies wird dazu beitragen, dass die wachsende EV-Flotte der EU zu einem flexiblen Vorteil für das Netz wird und die Gesamtsystemkosten gesenkt werden.

7. Förderung der Industrie, die dem internationalen Wettbewerb ausgesetzt ist, um Zugang zu wettbewerbsfähigen Energiequellen der EU zu erhalten.

- **Verpflichten Sie die Lieferanten, einen im Voraus festgelegten geringen Anteil ihrer öffentlich subventionierten Produktion über PPA zu „Produktionskosten plus Aufschlag“ an bestimmte Industriezweige zu liefern, die dem internationalen Wettbewerb ausgesetzt sind.** Dies könnte auch als Veröffentlichung von CfDs dargestellt werden.
- **Entwicklung von Preisvergleichsinstrumenten, die sich auf die Strompreise für den industriellen Einzelhandel beziehen, die von verschiedenen Einzelhändlern in den Mitgliedstaaten angeboten werden.** Dies könnte dazu beitragen, die Transparenz und den Wettbewerb auf dem Endkundenmarkt zu erhöhen.

8. Aufrechterhaltung der Kernenergieversorgung und Beschleunigung der Entwicklung der „neuen Kernenergie“ (einschließlich der inländischen Lieferkette).

- **kurzfristig einen kosteneffizienten Ansatz für die Ausweitung kerntechnischer Anlagen (unter uneingeschränkter Berücksichtigung von Sicherheitsbelangen) verfolgen.** Die überwiegende Mehrheit der nuklearen Vermögenswerte wurde bereits gebaut und amortisiert. Daher kann es sinnvoll sein, die Lebensdauer zu verlängern, um von niedrigeren Erzeugungskosten im Strommix zu profitieren. In anderen Fällen würde die Erweiterung der Vermögenswerte einen erheblichen Investitionsaufwand erfordern. Diese Anstrengungen sollten den erwarteten Vorteilen für die Wirtschaft entsprechen, z. B. ihrem Potenzial, die Versorgungssicherheit zu verbessern und die Energiepreise zu senken.
- **mittel- bis langfristig Entwicklung industrieller Wertschöpfungsketten der EU für den kosteneffizienten Einsatz etablierter Kerntechniken und „neuer Kerntechniken“ (SMR und AMR)**

²⁹ Standortbezogene Preissignale spiegeln Angebots- und Nachfragebedingungen wider und helfen bei der Steuerung von Investitionen und der Lokalisierung von Angebot und Nachfrage. Die Einführung sollte schrittweise erfolgen und mildernde Maßnahmen in verschiedenen Bereichen umfassen, die einer unterschiedlichen Preisdynamik ausgesetzt sind.

in den Fällen, in denen die Mitgliedstaaten diese Technologien einsetzen möchten. Im Jahr 2024 rief die Kommission die Europäische Industriallianz für kleine modulare Reaktoren ins Leben, um die Zusammenarbeit der Interessenträger auf EU-Ebene bei der Entwicklung, Demonstration und Einführung von KMR als tragfähige und wettbewerbsfähige technologische Lösung zur Dekarbonisierung des europäischen Energiesystems zu erleichtern und zu koordinieren. Erste Projekte sollen in den 2030er Jahren umgesetzt werden.

- **Bereitstellung zusätzlicher finanzieller Unterstützung für FuEul in neuen Kerntechnologien wie KMR, auch von der EIB.**
- **Erleichterung und Koordinierung des künftigen Forschungs- und Innovationsbedarfs, insbesondere im Hinblick auf antimikrobielle Resistenzen.** Dies sollte im Rahmen des Euratom-Programms für Forschung und Ausbildung und durch die Einrichtung einer Akademie für nukleare Kompetenzen erreicht werden.
- **Unterstützung der nationalen Regulierungsbehörden für nukleare Sicherheit, unter anderem durch die Entwicklung eines förderlichen Rahmens für die Normung und für Reallabore.** Dies würde einen reibungslosen und robusten Lizenzierungsprozess gewährleisten und dazu beitragen, die standortspezifischen Kosten sowie die Risiken für Investoren zu senken.

9. Förderung von Technologien zur CO₂-Abscheidung, -Nutzung und -Speicherung (CCUS) als eines der Instrumente, die erforderlich sind, um den ökologischen Wandel in der EU zu beschleunigen.

In den kommenden Jahren wird es von entscheidender Bedeutung sein, die Bindung der Stromerzeugungsflotte der EU mit fossilen Brennstoffen an das Energiesystem der EU zu vermeiden.

- **Dies könnte durch Nachrüstung erreicht werden, während gleichzeitig die Flexibilität des Energiesystems erhöht würde, um einem wachsenden Anteil der Erzeugung erneuerbarer Energien gerecht zu werden.** Bei Bioenergie könnten sogar „Negativ-Emissions“-Kraftwerke ins Auge gefasst werden. Damit diese Lösung jedoch in großem Maßstab entwickelt werden kann, ist weitere Unterstützung erforderlich, damit Bioenergie kostenwettbewerbsfähig wird.
- **Die Einnahmen aus dem EHS könnten dazu beitragen, die Entwicklung von CCUS-Lösungen in den unter das EHS fallenden Sektoren, einschließlich der Stromerzeugung, zu unterstützen.** Die Einnahmen aus dem EHS könnten zur Bereitstellung von Kapitalunterstützung oder Prämienzahlungen verwendet werden, um die derzeitige Wettbewerbslücke gegenüber dem Marktpreis zu schließen, ohne CCUS einzusetzen.

HORIZONTALE VORSCHLÄGE

In weiteren Vorschlägen werden Besteuerung, Preisstützungsregelungen, Innovation und die Governance des Energiesektors aus einer „horizontalen“ Perspektive betrachtet.

ABBILDUNG 16

ZUSAMMENFASSUNG –

ENERGIE: HORIZONTALE VORSCHLÄGE

ZEITHORIZONT³⁰

		ZEITHORIZONT ³⁰
1	Senkung und Angleichung der Wettbewerbsbedingungen im Bereich der Energiebesteuerung und strategischer Einsatz von Steuermaßnahmen zur Senkung der Energiekosten.	ST/MT
2	Harmonisierung der Preiserleichterungen und Vermeidung von Verzerrungen im Binnenmarkt.	ST/MT
3	Förderung von Innovationen im Energiesektor.	MT/LT
4	Entwicklung der Governance, die für eine echte Energieunion	MT

30 Der Zeithorizont gibt Aufschluss über die erforderliche Umsetzungszeit des Vorschlags. Kurzfristig (ST) bezieht sich auf etwa 1-3 Jahre, mittelfristig (MT) 3-5 Jahre, langfristig (LT) über 5 Jahre hinaus.

erforderlich ist.

1. Senkung und Angleichung der Wettbewerbsbedingungen im Bereich der Energiebesteuerung und strategischer Einsatz von Steuermaßnahmen zur Senkung der Energiekosten.

- **Vorschlag eines EU-weit einheitlichen Höchstsatzes für Zuschläge (einschließlich der unterschiedlichen Steuern, Abgaben und Netzentgelte).** Die Gesetzgebungsreform in diesem Bereich unterliegt der Einstimmigkeit, aber auch die Zusammenarbeit zwischen einer Untergruppe von Mitgliedstaaten oder Leitlinien zur Energiebesteuerung können in Betracht gezogen werden.
- **Vorschläge für maßgeschneiderte Steuergutschriften im Zusammenhang mit der Einführung von Lösungen für saubere Energie durch die Industrie oder beschleunigte Abschreibungsregelungen für solche Investitionen.** Ein harmonisierter EU-Rechtsrahmen würde die beihilferechtlichen Bedenken einer solchen Maßnahme ausräumen. Durch die Übertragbarkeit dieser Steuergutschriften (wie in den USA) würden sie für Unternehmen und Investoren noch attraktiver.

2. Harmonisierung der Preiserleichterungen und Vermeidung von Verzerrungen im Binnenmarkt

- **Die nationalen Interventionen auf den Energiemärkten sollten begrenzt werden.** Während der Energiekrise haben alle Mitgliedstaaten nationale Maßnahmen eingeführt, um ihre Bürger und die Wirtschaft zu unterstützen und die Risiken für die Versorgungssicherheit zu mindern. ACER geht davon aus, dass im Zeitraum 2021-2023 mehr als 400 Sofortmaßnahmen sowohl für Strom als auch für Gas ergriffen wurden.^{xvii} Die Maßnahmen der Mitgliedstaaten während der Energiekrise wurden größtenteils einseitig und nicht koordiniert durchgeführt. Die Bewertung der Notfallmaßnahmen auf den Strommärkten durch die ACER ergab, dass sich die Interventionen der Mitgliedstaaten auf den Endkunden- und Großhandelsmärkten negativ auf die Marktintegration auswirken.

Diese unkoordinierten Maßnahmen der Mitgliedstaaten haben die Preisunterschiede künstlich erhöht und die grenzüberschreitenden Handelsmuster verändert (z. B. durch künstliche Umlenkung der Stromflüsse über die Grenzen hinweg), da sich die Triebkräfte für Großhandelspreise oder Engpässe geändert haben. Interventionen auf dem Endkundenmarkt haben in einigen Fällen die Rolle marktbeherrschender etablierter Unternehmen gestärkt und die Auswahlmöglichkeiten der Verbraucher verringert. Die Energiekrise hat gezeigt, dass unkoordinierte Ansätze der Mitgliedstaaten die Widerstandsfähigkeit des Stromsystems auch in den Nachbarländern beeinträchtigen können. Daher ist eine Koordinierung und Zusammenarbeit bei Ansätzen für Notfallmaßnahmen und schließlich eine damit verbundene Governance-Architektur erforderlich, um unbeabsichtigte, kontraproduktive Auswirkungen in benachbarten Mitgliedstaaten zu vermeiden.

- **Die Kommission sollte Leitlinien für staatliche Beihilfen ausarbeiten, um die Art der Unterstützung, die durch staatliche Beihilfen gewährt werden darf, zu harmonisieren, damit der Binnenmarkt nicht verzerrt wird.** Dies sollte insbesondere für inframarginale bestehende Vermögenswerte im Einklang mit dem überarbeiteten Vorschlag für die Gestaltung des Elektrizitätsmarkts gelten. Reichen die oben genannten Instrumente nicht aus, um kurzfristig eine wettbewerbsfähige Preisgestaltung zu gewährleisten, sollten die Mitgliedstaaten die Möglichkeit erhalten, einzugreifen und Preisnachlässe zu gewähren. Die Bedingungen für eine solche Preiserleichterung müssen auf EU-Ebene harmonisiert werden, um gleiche Wettbewerbsbedingungen zwischen den Mitgliedstaaten zu gewährleisten (Vermeidung von Umsiedlungen aufgrund der ungleichen Ausgabenkapazität der Mitgliedstaaten oder eines unklaren Ansatzes in Bezug auf das, was nach den Leitlinien für staatliche Beihilfen zulässig ist). Die EU-Beihilfavorschriften müssten geändert werden, um Preisstützung zu bieten.³¹ Um negative Auswirkungen auf den Haushalt zu vermeiden, muss die Preisentlastung auf die Wirtschaftszweige ausgerichtet werden, die am stärksten dem internationalen Wettbewerb ausgesetzt sind. Auf EU-Ebene müsste eine Branchenliste erstellt werden, die zwei Kriterien widerspiegelt: i) Extra-EU-Handelsintensität als Maß für die Exposition des Sektors gegenüber internationalem Wettbewerb; und ii) Energieintensität als Mittel zur Ermittlung von Sektoren, in denen Energie den größten Teil ihrer Wertschöpfung ausmacht. Beispiele für ähnliche Branchenlisten gibt es bereits in den EU-Rechtsvorschriften. Das Ausmaß möglicher Preiserleichterungen sollte begrenzt und vorübergehender Natur sein. Die Mitgliedstaaten sollten nicht in der Lage sein, einen Endpreis für ihre Branche zu garantieren, sondern sollten einen

31 Derzeit beschränken sich solche Interventionen meist auf die Senkung der Gebühren für erneuerbare Energieträger und den Ausgleich indirekter EHS-Kosten.

prozentualen Rabatt auf den normalen Marktpreis gewähren. Dadurch wird sichergestellt, dass die relativen Preisunterschiede zwischen den verschiedenen nationalen Märkten erhalten bleiben. Die Preisentlastung sollte so gestaltet sein, dass Anreize für die notwendige Flexibilität der industriellen Nachfrage und für Investitionen in Energieeffizienz erhalten bleiben.

- **Vorschläge für Leitlinien zur Harmonisierung der Stromnetztarifmethoden in der EU, um eine stärkere Angleichung zu erreichen und Verzerrungen bei den gleichen Wettbewerbsbedingungen für Industriezweige und neue Technologien (z. B. Batterien und Elektrolyseure) in der EU zu begrenzen.** Mit dem erwarteten Anstieg der Netztarife aufgrund der Elektrifizierung der Wirtschaft werden sich Unterschiede in den nationalen Tarifstrukturen im Laufe der Zeit weiter auf die gleichen Wettbewerbsbedingungen auswirken, was eine stärkere Angleichung an die Art und die Bedingungen von Netztariffreierungen und degressiven Tarifstrukturen erfordert.

3. Förderung von Innovationen im Energiesektor.

Nach Angaben der IEA werden 35% der Treibhausgasreduktionen, die erforderlich sind, um das 1,5 °C-Szenario aufrechtzuerhalten, aus Technologien stammen, die derzeit nicht auf dem Markt verfügbar sind.

- **Konzentration, Aufstockung und Beschleunigung von FuEul-Mitteln aus dem EU-Haushalt für Schlüsseltechnologien, die erschwinglichere Energie liefern, um eine größere Reichweite zu erreichen.** Neben privaten Mitteln müssen Synergien zwischen den Missionen und Partnerschaften im Rahmen des Nachfolgeprogramms von Horizont Europa geprüft werden. Dies würde insbesondere Folgendes betreffen:
 - Großbatterien. Fortschritte in der Batterietechnologie sind entscheidend für den Übergang zu erneuerbaren Energien. Verbesserte Batteriekapazität und Erschwinglichkeit (z. B. durch Front-to-Meter-Batterien) werden den breiteren Einsatz erneuerbarer Energien fördern. Die Kapazität von Batterieenergiespeichersystemen dürfte sich bis 2030 verfünffacht haben.^{xlviii}
 - emissionsarme Wasserstoffherzeugung und CO₂-Abscheidung.
 - Innovative Netztechnologien ermöglichen es, die Netzauslastung zu erhöhen und zum Erreichen der Netzausbauziele beizutragen, indem sie die Kapazität einzelner Stromleitungen erhöhen, ein besseres Verständnis der Echtzeitbedingungen von Stromleitungen ermöglichen, indem sie die Stromflüsse im Netz aktiv steuern und ein besseres Verständnis der Echtzeitstabilität des Stromsystems vermitteln. Unter der Annahme einer angemessenen Abdeckung innovativer Technologien zeigen Schätzungen, dass beispielsweise die Kapazität/Leitungslänge des breiteren Netzes um 20 bis 40 % verbessert werden könnte.^{xlix} Durch unterschiedliche Kostenstrukturen sind innovative Netztechnologien jedoch immer noch mit Hindernissen im Vergleich zu herkömmlichen Netztechnologien konfrontiert, was eine Aktualisierung der regulatorischen Anreize und Lösungen erfordert, um die Einführung von Innovationen zu fördern und dem System große Vorteile zu bieten.
 - Günstigere Technologie für erneuerbare Energien (z. B. für Wind- und Solarenergie), einschließlich der Entwicklung größerer Turbinen, großer Offshore-Windparks und schwimmender Offshore-Windenergie-technologie.
 - Meeresenergie.
- **Förderung von Innovationen bei Ausschreibungsverfahren für Auktionen für erneuerbare Energien,** einschließlich nichtpreislicher Kriterien, die Innovationen fördern, entweder inkrementelle oder disruptive Innovationen, Förderung der Entwicklung neuer Lösungen, die entweder die Energiekosten senken oder die Wettbewerbsposition stärken können.
- **Entwicklung einer umfassenden internationalen Strategie für geistiges Eigentum und Schutz vielversprechender Patente und Innovationen, die für die EU von Bedeutung sind.**
- **Hilfe bei der schnelleren Markteinführung innovativer Lösungen durch den Einsatz von Reallaboren.** Regulatorische Sandkästen ermöglichen die Erprobung innovativer Technologien in einer kontrollierten Umgebung, unter anderem durch die Unterstützung von Deep-Tech-Forschung durch Start-ups im Bereich Energie und saubere Energie.
- **Nutzung des Potenzials künstlicher Intelligenz (KI), um den grünen und den digitalen Wandel des Energiesystems der EU voranzutreiben.** Durch den Einsatz von KI-Lösungen würde das Energiesystem neue Fähigkeiten erhalten, die neue digitale Technologien bieten, und könnte zusätzliche Vorteile erzielen, die die Dekarbonisierung der EU und die Dezentralisierung des Energiesystems beschleunigen.

- **Entwicklung einer übergreifenden EU-Innovationsstrategie für die Kernfusionsenergie und Unterstützung der Schaffung einer öffentlich-privaten Partnerschaft zur Förderung ihrer raschen, wirtschaftlich tragfähigen Kommerzialisierung.** Ziel der Partnerschaft sollte es sein, unter Nutzung des ITER-Projekts ein stabiles und berechenbares Ökosystem für industrielle Innovation zu schaffen und gleichzeitig einen klaren Fahrplan für die Technologieentwicklung zu gewährleisten. Für den Einsatz der Fusionsenergie sind öffentliche und private Investitionen erforderlich, um Synergieeffekte zu erzielen.

4. Entwicklung der Governance, die für eine echte Energieunion erforderlich ist.

- **Überarbeitung der Governance des Energiebinnenmarkts, um sicherzustellen, dass Entscheidungen und Marktfunktionen von grenzüberschreitender Bedeutung zentral getroffen und durchgeführt werden.** Eine unzureichende Governance führt zu ungerechtfertigten Verzögerungen beim Übergang und verursacht zusätzliche Kosten für Stromverbraucher und Unternehmen. Der derzeitige Rahmen für die Steuerung des Energiebinnenmarkts hat sich von einem System entwickelt, in dem die nationalen Regulierungsbehörden ihre jeweiligen Systeme überwachen, ohne dass ihre Regulierungsentscheidungen direkte Auswirkungen auf die benachbarten Mitgliedstaaten haben. Viele Regulierungsbefugnisse und -entscheidungen hängen immer noch von auf nationaler Ebene eingerichteten Stellen ab. Die zunehmende Marktintegration und die wachsenden Herausforderungen der Energiewende zeigen jedoch bereits die Grenzen dieses Systems. Die zunehmende Marktintegration, die für den ökologischen Wandel in den kommenden Jahren erforderlich ist (z. B. um entscheidende Lücken in der grenzüberschreitenden gemeinsamen Infrastruktur zu schließen), wird diese Grenzen verschärfen. Angesichts der Rolle der Energie als europäisches öffentliches Gut wird es künftig notwendig sein, ein stärker integriertes Governance-System zu entwickeln, um die Effizienz bei Investitionsentscheidungen zu erhöhen, z. B. bei der Integration erneuerbarer Energien, Netze und Speicherung, um eine feste Stromversorgung und niedrigere Gesamtsystemkosten zu gewährleisten.
- Dies könnte sich an der Wirtschafts- und Währungsunion (WWU) der EU orientieren. Dieser neue Rahmen kann folgende Komponenten umfassen:
 - **Zentrale Regulierungsaufsicht über alle Prozesse und Entscheidungen von direkter grenzüberschreitender Relevanz.** Ein stärkerer, robusterer institutioneller Rahmen würde eine Stärkung der Überwachungs-, Untersuchungs- und Entscheidungsbefugnisse auf EU-Ebene mit der Möglichkeit beinhalten, eine umfassende Regulierungsaufsicht über alle Entscheidungen und Prozesse mit direkten grenzüberschreitenden Auswirkungen auf die Mitgliedstaaten zu gewährleisten.
 - **Tfordert, dass Regulierungsbehörden Regulierungsmaßnahmen durchführen.** Das derzeitige System behält immer noch eine Reihe von Aufgaben und Zuständigkeiten regulatorischer Art privaten Einrichtungen mit kommerziellen Interessen vor. Dies ist vor allem aus historischen Gründen darauf zurückzuführen, dass der heute liberalisierte Energiemarkt aus einer Reihe vollständig regulierter nationaler Systeme hervorgegangen ist. Alle Regulierungsaufgaben sollten von Regulierungsagenturen wahrgenommen werden, die im öffentlichen Interesse handeln. Ein gutes Beispiel ist die Art und Weise, wie die verbindliche regulatorische Anforderung, sicherzustellen, dass 70 % der Übertragungsinfrastruktur für den grenzüberschreitenden Handel genutzt werden, derzeit direkt unter Beteiligung von ENTSO-E, einer Stelle, die die verschiedenen Eigentümer und Betreiber von Übertragungsinfrastruktur auf nationaler Ebene vertritt, überwacht wird.
 - **Zentrale Funktionen müssen zentral ausgeführt werden.** Mehrere Schlüsselfunktionen für das Funktionieren eines integrierten europäischen Marktes werden derzeit noch von einer Reihe nationaler Stellen wahrgenommen. Ein gutes Beispiel ist die Funktionsweise des Algorithmus, der der EU-Marktkopplung im Stromsektor zugrunde liegt und derzeit von mehreren Marktteilnehmern mit Sitz in verschiedenen EU-Mitgliedstaaten fortlaufend verwaltet wird. Dies begrenzt nicht nur die Geschwindigkeit, mit der die notwendigen Änderungen an diesem Algorithmus vorgenommen werden können, sondern erschwert in der Praxis auch eine angemessene regulatorische Aufsicht über eine solche Schlüsselfunktion. Die Reform sollte daher sicherstellen, dass zentrale Marktfunktionen, die für einen integrierten Markt von Bedeutung sind, zentral wahrgenommen werden und einer angemessenen Regulierungsaufsicht unterliegen.

(1)2. Kritische Rohstoffe

Der Ausgangspunkt

Kritische Rohstoffe sind von entscheidender Bedeutung, um den für die Wirtschaft der EU erforderlichen Wandel zu beschleunigen. Ein rasches Nachfragewachstum gefährdet das globale Gleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage, wobei die begrenzte Diversifizierung der Versorgung und die hohe Abhängigkeit in den Lieferketten der EU zusätzliche Herausforderungen mit sich bringen.

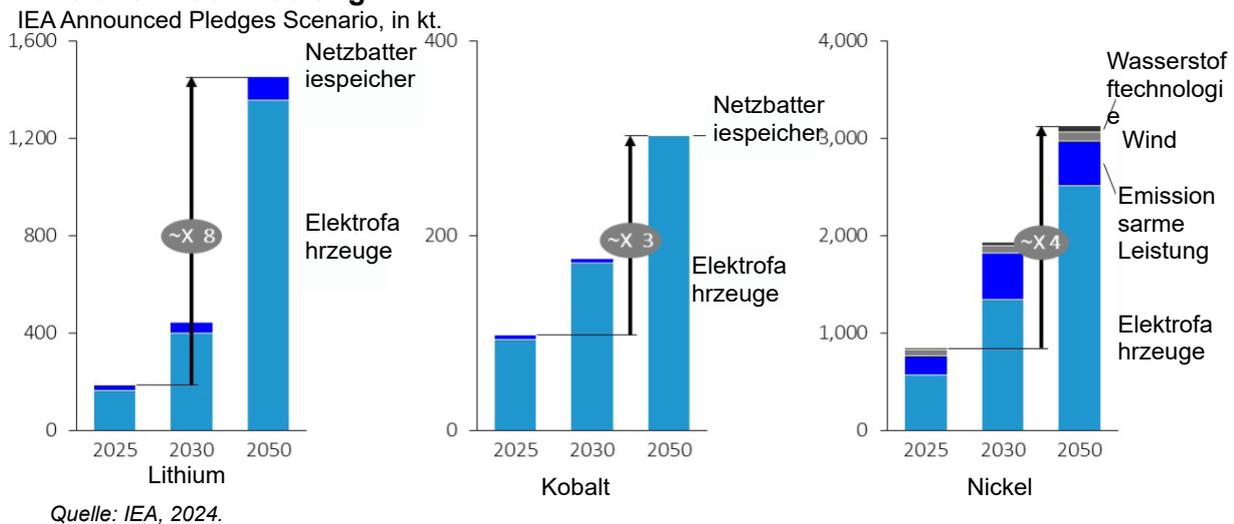
MEHRERE HERAUSFORDERUNGEN

Rohstoffe sind für eine breite Palette von Gütern von entscheidender Bedeutung. Diese Materialien werden benötigt, um saubere Energietechnologien für den ökologischen Wandel bereitzustellen (z. B. Lithium, Kobalt und Nickel für die Herstellung von Batterien, neben anderen Technologien für saubere Energie – siehe Abbildung 1), fortschrittliche Technologien für den digitalen Wandel (z. B. Gallium für Halbleiter) sowie Verteidigungs- und Weltraumanwendungen (z. B. Titan und Wolfram). Zum Beispiel könnte ein Smartphone bis zu 50 verschiedene Metalle enthalten.

TABELLE DER ABKÜRZUNGEN

CAGR	Zusammengesetzte jährliche Wachstumsrate	JOGMEC	Japanische Organisation für Metalle und Energiesicherheit
CRMA	Gesetz über kritische Rohstoffe	KOMIR	Korea Mine Rehabilitation and Mineral Resources Corporation
EBWE	Europäische Bank für Wiederaufbau und Entwicklung	LME	London Metal Exchange
EIB	Europäische Investitionsbank	LREE	Leichtes Seltenerdelement
Freihandelsabkommen	Freihandelsabkommen	MSP	Partnerschaft für die Sicherheit von Mineralien
G7	Gruppe der Sieben	OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
HREE	Schweres Seltenerdelement	TSI	Instrument für technische Unterstützung
IEA	Internationale Energieagentur		
IRA	Inflation Reduction Act		
IROPI	zwingender Grund des überwiegenden öffentlichen Interesses		

ABBILDUNG 1
Nachfrage nach ausgewählten kritischen und strategischen Mineralien nach Nutzung



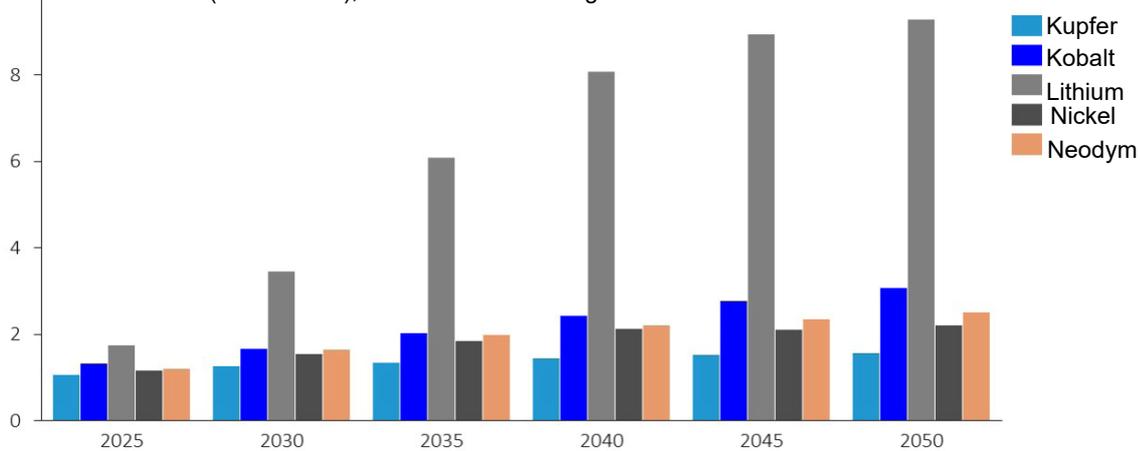
Die Nachfrage nach diesen Mineralien ist in den letzten Jahren aufgrund der Nachfrage nach Elektrofahrzeugen und anderen Anwendungen für saubere Technologien erheblich gestiegen. Es wird erwartet, dass die Nachfrage weiterhin sehr stark wachsen wird. Die Marktgröße kritischer Mineralien für die Energiewende hat sich in den letzten fünf Jahren bereits verdoppelt und lag 2022 nach Angaben der Internationalen Energieagentur (IEA) bei 300 Mrd. EUR. Der Rekordeinsatz sauberer Energietechnologien (z. B. Batterien und Sonnenkollektoren) führt zu einem beispiellosen Anstieg der Nachfrage. Von 2017 bis 2022 verzeichnete der Weltmarkt eine Verdreifachung der Nachfrage nach Lithium, einen Anstieg der Kobaltnachfrage um 70% und einen Anstieg der Nickelnachfrage um 40%. Im Jahr 2022 erreichte der Anteil der Nachfrage nach diesen Materialien für Anwendungen im Bereich der sauberen Energie 56 % für Lithium, 40 % für Kobalt und 16 % für Nickel (gegenüber 30 % für Lithium, 17 % für Kobalt und 6 % für Nickel vor fünf Jahren).

Nach Angaben der Internationalen Energieagentur wird sich die Nachfrage nach sauberen Energietechnologien bis 2030 in verschiedenen Szenarien zwischen zwei und drei Mal vervielfachen. Dies wird zu einem Anstieg der Gesamtnachfrage nach ausgewählten kritischen Mineralien von 25 % auf über 300 % führen. Insbesondere die Mineralnachfrage nach sauberen Energietechnologien wird bis 2040 voraussichtlich um den Faktor 4 bis 6 steigen.

ABBILDUNG 2

Relatives Nachfragewachstum bei ausgewählten kritischen und strategischen Mineralien

10Wachstumsfaktor (Basis=2022), IEA Announced Pledges Scenario



Quelle: Europäische Kommission (auf der Grundlage der IEA), 2023.

Die Investitionen nehmen zu, aber ein angemessenes Angebot ist bei weitem nicht gewährleistet. Um der Nachfrage gerecht zu werden, steigen die Investitionen in die kritische Erschließung von Mineralien weltweit, vor allem außerhalb der EU. Die weltweiten Investitionen stiegen 2022 um 30 %, nach einem Anstieg um 20 % im Jahr 2021.ⁱⁱ Während eine Vielzahl neu angekündigter Projekte darauf hindeutet, dass die Versorgung mit den Ambitionen der Länder im Bereich der sauberen Energie aufholt, ist eine angemessene künftige globale Versorgung bei weitem nicht gewährleistet. Selbst bei einem Gesamtgleichgewicht von Angebot und Nachfrage ist die Qualität der Produkte nicht gewährleistet (betreffend Batterien gibt es eine wichtige Unterscheidung zwischen Produkten der Technologieklasse und Produkten der Batteriekategorie). Schließlich kommt neuer Bergbau oft zuerst mit höheren Produktionskosten, was die Grenzkosten und Preise in die Höhe treibt.

Es entsteht eine neue Abhängigkeit von kritischen Rohstoffen, die auf eine Handvoll Anbieter konzentriert sind und das Potenzial haben, den Fortschritt des ökologischen und digitalen Wandels in der EU zu verlangsamen oder kostspieliger zu machen. Das Angebot an mineralischen Wertschöpfungsketten ist in der Regel sehr konzentriert, insbesondere für die Verarbeitung und Veredelung (z.B. in China). Die Lieferkette kritischer Rohstoffe hat verschiedene Stufen von der Exploration und dem Bergbau über die Verarbeitung und Raffination bis hin zum Recycling. Alle unterliegen der Konzentration.

In bestimmten Fällen ist die EU stark von einem oder zwei Ländern abhängig. China hält eine vorherrschende Position bei der weltweiten Gewinnung seltener Erden und macht 68 % des Weltmarktes aus [siehe Abbildung 3]. Darüber hinaus behält China eine dominierende Rolle bei der Graphitproduktion bei und macht 70 % der weltweiten Produktion aus. Der größte Teil der Kobaltproduktion, rund 74 %, konzentriert sich auf die Demokratische Republik Kongo. In ähnlicher Weise trägt Indonesien mit einem Anteil von 49 % am Weltmarkt einen erheblichen Anteil an der weltweiten Nickelproduktion bei, während Australien 47 % der weltweiten Lithiumproduktion ausmacht.ⁱⁱⁱ

Bei der Diversifizierung der weltweiten Versorgungsquellen wurden in den letzten Jahren nur begrenzte Fortschritte erzielt. Verglichen mit der Situation vor drei Jahren bleibt der Anteil der drei größten Produzenten im Jahr 2022 entweder unverändert oder ist weiter gestiegen, insbesondere bei Nickel und Kobalt.

Was die Raffination betrifft, so ist der Markt im Laufe der Zeit noch konzentrierter geworden (z. B. hält China die Hälfte aller geplanten Lithium-Chemieanlagen, Indonesien besitzt fast 90 % der geplanten Nickel-Raffinationsanlagen, chinesische Unternehmen besitzen 15 von 19 Kupfer- und Kobaltminen in der Demokratischen Republik Kongo).

Kollusion könnte zu einer Quelle künftiger Besorgnis werden. Zwar gibt es noch keine Organisation von Ausfuhrländern für kritische Rohstoffe,¹ die der OPEC gleichwertig sind, aber sollten die Ausfuhrländer die Marktmacht koordinieren (z. B. in Bezug auf Preise oder Handel), könnte dies ein erhebliches Risiko für stark abhängige Einführer wie die EU oder Japan darstellen.

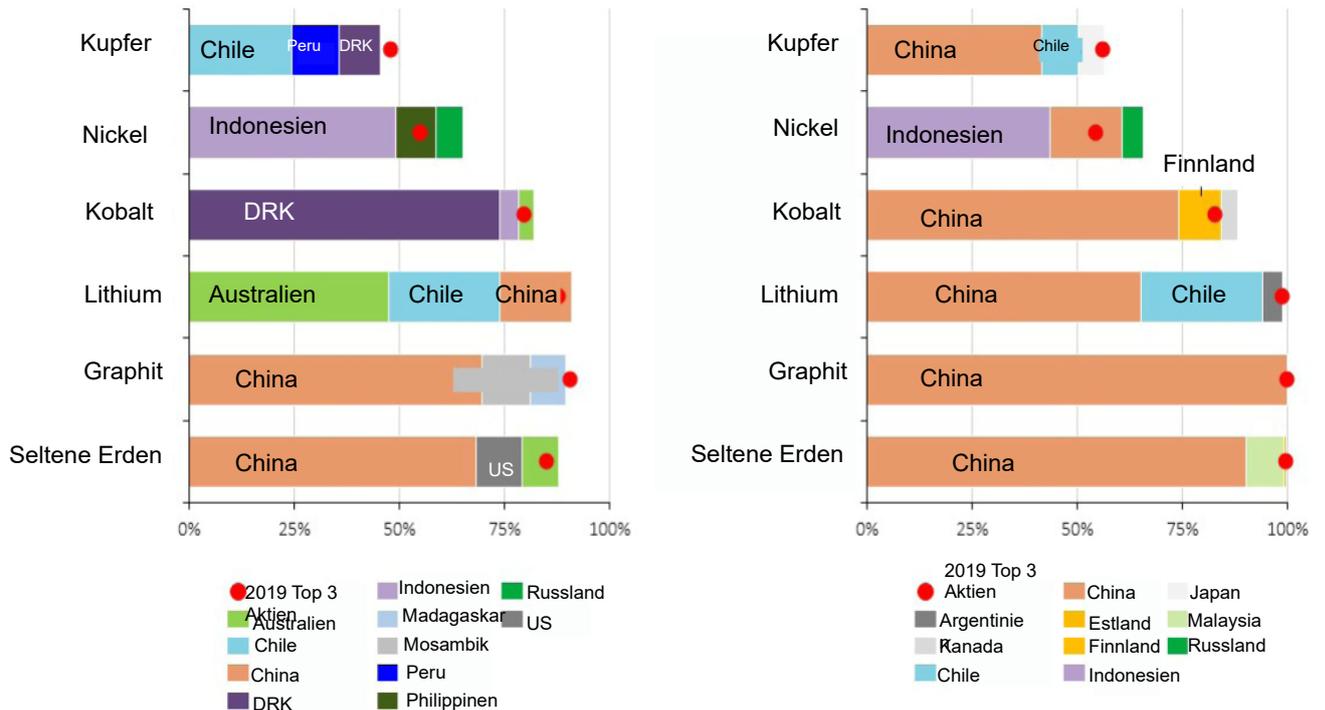
Die Marktkonzentration und die begrenzte Diversifizierung sind im Zusammenhang mit Ausfuhrbeschränkungen besonders kritisch. Da kritische Rohstoffe in der internationalen Lieferkette vorgelagert sind, wurden Ausfuhrbeschränkungen eingeführt, um nachgelagerte inländische Sektoren zu unterstützen. Seit 2009 haben sich die Marktbeschränkungen weltweit vervielfacht, und rund 10 % des weltweiten Werts der Ausfuhren kritischer Rohstoffe sind in letzter Zeit auf mindestens eine Ausfuhrbeschränkungsmaßnahme gestoßen. Zinn, Titan, Platin und Kobalt wurden beispielsweise alle als wichtige Rohstoffe identifiziert, die mit erheblichen Ausfuhrbeschränkungen konfrontiert sind. Zu den Ländern mit den höchsten Exportbeschränkungen gehören China, Indien, Russland, Argentinien und die Demokratische Republik Kongo. Bemerkenswert ist Chinas erheblicher Anstieg der Zahl der Beschränkungen, der zwischen 2009 und 2020 um den Faktor neun zunahm und sich als das Land mit den umfangreichsten Ausfuhrbeschränkungen für kritische Rohstoffe etablierte.

1 Die OPEC ist eine zwischenstaatliche Organisation von 12 ölexportierenden Ländern.

ABBILDUNG 3

Konzentration der Gewinnung und Verarbeitung kritischer Ressourcen

Anteil der Top-3-Erzeugerländer an der Gesamtproduktion ausgewählter Ressourcen und Mineralien, 2022



IEA. Basierend auf S&P Global, USGS, Mineral Commodity Summaries und Wood Mackenzie, 2024.

Zusätzliche Herausforderungen tragen zur Anfälligkeit² der Lieferkettenⁱⁱⁱ bei. Wie aus Abbildung 4 hervorgeht, stützen sich die meisten Einfuhren in die EU auf Länder mit niedrigem Governance-Ranking (Governance umfasst Aspekte der politischen Stabilität, der Wirksamkeit der Regierung, der Rechtsstaatlichkeit, der Korruptionskontrolle sowie der Stimme und Rechenschaftspflicht), was auf ein höheres potenzielles Risiko von Versorgungsunterbrechungen hindeutet. Während bei fossilen Brennstoffen Ölvorräte und Gasspeicher eine wichtige Rolle bei der Dämpfung von Schocks auf dem Markt spielen, gibt es für kritische Rohstoffe kein ähnliches Äquivalent. So bleiben beispielsweise die Lagerbestände an der London Metal Exchange³ (LME) bei Metallen wie Kupfer und Nickel auf historischen Tiefständen.

Während Handelsbeschränkungen für Rohstoffe oft Verbote, Quoten oder Ausfuhrsteuern beinhalten, werden die jüngsten Maßnahmen für Gallium, Germanium und Graphit jetzt von Fall zu Fall mit Ausfuhrgenehmigungen durchgeführt, einschließlich Anforderungen an den industriellen Endverbraucher im Ausland. Ein System individueller Ausfuhrgenehmigungen bedeutet, dass potenzielle verzerrende Auswirkungen schwieriger zu verfolgen sind, die Marktfragmentierung zunehmen und gezielte Maßnahmen wahrscheinlicher werden.

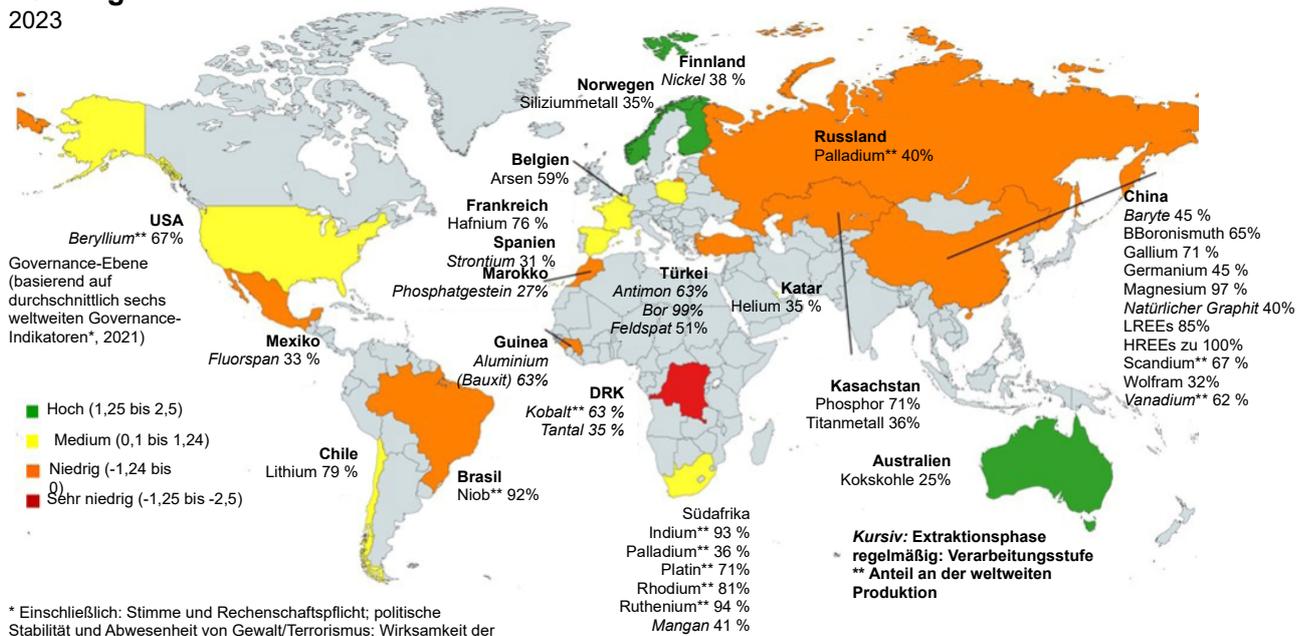
2 In die Definition der Liste kritischer Rohstoffe einfließend, liefert die Europäische Kommission einen Indikator für die Anfälligkeit der EU für ihre Rohstoffversorgung, indem sie 87 einzelne Rohstoffe, einschließlich schwerer Seltenerdelemente (HREE), leichter Seltenerdelemente (LREE) und Platin, nach ihrer Kritikalität bewertet.

3 Die London Metal Exchange ist eine Warenbörse mit Sitz in London, Großbritannien. Es ist der Referenzmarkt für unedle Metalle mit über 80 % des weltweiten Handels und bietet den Marktteilnehmern standardisierte Optionen und zukünftige Kontrakte zur Minderung von Preisrisiken. Die Börse bietet auch Verträge über Eisen- und Edelmetalle an.

ABBILDUNG 4

Wichtige Anbieter von kritischen Rohstoffen in der EU und ihr Governance-Ranking

2023



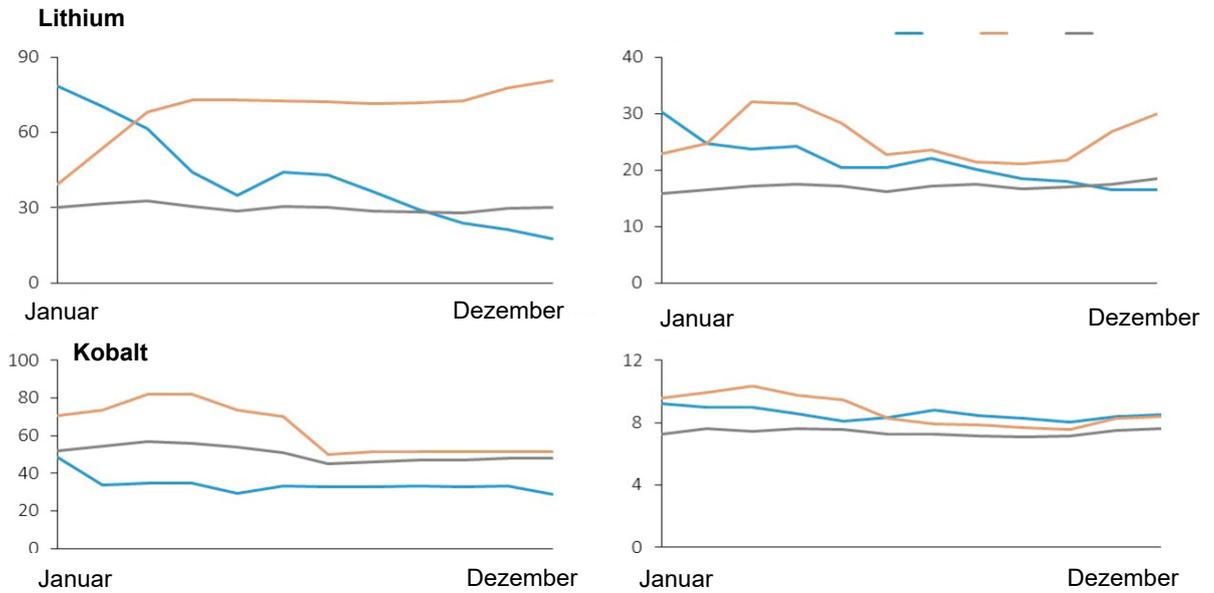
* Einschließlich: Stimme und Rechenschaftspflicht; politische Stabilität und Abwesenheit von Gewalt/Terrorismus; Wirksamkeit der Regierung; Rechtsstaatlichkeit; Kontrolle der Korruption

Quelle: Europäische Kommission, 2023.

Infolgedessen tritt die Welt in eine volatilere Ära in Bezug auf den Preis dieser Materialien ein, mit dem Risiko anhaltend höherer Preise und Volatilität. Viele kritische Mineralien – insbesondere Lithium, aber auch Kobalt, Nickel, Kupfer und Aluminium – verzeichneten bereits zwischen 2021 und 2022 erhebliche Preissteigerungen. Preiserhöhungen sind auf eine Kombination aus steigender Nachfrage, gestörten Lieferketten und Bedenken hinsichtlich der Verschärfung des Angebots zurückzuführen. Die Preiserhöhungen wurden Ende 2022 moderater und sanken in diesem Jahr auf das Niveau von 2021. Der Preisanstieg war jedoch ein wichtiger Faktor, um die rückläufigen Kosten für einige Technologien für saubere Energie wie Sonnenkollektoren und Windenergietechnologien zumindest vorübergehend umzukehren.

Verschiedenen Szenarien zufolge könnten ausgewählte Metalle in einem beispiellosen, anhaltenden Zeitraum historische Preisspitzen und eine hohe Volatilität erreichen, was den grünen und den digitalen Wandel zum Scheitern bringen könnte.^{iv} Die übermäßige Volatilität der Materialmärkte in jüngster Zeit stellt ein ernstes Problem für alle Investitionen entlang der Minerallieferkette dar. Bergbauunternehmen sind in der Regel Preisnehmer und Grundlastverbraucher, die sie dazu drängen, Preisschocks selbst zu absorbieren, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Hohe Volatilität schafft Unsicherheit und kann sich nachteilig auf das Wachstum auswirken. Es besteht die Gefahr, dass es zu einer zentralen Herausforderung für Investitionen in diesem Sektor in der EU wird, wobei die Gefahr besteht, dass Investitionen entlang der Wertschöpfungskette – von neuen Bergbautätigkeiten bis hin zu Finanzierungen in der verarbeitenden Industrie – zum Stillstand kommen. Der Fall von Lithium ist extrem: Die Preise steigen über zwei Jahre um das Zwölfwache, bevor sie wieder um mehr als 80 % fallen, und das niedrige Preisniveau verhindert nun die Eröffnung neuer wettbewerbsfähiger Minen in der EU. Während sich Batteriepreise und Solarpaneele zu stabilisieren scheinen, behindert die Volatilität Investitionsentscheidungen und kann zu einer stärkeren^{lv}Konzentration auf dem Markt führen.

ABBILDUNG 5
Preisentwicklung ausgewählter Mineralien und Metalle
 Tausend USD/Tonne



Quelle: Bloomberg, BNEF, 2024.

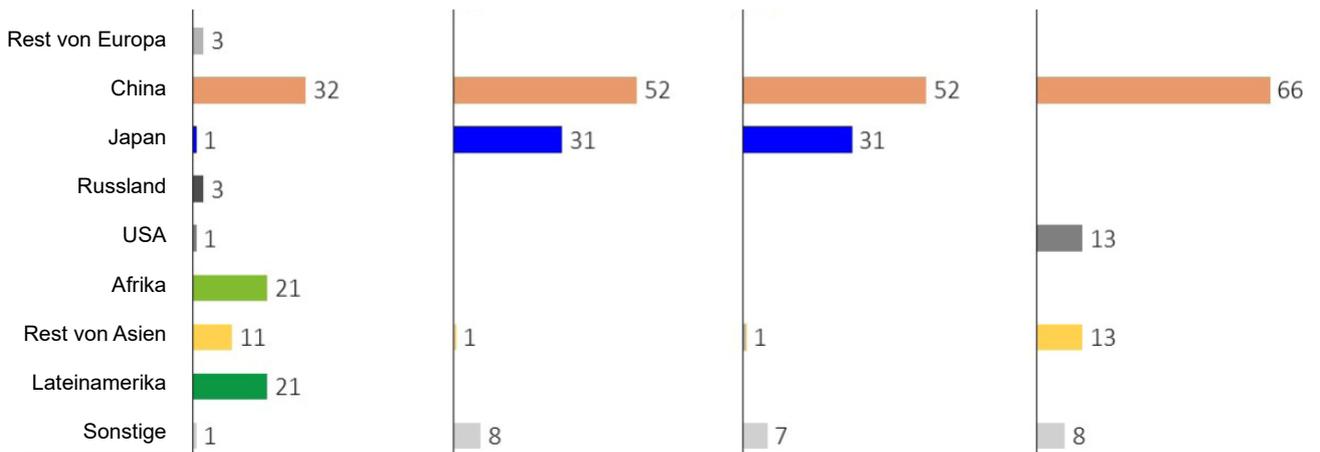
KASTEN 1

Potenzielle Herausforderungen für die Lithiumversorgung

Lithium wird in verschiedenen industriellen Anwendungen eingesetzt, zum Beispiel in der Stahl-, Glas- und Keramikindustrie. Die Batterieindustrie ist der größte Verbraucher von Lithium als kritische Komponente in wiederaufladbaren Batterien für Mobiltelefone, Laptops, Digitalkameras und Elektrofahrzeuge.

Bis 2027 geht S&P Global Market Intelligence davon aus, dass globale Lithiumdefizite entstehen könnten. In Europa wird die Gefahr von Angebotsdefiziten durch einen wachsenden Markt für batterieelektrische Fahrzeuge verschärft, der zwischen 2023 und 2027 voraussichtlich mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate (CAGR) von 27 % wachsen wird.^[vi]

ABBILDUNG 6
Li-Ionen-Batterien: Überblick über Versorgungsrisiken, Engpässe und Schlüsselakteure entlang der Lieferkette
 %



Quelle: Europäische Kommission, 2020.

DER EU-GAP FÜR WETTBEWERBSFÄHIGKEIT

Eine doppelte Abhängigkeit sowohl vom Bergbau als auch von der Raffinerie könnte den ökologischen und den digitalen Wandel gefährden. In der Vergangenheit hat die EU ihre Wirtschaft auf ein Rohstoffversorgungsmodell gestützt, bei dem Rohstoffe aus rohstoffreichen Ländern in Entwicklungsländern gewonnen, in anderen Ländern (z. B. in China) verarbeitet und dann entweder als raffiniertes Produkt oder in Endprodukten importiert werden.

Der Anteil der EU an der weltweiten Produktion der kritischsten Rohstoffe liegt unter 7 %. Im Gegensatz zu fossilen Brennstoffen, bei denen die EU bis vor kurzem nur von der Ware abhängig war, aber nicht von der Refinerie, weist die EU eine breitere Abhängigkeit von der Verarbeitung, Refinerie und Herstellung kritischer Rohstoffe auf. In der gesamten Lieferkette nimmt die Gesamtanfälligkeit der EU mit einem Anteil von 28 % an der weltweiten Produktion in der Fertigungsphase schrittweise ab (Rückgang auf 20 %, wenn Weltraumtechnologien ausgeschlossen sind).^{lvii}

Dennoch zeigen bestimmte Technologien wie Photovoltaik und Batterien Abhängigkeiten, die sich über die gesamte Lieferkette erstrecken. Eine neue Abhängigkeit von diesen kritischen Rohstoffen, die sich auf eine Handvoll Anbieter konzentrieren, entsteht und könnte den Fortschritt des ökologischen und digitalen Wandels in der EU verlangsamen oder kostspieliger machen.

Im Rahmen der regelmäßigen Überprüfung und Aktualisierung ihrer Liste kritischer Rohstoffe ermittelte^{lviii} die Kommission im Jahr 2023 34 kritische Rohstoffe und 16 strategische Rohstoffe. Kritische Rohstoffe auf der Liste kombinieren Rohstoffe von hoher Bedeutung für die EU-Wirtschaft und von hohem Risiko im Zusammenhang mit ihrer Versorgung. Strategische Rohstoffe sind von entscheidender Bedeutung für Technologien, die für den grünen und den digitalen Wandel in Europa sowie für Verteidigungs- und Raumfahrtanwendungen von wesentlicher Bedeutung sind und gleichzeitig potenziellen Versorgungsrisiken in der Zukunft unterliegen.

VERSCHIEDENE ANSÄTZE IN VERSCHIEDENEN REGIONEN

Andere Weltregionen bewegen sich schneller, um kritische Mineralvorräte zu sichern. In diesem sich schnell verändernden Umfeld befindet sich die Welt der Rohstoffe derzeit in einem Wettlauf, um schneller Marktanteile zu gewinnen als die Konkurrenz. Es werden unterschiedliche Ansätze verfolgt, wobei die Regierungen die gesamte Wertschöpfungskette leiten oder stark koordinieren und unterstützen.

China dominiert die globalen Lieferketten für kritische Mineralien. Das Land ist die führende Quelle zahlreicher kritischer Mineralien und macht fast 70 % der weltweiten Produktion seltener Erden aus. Darüber hinaus besitzt es ein Quasi-Monopol auf die Verarbeitung und Veredelung kritischer Mineralien. Die 2013 ins Leben gerufene chinesische Initiative „Belt and Road“ umfasst auch aktive Investitionen in Bergbauanlagen in Afrika, Indonesien und Lateinamerika sowie Investitionen in Raffinerien und nachgelagerte Anlagen in Übersee mit dem Ziel, den strategischen Zugang zu Rohstoffen zu sichern. Zwischen 2018 und dem ersten Halbjahr 2021 investierten chinesische Unternehmen 4,3 Milliarden US-Dollar in den Erwerb von Lithiumaktiva, doppelt so viel wie Unternehmen aus den Vereinigten Staaten, Australien und Kanada im selben Zeitraum zusammen. Chinas Auslandsinvestitionen in Metalle und Bergbau im Rahmen der Belt and Road Initiative erreichten allein im ersten Halbjahr 2023 ein Rekordhoch von 10 Mrd. USD. Die derzeitigen Pläne sehen vor, den Besitz chinesischer Unternehmen an Minen im Ausland, die kritische Mineralien enthalten, zu verdoppeln. Vor kurzem hat China auch eine Verordnung über Seltene Erden erlassen, um die heimische Versorgung weiter zu schützen und Regeln für den Abbau, die Verhüttung und den Handel mit kritischen Materialien festzulegen. Die Vorschriften besagen, dass Seltene Erden-Ressourcen dem Staat gehören und dass die Regierung die Entwicklung der Industrie rund um Seltene Erden überwachen wird.^{lix}

Die Vereinigten Staaten haben den Inflation Reduction Act (IRA), den Bipartisan Infrastructure Act und die Verteidigungsfinanzierung eingeführt, um die Entwicklung der inländischen Verarbeitungs-, Raffinerie- und Recyclingkapazität zu beschleunigen. Das Modell der Vereinigten Staaten verfügt über die Fähigkeit, schnell und in großem Maßstab zu handeln, ist jedoch auf verschiedene Regierungsstellen (das Verteidigungsministerium, das Energieministerium, das Büro für Bildungs- und Kulturangelegenheiten und die Development Finance Corporation) verteilt. Die US-Bundesstrategie zur Gewährleistung einer sicheren und zuverlässigen Versorgung mit kritischen Mineralien bietet einen Rahmen und Maßnahmen zur Bewältigung kritischer Herausforderungen in der Lieferkette^{lx} für Mineralien. Dazu gehören die Stärkung nationaler Lieferketten für kritische Mineralien, die Verbesserung des internationalen Handels und der

internationalen Zusammenarbeit sowie die Verbesserung des Zugangs zu inländischen kritischen Mineralressourcen. Im Rahmen der Mineral Security Partnership analysieren die USA außerdem Projekte im Ausland, bei denen Bergbau, Mineralaufbereitung und Recycling den Zugang zu kritischen Mineralien sicherstellen.

Japan ist ebenso wie die EU stark von anderen Weltregionen abhängig. Gleichzeitig verfügt Japan über eine bedeutende Verarbeitungs- und Fertigungsindustrie für kritische Rohstoffe (z. B. im Magnetsektor). Angesichts des Mangels an inländischen Kapazitäten hat Japan die Sicherung seiner Lieferketten durch Handel, Investitionen in Bergbauprojekte im Ausland, Lagerung, Innovation und Recycling vorangetrieben. Die Japan Organization for Metals and Energy Security (JOGMEC) spielt eine sehr wichtige Rolle (siehe Kasten unten). JOGMEC investiert weltweit in Bergbau- und Raffinerieanlagen, verwaltet strategische Lagerbestände und hat seit der Einführung des jüngsten Gesetzes zur wirtschaftlichen Sicherheit die Befugnis, Verarbeitungs- und Raffinerieanlagen in Japan zu entwickeln. Japan ist sich seit langem der Bedeutung dieser Materialien bewusst. Seit den 2000er Jahren hat sie einen strategischeren Ansatz entwickelt, der sich auf eine „Ressourcendiplomatie“ konzentriert, um den Zugang zu Bergbauprojekten im Ausland zu verbessern. Die Regierung hat ihre Fähigkeiten mit ausländischer Hilfe, öffentlichen Finanzen und Handelsversicherungen erweitert.

Was die Innovation betrifft, so hat sich Japan darauf konzentriert, effizientere Produktionsverfahren zu entwickeln, die den Einsatz kritischer Rohstoffe einschränken, und Ersatzprodukte zu entwickeln. Schließlich hat Japan eine Untersuchung über das Potenzial des inländischen Abbaus von U-Boot-Lagerstätten (z. B. Kobalt und Nickel) eingeleitet. Diese Strategie hat sich als erfolgreich erwiesen, was dazu geführt hat, dass die Abhängigkeit Japans von chinesischen Seltenerdvorrräten von 85 % im Jahr 2009 auf 58 % im Jahr 2018 zurückgegangen ist. Japan hat sich zum Ziel gesetzt, seine Importabhängigkeit von Seltenen Erden bis 2025 auf unter 50 Prozent zu reduzieren.

KASTEN 2

Das Beispiel JOGMEC in Japan

JOGMEC (Japan Organization for Metals and Energy Security) identifiziert die Bedürfnisse der japanischen Industrie und unterstützt die Sicherung der Versorgung. JOGMEC verfügt über starke Intelligence-Kapazitäten und ist in der Lage, potenzielle Lieferprojekte weltweit zu bewerten.

Die Agentur bietet japanischen Unternehmen finanzielle Unterstützung bei der Entwicklung von Bergbau-, Schmelz-, Raffinerie- und Recyclingprojekten, führt gezielte Explorationen durch, kauft und lagert kritische Mineralien.

JOGMEC hat Zugang zu beträchtlichem Kapital in Höhe von 1.300 Mrd. JPY (Stand März 2023), etwa 8,5 Mrd. EUR, und zu einem Ausgabenbudget in Höhe von 1.696 Mrd. JPY (im Geschäftsjahr 2022), etwa 11,1 Mrd. EUR. Es hat auch 13 Auslandsbüros.

JOGMEC stellt Mittel zur Verfügung, die für Mineralressourcenexplorationsprojekte in Form von Eigenkapitalunterstützung oder Darlehen zur Unterstützung japanischer Unternehmen benötigt werden, was zu einem schnelleren Übergang zur Minenerschließung führt. JOGMEC bietet auch Schuldengarantien für Entwicklungsfonds, die von privaten Finanzinstituten geliehen werden. Darüber hinaus decken Eigenkapitalinvestitionen und Schuldverschreibungsgarantien seit 2022 inländische Erzverarbeitungs- und -schmelzunternehmen ab.

Im Anschluss an die neue internationale Ressourcenstrategie verabschiedete das japanische Parlament im Juni 2020 Rechtsvorschriften zur Ausweitung der finanziellen Funktionen von JOGMEC. Damit sollte die Beteiligung japanischer Unternehmen an vorgelagerten Projekten außerhalb Japans besser unterstützt werden. Vor dieser Reform beschränkten sich die Eigenkapitalaktivitäten von JOGMEC auf Exploration, den Erwerb bestehender Entwicklungs- und Produktionsanlagen sowie Investitionen in Raffinerietätigkeiten im Zusammenhang mit dem Bergbau. Der Umfang wurde erweitert, um die Finanzierung von Projekten zu ermöglichen, die über die Explorationsphase hinaus in die Entwicklungs- und Produktionsphasen gehen.

Derzeit gewährleistet JOGMEC:

- Unterstützung in Höhe von 678 Mio. EUR durch Beteiligungsinvestitionen und Fremdkapitalgarantien für Veredelung, Verhüttung und Raffination.
- 675 Mio. EUR an Subventionen für den öffentlichen Sektor für die Exploration und die Widerstandsfähigkeit der Lieferkette.
- Bevorratung kritischer Rohstoffe. Die japanische Regierung subventioniert die Lagerbestände, indem sie die Zinsen für die von JOGMEC zur Beschaffung des Metalls aufgenommenen Darlehen sowie die Kosten für die Wartung und Verwaltung der Lagerhallen zahlt.

Schließlich bietet die japanische Regierung auch Zuschüsse für die Widerstandsfähigkeit der Lieferkette kritischer Rohstoffe gemäß dem Gesetz zur Förderung der wirtschaftlichen Sicherheit an (insbesondere für Batteriemetalle und Seltenerdminerale).

Die Strategie Südkoreas zur „Sicherung einer zuverlässigen Versorgung mit kritischen Mineralien“ baut auf früheren staatlichen Maßnahmen zur Verringerung seiner Abhängigkeit von Lieferungen aus bestimmten Ländern auf. Die Strategie identifiziert 33 kritische Mineralien, um die wirtschaftliche Sicherheit zu gewährleisten, und zehn weitere strategische kritische Mineralien, um stabile Lieferketten für die südkoreanische High-Tech-Industrie zu gewährleisten.

Darüber hinaus wird mit der Strategie die Entwicklung globaler Versorgungskarten und Warnsysteme zur Meldung von Lieferkettenrisiken gefördert. Zum Beispiel werden in Südkorea kritische Mineralvorräte verstärkt, um für 100 Tage aus den aktuellen Reserven für 54 Tage zu genügen. Zu den wichtigsten Maßnahmen der Strategie gehören auch die Stärkung der internationalen Zusammenarbeit und die Minderung von Versorgungsrisiken im Ausland sowie die Förderung öffentlicher Finanzgarantien zur Unterstützung der Investitionen von Bergbauunternehmen in kritische Mineralien. Südkorea hat 2021 auch die Korea Mine Rehabilitation & Mineral Resources Corp. (KOMIR) gegründet. Diese Regierungsbehörde hat die Aufgabe, die stabile Versorgung mit Kernmineralressourcen zu unterstützen, Risiken und Abhängigkeiten in der Lieferkette zu managen und Bergbau- und Verarbeitungskapazitäten in Übersee zu entwickeln.

Sowohl Kanada als auch Australien haben kürzlich entsprechende nationale Strategien für kritische Mineralien eingeführt, um sich als globaler Lieferant nachhaltiger Rohstoffe zu positionieren. Im Vergleich zur EU verfügen sowohl Kanada als auch Australien über effizientere und schnellere Prozesse, um ihre Produktions-, Verarbeitungs- und Lieferketten für kritische Mineralien voranzutreiben. Beide haben eine begrenzte Nachfrage nach ihrer eigenen strategischen Technologieproduktion und zielen darauf ab, durch internationale Partnerschaften widerstandsfähige und nachhaltige Lieferketten zu schaffen. Darüber hinaus wollen sie weitere Verarbeitungskapazitäten aufbauen und mehr wirtschaftlichen Wert aus ihren eigenen Ressourcen ziehen.

EINE VERLETZTE EU-REAKTION

Die EU hält nicht mit ihren Wettbewerbern Schritt. Es fehlt eine umfassende Strategie, die alle Stufen der Lieferkette (von der Exploration bis zum Recycling) abdeckt. Darüber hinaus gibt es keinen EU-weiten umfassenden Ansatz für kritische Rohstoffe, der alle internen und externen Instrumente auf EU-Ebene umfasst. Von Lithium und Nickel bis hin zu Kobalt und Mangan werden diese Metalle in ihren raffinierten Formen (in denen sie gelagert würden) derzeit in der EU nicht verwendet.^{ixi} Sie müssen in Kathodenmaterialien umgewandelt werden, bevor sie von Batteriezellenherstellern verwendet werden können. In Europa ist eine beträchtliche Menge an Produktionskapazitäten geplant (fast 15 % der weltweiten Batteriezellenproduktion im Jahr 2030). Die EU plant daher, ihre Nachfrage zu erhöhen, ohne das Angebot gesichert zu haben, das von außen und hauptsächlich aus China kommen wird.

Im Gegensatz zu anderen Wettbewerbern wie China wird der Abbau und Handel von Rohstoffen in der EU weitgehend privaten Akteuren und dem Markt überlassen. Während China die vertikale Integration gefördert hat, um die Lieferkette besser zu kontrollieren und zu verwalten, und die Vereinigten Staaten (zusätzlich zu den öffentlichen Mitteln) entsprechende staatliche und diplomatische Unterstützung bereitstellen, stützt sich die EU in einem turbulenten geopolitischen Kontext hauptsächlich auf die Marktbedingungen für jeden Schritt der Wertschöpfungskette.

Die EU leidet unter den Auswirkungen fragmentierter finanzieller Unterstützung und fehlender spezieller Mittel für kritische Rohstoffe. In der EU stehen mehrere Finanzierungsquellen (sowohl auf europäischer als auch auf nationaler Ebene) zur Verfügung, um Projekte zu entwickeln, die auf kritischen

Rohstoffen beruhen, von Innovation (z. B. Horizont Europa) bis hin zur Fertigung (z. B. die Europäische Investitionsbank).

Die Navigation durch die breite Palette von EU- und nationalen Programmen ist jedoch für EU-Unternehmen komplex und ressourcenintensiv. Im Gegensatz zu Japan verfügt die EU über kein Finanzierungsprogramm für die verschiedenen Stufen der Lieferkette für kritische Rohstoffe, das mit den in anderen Weltregionen angebotenen Beträgen konkurrieren kann. Ein Großteil der erforderlichen Investitionen muss aus dem privaten Sektor stammen, aber die Wirtschaft dieses Wettlaufs erfordert eine strategische Risikominderung über die gesamte Wertschöpfungskette (z. B. durch Eigenkapital) und eine Vorreiterrolle von Regierungen und öffentlichen Banken.

Die EU verfügt über ein ungenutztes Potenzial in Bezug auf heimische Ressourcen und Exzellenz im heimischen Bergbau und Recycling. Eine beschleunigte Eröffnung inländischer Bergwerke könnte es der EU ermöglichen, ihre gesamte Nachfrage nach einigen kritischen Mineralien zu decken und gleichzeitig Abhängigkeiten in Verbindung mit einem verstärkten Recycling und der Beschaffung durch Handelspartner zu verringern. Im Gegensatz zu fossilen Brennstoffen verfügt die EU über Vorkommen einiger kritischer Rohstoffe (z. B. Lithium in Portugal). Materialien, die in pensionierten Elektrofahrzeugen, Windmühlen und anderen Gütern gefunden werden, stellen eine weitere Versorgung dar, die durch Recycling erschlossen werden könnte. Derzeit ist die EU jedoch nach wie vor stark von Rohstoffimporten abhängig, anstatt einheimische Ressourcen auszubeuten.

MÖGLICHKEITEN FÜR DIE EU UND JÜNGSTE MASSNAHMEN IM RAHMEN DES CRMA

Die Möglichkeiten liegen in der heimischen Produktion kritischer Rohstoffe, dem Recycling und der Exzellenz der EU in der gesamten Wertschöpfungskette des Bergbaus und der Verarbeitung. Das kürzlich verabschiedete Gesetz über kritische Rohstoffe (CRMA) geht in die richtige Richtung, aber es sind größere Anstrengungen erforderlich.

→ **Das Potenzial der heimischen Produktion kritischer Mineralien in der EU**

Mineralvorkommen in der EU könnten zu einem Anstieg des inländischen Angebots führen, um bis 2030 einen erheblichen Anteil des Bedarfs der EU an kritischen Rohstoffen zu decken. Abbildung 7 zeigt die Minerallagerstätten ausgewählter kritischer Mineralien in der EU und in ihrem direkten Einflussbereich.

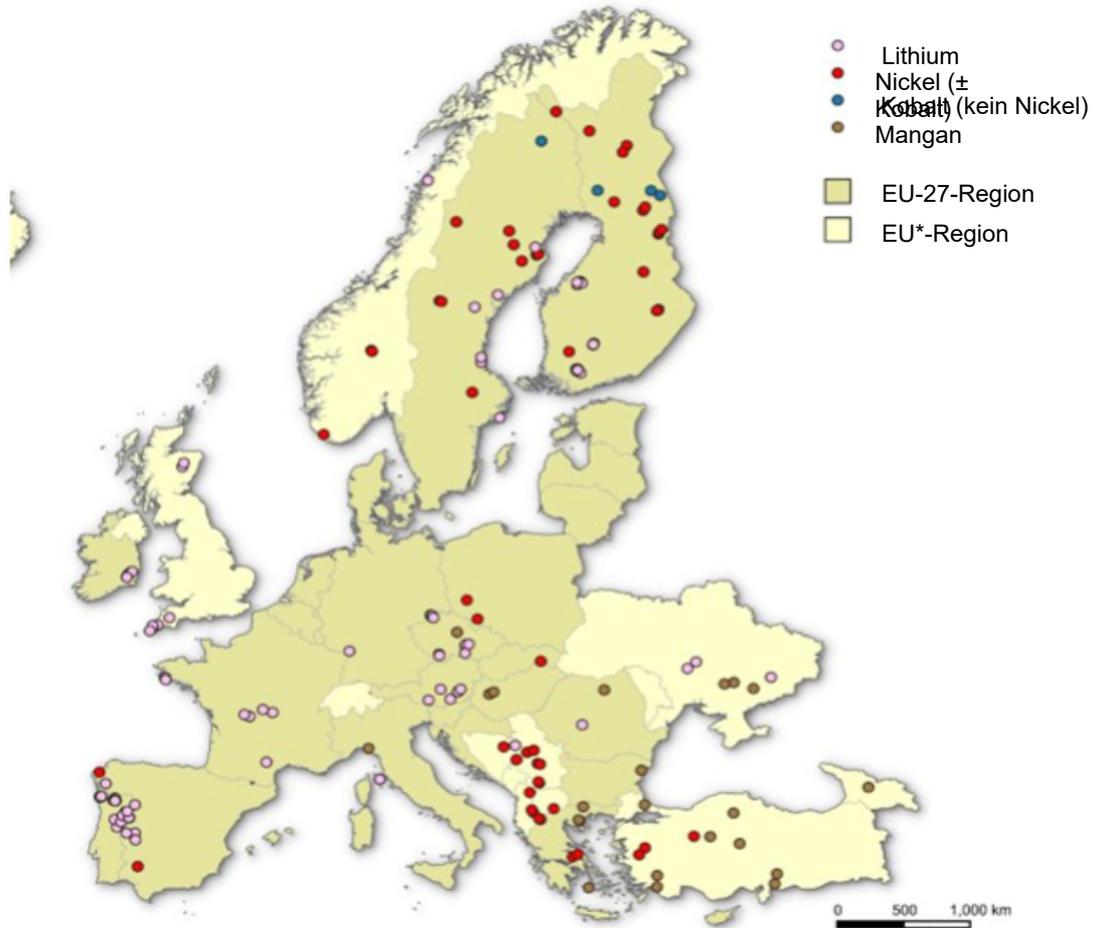
Derzeit werden in der EU keine Seltenen Erden abgebaut, wobei die Einfuhren Chinas mehr als 90 % der Nachfrage der EU decken. Es gibt jedoch Pläne für die Eröffnung von Minen in der EU, insbesondere nach der jüngsten Entdeckung von über 1 Million Tonnen Seltenerdoxid im Norden Schwedens. Zwar dürfte sich die Nachfrage nach Seltenen Erden bis 2030 verfünffacht haben^{lxii} (in Anbetracht ihrer Bedeutung für die tiefgreifende Elektrifizierung des Energiesektors, einschließlich der Nutzung in Erzeugern erneuerbarer Energien und für die Einführung von Elektrofahrzeugen), doch würde eine Beschleunigung der Eröffnung von ein bis zwei Bergwerken in der EU die Abhängigkeiten erheblich verringern.

Die derzeitige gesamte europäische Lithium-Ressourcenbasis von rund 20 Mio. t enthaltenem Li₂O ist etwa 60-mal größer als der prognostizierte jährliche Lithium-Gesamtbedarf im Jahr 2050.^{lxiii} Die Erschöpfung heimischer Lithiumminen ist daher kurz- bis mittelfristig unwahrscheinlich. Während es in der EU derzeit fast keine aktiven Tätigkeiten zur Gewinnung⁴ von Lithiummineralien gibt, befinden sich mehrere Lithiumprojekte in der Entwicklung oder in einem fortgeschrittenen Untersuchungsstadium, wobei bis 2030 voraussichtlich fünf bis zehn Minen eröffnet werden.^{lxiv} Auch wenn die Nachfrage nach Lithium aufgrund des Wachstums des E-Mobilitätsmarktes voraussichtlich steigen wird, könnte das inländische Lithiumangebot bis 2030 zwischen 50% und 100% der Nachfrage decken.

4 Der Lithiumbedarf der EU für saubere Technologien wird überwiegend durch Solebergbaubetriebe in Chile gedeckt. Portugal ist heute der einzige EU-Mitgliedstaat, der Lithium abbaut und verarbeitet, allerdings nur in geringen Mengen, die für die Keramikherstellung verwendet werden.

ABBILDUNG 7

Mineralvorkommen in der EU und in den Nachbarländern



Quelle: Tercienco Research Report
(Forschungsbericht von Tercienco), 2024.

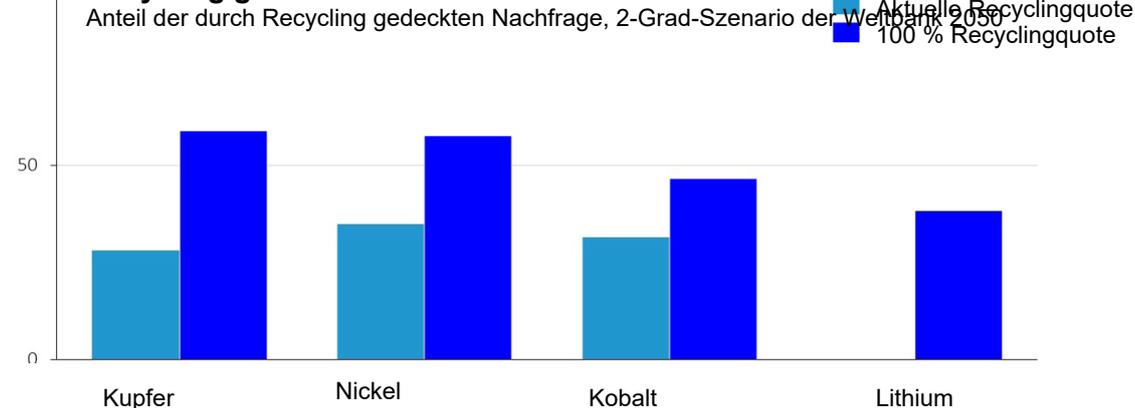
Bei anderen Rohstoffen wie Nickel und Kobalt kann die EU aufgrund der begrenzten Inlandsverfügbarkeit weiterhin von Einfuhren abhängig sein. Schätzungen zufolge können selbst für diese Materialien im Inland zwischen 15 % (Kobalt) und 25 % (Nickel) abgebaut werden, wenn Projekte erfolgreich eingeleitet werden.^{lxv} Die Sicherstellung einer angemessenen inländischen Produktion in Verbindung mit internationalen Partnerschaften, die eine stabile Versorgung gewährleisten, sollte auch die Abhängigkeiten für diese Materialien verringern.

→ **Das Potenzial des kritischen Mineralrecyclings**

Das Recycling kritischer Mineralien könnte in der EU weiterentwickelt werden. Während ein kritischer Mineralbergbau weiterhin notwendig sein wird, um die Versorgung mit sauberen Technologien und einer sauberen Energieversorgung sicherzustellen, werden steigende Recyclingraten voraussichtlich eine immer wichtigere Rolle bei der Deckung der zukünftigen Mineralnachfrage spielen. Die IEA schätzt, dass bis 2040 recyceltes Kupfer, Lithium, Nickel und Kobalt aus Altbatterien den kombinierten Primärversorgungsbedarf für diese Mineralien um mindestens 10% senken könnte. Darüber hinaus könnte durch die Maximierung des Recyclings im Jahr 2050 mehr als die Hälfte der weltweiten Nachfrage nach ausgewählten kritischen Mineralien gedeckt werden^{lxvi} [siehe Abbildung 8].

ABBILDUNG 8

Anteil der weltweiten Nachfrage nach ausgewählten kritischen Mineralien, der durch Recycling gedeckt wird



Quelle: Weltbank, 2020.

Es gibt zahlreiche Hindernisse, die den Binnenmarkt für die Kreislaufwirtschaft behindern. Bei den meisten Produkt-/Materialströmen (außer z. B. bestimmten Metallen) sind Sekundärrohstoffe teurer als Primärrohstoffe, und das Recycling ist tendenziell teurer als die Deponierung.⁵ Die Wirtschaft ändert sich jedoch tendenziell, wenn die negativen externen Umwelteffekte, die mit der ressourcenintensiven (Energie-, Kohlenstoff-) Produktion von Primärrohstoffen verbunden sind, internalisiert würden.^{lxvii} Ein weiteres Hindernis ist der Mangel an Investitionen in die Infrastruktur für die Kreislaufwirtschaft. Diese Investitionslücke bezieht sich nicht nur auf Produktdesign, FuEul und Geschäftsmodelle der Kreislaufwirtschaft, sondern vor allem auch auf die grundlegende Infrastruktur für die getrennte Sammlung, Sortierung, Vorbereitung zur Wiederverwendung und das Recycling. Schließlich behindern Hindernisse in Bezug auf ungleiche Wettbewerbsbedingungen in Bezug auf Abfallkriterien einen Binnenmarkt für Kreislaufwirtschaft. Dies geschieht in allen Mitgliedstaaten und sogar Regionen mit sehr heterogenen Ansätzen für das Ende der Abfallentsorgung, was zu einem fragmentierten Binnenmarkt mit hohem Verwaltungsaufwand und hohen Kosten für die Unternehmen und niedrigen Recyclingquoten führt, aber auch gegenüber Drittländern, was die Integrität der Verpflichtungen hinsichtlich des Recyclinganteils untergräbt und zu einem Verlust kritischer Recyclingkapazitäten in der EU führt, da Recyclingunternehmen nicht mit den subventionierten Einfuhren konkurrieren können.

Die EU baut derzeit einen Vorrat an Seltenen Erden auf, die recycelt werden könnten. Anders als bei fossilen Brennstoffen liegt ein erhebliches Potenzial in der Kreislaufwirtschaft, um die Versorgung mit kritischen Rohstoffen sicherzustellen. Die EU ist führend in der Kreislaufwirtschaft und hat ihren Einsatz von Sekundärrohstoffen bereits verstärkt (mehr als 50 % einiger Metalle wie Eisen, Zink oder Platin werden recycelt und decken mehr als 25 % des EU-Verbrauchs^{lxviii} ab).

5 Zum Beispiel für Beton, Gips, Keramik, Dämmstoffe, Ziegel, Glas, bestimmte Kunststoffe.

Es muss jedoch noch mehr getan werden, um die Versorgung mit kritischen Mineralien zu sichern. Die IEA schätzt beispielsweise, dass, wenn alle Batterien bis 2040 recycelt werden, dies immer noch nur 12 % der prognostizierten Nachfrage decken würde.^{lxi}

Trotzdem werden derzeit erhebliche Mengen an Schrott und Abfallstoffen nach China zurückgeschickt. Bei den kritischen Mineralien, die in sauberen Technologien und Hightech-Anwendungen verwendet werden, leistet die Sekundärproduktion jedoch immer noch nur einen marginalen Beitrag zum Gesamtangebot.

→ **Exzellenz in EU-Projekten entlang der gesamten Wertschöpfungskette des Bergbaus und der Verarbeitung**

Die EU beweist Exzellenz durch mehrere Projekte entlang der Wertschöpfungskette für kritische Mineralien. Dazu gehören die Technologieführerschaft im Bergbau und in der Gewinnung, die Umsetzung von Multi-Metal-Abfallansätzen, erstklassige Raffinerien und die Einbeziehung verantwortungsvoller Bergbaupraktiken. Die nordischen Länder sind weltweit führend sowohl in Bezug auf relevante fortschrittliche Technologien als auch in Bezug auf ökologische, ökologische und kulturelle Praktiken in ihrer kritischen Lieferkette für Mineralien.

Zu den modernsten Bergbaupraktiken in der EU gehören die verantwortungsvolle, nachhaltige und intelligente Gewinnung mineralischer Ressourcen durch den Einsatz von Technologien wie der Elektrifizierung des Boden- und Untergrundverkehrs, der Fernsteuerung und dem fortgeschrittenen Einsatz von Robotik und Automatisierung.^{lx} Die Steigerung der Mining-Effizienz wird durch den Einsatz von Big-Data-Technologien und künstlicher Intelligenz beschleunigt. Beispielsweise ermöglicht die Big-Data-Optimierung eine frühzeitige Vorhersage von Ausfällen oder die Unterstützung bei neuen Bergbauexplorationsentscheidungen.

Die nördlichen Länder sind auch führend in der Verarbeitung und Veredelung. Pflanzen in diesen Ländern bleiben wettbewerbsfähig mit ihren chinesischen Pendanten, die die Branche dominieren. Erreicht wird dies zum Beispiel durch die Umsetzung von Fortschritten in der Automatisierung und durch den Einsatz kleinerer, hochqualifizierter Arbeitskräfte. Darüber hinaus ermöglichen neue Verfahrensentwicklungen, zum Beispiel das Flash-Holding, den nordischen Raffinerien die Herstellung von Produkten, die weniger CO₂-intensiv sind. So sind beispielsweise die CO₂-Emissionen pro Tonne Nickel, die von der Raffinerieindustrie produziert werden, in Finnland mindestens um den Faktor 10 bis 20 niedriger als in Indonesien, einem der weltweit größten Nickelproduzenten.^{lxi}

Etablierte fortschrittliche Herstellungsverfahren senden auch starke Investitionssignale weiter oben in der Lieferkette für kritische Mineralien. Im verarbeitenden Gewerbe vollziehen sich die Entwicklungen in rasantem Tempo, so stellt beispielsweise die Europäische Investitionsbank (EIB) mehr als 1 Mrd.^{lxxii} EUR an Finanzmitteln für die Batteriefabrik von Northvolt in Schweden bereit. Die Gewährleistung der Wettbewerbsfähigkeit der EU in diesem Sektor wird zunehmend durch die Einführung fortschrittlicher Technologien und Robotik sichergestellt.

Die nordischen Länder sind auch bei der Umsetzung ökologisch, ökologisch und kulturell verantwortungsvoller Praktiken in ihren Aktivitäten in der Mineralversorgungskette mit gutem Beispiel vorangegangen. Durch die Implementierung von Benefit-Sharing-Modellen im Bergbausektor werden lokale Gemeinschaften integriert und profitieren direkt von Minen. Ein großer Teil der Mitarbeiter wird vor Ort eingestellt, was ein tiefes Engagement für die Schaffung einer starken lokalen Wissensbasis zeigt, die in Kombination mit hervorragenden und sicheren Arbeitsbedingungen diese interessanten Arbeitgeber für die lokalen Gemeinschaften macht.

Darüber hinaus sind Tailing und Abfallmanagement, Multi-Metal-Abfallkonzepte und Biodiversität Aspekte, die von der ersten Genehmigungsphase bis zur Stilllegung von Minen ernsthaft angegangen werden.

KASTEN 3

Das Gesetz über kritische Rohstoffe ist ein erster Schritt in die richtige Richtung

Mit dem kürzlich verabschiedeten Gesetz über kritische Rohstoffe hat die EU wichtige Maßnahmen ergriffen, um eine sichere und nachhaltige Versorgung mit kritischen Rohstoffen zu gewährleisten und die Abhängigkeit der EU von Einfuhren aus einzelnen Lieferländern erheblich zu verringern.

Inländische Produktion, Verarbeitung und Recycling. Im CRMA werden für 2030 Benchmarks festgelegt, um die inländische Produktion, Verarbeitung und das Recycling als Prozentsatz des EU-Verbrauchs zu steigern. Gemäß dem CRMA müssen die Kapazitäten der EU entlang der Lieferkette für strategische Rohstoffe mindestens 10 % des Jahresverbrauchs der EU an abgebauten Materialien, mindestens 40 % ihres Verbrauchs an verarbeiteten Produkten und mindestens 25 % ihres Verbrauchs an recyceltem Material decken.

Diversifizierung. Die Verordnung schreibt außerdem vor, dass nicht mehr als 65 % des jährlichen Verbrauchs jedes strategischen Rohstoffs in der EU in jeder relevanten Verarbeitungsphase aus einem einzigen Drittland stammen sollten.

Genehmigung . Die Verordnung legt Fristen für die Genehmigung von Projekten in den Bereichen Bergbau, Recycling und Verarbeitung für die 16 Rohstoffe fest, die als strategisch für den ökologischen und digitalen Wandel angesehen werden.

Strategische Projekte . Die Verordnung zielt darauf ab, die inländische Produktion kritischer Rohstoffe zu steigern, indem strategische Projekte ermittelt werden, die von schnelleren Genehmigungsverfahren und EU-erleichterten Finanzierungen profitieren würden. Straffung, integrierte Genehmigungen und Fristen (27 Monate für Abbauprojekte und neue Bergwerke, 15 Monate für Raffinerie- und Recyclinganlagen – im Vergleich zu Verfahren, die heute drei- bis fünfmal so lange dauern), um die Attraktivität der EU für Investitionen zu erhöhen. Dieser Zeitplan umfasst die öffentliche Konsultation für die Umweltverträglichkeitsprüfung eines Projekts.

Zirkularität. Die Verordnung enthält Bestimmungen zur Schaffung eines starken sekundären Marktes für kritische Rohstoffe in der EU und zur Gewährleistung einer nachhaltigen Versorgung der EU-Industrie mit kritischen Rohstoffen.

Mit dem Gesetz wird der Ausschuss für kritische Rohstoffe eingerichtet, der der Kommission Empfehlungen zu mehreren Themen geben wird: die Auswahl strategischer Projekte, die Ermittlung relevanter Finanzierungsquellen für strategische Projekte, Überwachung, Exploration, Kreislaufwirtschaft, Bevorratung und öffentliche Akzeptanz.

Ziele und Vorschläge

Das übergeordnete Ziel besteht darin, einen wettbewerbsfähigen und stabilen Zugang zu Rohstoffen zu gewährleisten, die Lieferketten zu stärken und Abhängigkeitsrisiken zu verringern, um eine Verlangsamung des ökologischen und digitalen Wandels in der EU zu vermeiden.

Um dies zu erreichen, braucht Europa eine koordinierte Strategie, die die gesamte Wertschöpfungskette vom Rohstoff bis zum Endprodukt abdeckt. Dies erfordert eine stärkere Einbeziehung der nationalen Regierungen und der EU, unter anderem durch handelspolitische Maßnahmen, eine Ausweitung der Finanzierung, die Diversifizierung der Bezugsquellen und Produkte, die Integration der EU-Erzeuger in globale Wertschöpfungsketten und die Förderung der inländischen Lieferkette.

Die Vorschläge sind nach den wichtigsten einschlägigen Maßnahmen des CRMA und als zusätzliche Vorschläge gegliedert.

VOLLSTÄNDIGE UND SCHNELLE DURCHFÜHRUNG DES CRMA

Mit dem kürzlich verabschiedeten Gesetz über kritische Rohstoffe hat die EU bedeutende Maßnahmen eingeführt. Es ist jetzt von entscheidender Bedeutung, die rasche und vollständige Umsetzung des Gesetzes sicherzustellen.

Abbildung 9

ZUSAMMENFASSUNG – PRIORITÄTSMASSNAHMEN IM RAHMEN DES CRMA

ZEITHORIZON
T⁶

1	Verbesserung der inländischen Produktion, Verarbeitung und des Recyclings in der EU entlang der Wertschöpfungskette für kritische Rohstoffe.	ST
2	Unterstützung der Diversifizierung der Lieferketten: internationale strategische Partnerschaften und strategische Projekte.	ST
3	Vereinfachung der Genehmigungsverfahren: Verkürzung der Fristen und Entwicklung nationaler Programme	ST
4	Strategische Projekte voranbringen.	ST

1. Verbesserung der inländischen Produktion, Verarbeitung und des Recyclings in der EU entlang der Wertschöpfungskette für kritische Rohstoffe.

- Entscheidung der Europäischen Kommission über strategische Projekte nach Vorschlag der Projektträger, Expertenbewertung und Beratung durch den neuen Europäischen Ausschuss für kritische Rohstoffe
- Europäische Kommission zur Umsetzung der Überwachung der Lieferkette kritischer Rohstoffe und Stresstests, zur Koordinierung (nationaler) strategischer Vorräte und zur Entwicklung einer gemeinsamen Einkaufsplattform mit Hilfe des neuen CRM-Boards CRMA legt Risikovorsorgeverpflichtungen für große Unternehmen fest, die strategische Technologien herstellen

2. Unterstützung der Diversifizierung der Lieferketten.

- Projektträger zur Ermittlung strategischer Projekte in Drittländern, Europäische Kommission zur Entscheidung über strategische Projekte nach Expertenbewertung und Beratung durch den neuen Europäischen Ausschuss für kritische Rohstoffe
- Für Länder mit strategischen Partnerschaften erstellt die Europäische Kommission Fahrpläne und Investitionsprojekte, die von Seiten der EU finanziell unterstützt werden könnten (z. B. über Global Gateway).

3. Vereinfachung der Genehmigungsverfahren.

6 Der Zeithorizont gibt Aufschluss über die erforderliche Umsetzungszeit des Vorschlags. Kurzfristig (ST) bezieht sich auf etwa 1-3 Jahre, mittelfristig (MT) 3-5 Jahre, langfristig (LT) über 5 Jahre hinaus.

- Mitgliedstaaten zur Umsetzung der kürzeren Genehmigungsfristen: 27 Monate für Extraktionsgenehmigungen und 15 Monate für Verarbeitungs- und Recyclinggenehmigungen)
- Die Mitgliedstaaten entwickeln nationale Programme zur Erforschung geologischer Ressourcen.
- Die Mitgliedstaaten sollten eine zentrale Anlaufstelle für Investoren in kritische Rohstoffe einrichten, die für die Erleichterung und Koordinierung ihres Genehmigungsverfahrens zuständig ist.⁷
- Die Mitgliedstaaten sollten strategische Projekte im öffentlichen Interesse prüfen und ihnen Vorrang bei der administrativen Bearbeitung und möglichen Gerichtsverfahren einräumen.
- Europäische Kommission leistet technische Hilfe über das Instrument für technische Unterstützung (TSI)

4. Strategische Projekte voranbringen.

- Das CRMA sieht vor, dass der erste Stichtag für Anträge auf strategische Projekte spätestens drei Monate nach seinem Inkrafttreten im Mai 2024 liegen muss. Die Auswahl der ersten Liste strategischer Projekte und die Abgabe der Stellungnahme der Kommission mit den ausgewählten strategischen Projekten sollten vor Ende 2024 erfolgen.

PRIORITÄTSMASSNAHMEN NACH DEM CRMA

ABBILDUNG 10

ZUSAMMENFASSUNG – NACH DEN CRMA-Vorschlägen

ZEITHORIZONT⁸

1	Entwicklung einer umfassenden Strategie auf EU-Ebene, die auf dem CRMA vom Bergbau bis zum Recycling aufbaut.	ST
2	Einrichtung einer speziellen EU-Plattform für kritische Rohstoffe, um die EU-Strategie umzusetzen und Marktmacht zu nutzen.	MT
3	Entwicklung von Finanzlösungen zur Unterstützung der Wertschöpfungskette kritischer Rohstoffe.	ST/MT
4	Weiterentwicklung der Rohstoffdiplomatie zur Sicherung der Versorgung und Diversifizierung.	ST
5	Weiterentwicklung gemeinsamer Strategien mit anderen globalen Käufern in der G7/OECD (z. B. Japan).	ST/MT
6	Weitere Förderung des ungenutzten Potenzials der inländischen Ressourcen in der EU im Zusammenhang mit besseren Standards und der Integration mit der Industrie auf verschiedenen Ebenen der Wertschöpfungskette.	MT
7	Förderung der europäischen Exzellenz in Forschung und Innovation in Bezug auf alternative Materialien oder Verfahren zur Substitution kritischer Rohstoffe in verschiedenen Anwendungen.	MT
8	Zirkularität: Schaffung eines echten Binnenmarkts für Abfälle und Recycling in Europa.	ST
9	Beschleunigung der Schaffung eines nachhaltigen CRM-Marktes in der EU.	ST/MT
10	Entwicklung strategischer Vorräte für kritische Mineralien in der EU.	ST
11	Verbesserung der Finanzmarkttransparenz für Großhandelsverträge über kritische Mineralien in der EU.	ST

⁷ Die Mitgliedstaaten sind verpflichtet, ihre zuständigen Kontaktstellen spätestens neun Monate nach Inkrafttreten zu benennen.

⁸ Der Zeithorizont gibt Aufschluss über die erforderliche Umsetzungszeit des Vorschlags. Kurzfristig (ST) bezieht sich auf etwa 1-3 Jahre, mittelfristig (MT) 3-5 Jahre, langfristig (LT) über 5 Jahre hinaus.

1. Entwicklung einer umfassenden Strategie auf EU-Ebene, die auf dem CRMA vom Bergbau bis zum Recycling aufbaut. Während das CRMA eine Reihe individueller nationaler und internationaler Maßnahmen zur Gewährleistung einer nachhaltigen und sicheren Versorgung mit kritischen Mineralien vorsieht, sollte die EU eine umfassendere und koordiniertere Strategie entwickeln, die die gesamte Wertschöpfungskette abdeckt, um

- Ermöglichung der (vertikalen) Integration von Anforderungen in der gesamten Lieferkette, Steigerung der wirtschaftlichen Effizienz und Koordinierung der Bedürfnisse der EU auf verschiedenen Stufen und mit internationalen Partnern. Kritische Rohstoffe gelangen in die EU auf verschiedenen Stufen, von i) der anfänglichen Gewinnung und dem Abbau bis hin zu ii) der Verarbeitung, Raffination und Legierung, iii) der Herstellung, iv) der tatsächlichen Produktverwendung und v) dem Recycling und der Wiederverwendung. Darüber hinaus sind Schließungs- und Nachsorgemaßnahmen relevante Schritte, die in integrierter Weise zu berücksichtigen sind. Diese verschiedenen Stufen der Wertschöpfungskette werden derzeit in verschiedenen europäischen und nationalen Politiken und Rechtsvorschriften mit unterschiedlichen spezifischen Schwerpunkten behandelt.
- Nutzung des neuen Rahmens für wirtschaftliche Sicherheit, der zwischen der Kommission und den Mitgliedstaaten entwickelt wurde, um sicherzustellen, dass unterschiedliche Rechtsvorschriften (z. B. Umwelt, Soziales, Wettbewerb, wirtschaftliche Sicherheit) sowohl auf EU-Ebene als auch auf nationaler Ebene nicht widersprüchlich sind.

2. Einrichtung einer speziellen EU-Plattform für kritische Rohstoffe, um die EU-Strategie umzusetzen und Marktmacht zu nutzen. Aufbauend auf den Erfahrungen von AggregateEU und der Euratom-Versorgungsagentur und unter Berücksichtigung des erfolgreichen japanischen Modells könnte die EU eine regierungsnahе Plattform schaffen, auf der verstreute Ressourcen gebündelt werden. Die Plattform würde die Umsetzung der festgelegten EU-Strategie wirksam unterstützen.

Insbesondere würde sie

- Verstärkung der jährlichen Überwachung von Lieferkettenrisiken und Frühwarnabhängigkeiten auf der Grundlage des CRMA. Spezifische integrierte Überwachungskapazitäten und Risikobewertungen für strategische Lieferketten könnten unter Berücksichtigung von Aktualisierungen zu (geopolitischen) Lieferkettenrisiken entwickelt werden.
- Gesamtnachfrage nach der gemeinsamen Beschaffung kritischer Materialien (z. B. für industrielle Verwender – das in Südkorea und Japan verfolgte Modell) und Koordinierung der Verhandlungen über gemeinsame Käufe (wie bestehende Regelungen für andere Rohstoffe) mit den Erzeugerländern. Ein Beispiel wäre die Aggregation der Nachfrage von industriellen Verwendern nach Lithium, das von verschiedenen Industrien verwendet wird (nicht nur für Li-Ionen-Batterien, sondern auch für Glas, Keramik und andere Produkte).
- Finanzprodukte so konzipieren, dass sie in die Sicherung der vorgelagerten Versorgung in der EU und in Drittländern (z. B. Eigenkapital) investieren, indem Finanzmittel aus verschiedenen Quellen, einschließlich der EIB, nationaler Förderbanken, Exportagenturen und der Industrie selbst, gebündelt werden, um die Finanzierung zu sichern und hohe Investitionserfolgsquoten zu gewährleisten und gleichzeitig die mit Investitionen verbundenen Risiken zu senken.
- Verwaltung künftiger strategischer Lagerbestände in der EU. Während das CRMA einen weichen Antrag auf nationale Vorräte enthält, könnte die Definition der obligatorischen EU-Vorräte entwickelt werden. Die Lagerbestände werden eine gewisse Versorgungssicherheit für die Industrie der EU bieten.

3. Entwicklung von Finanzlösungen zur Unterstützung der Wertschöpfungskette kritischer Rohstoffe. Bergbautätigkeiten sind derzeit von der finanziellen Unterstützung durch die EU ausgeschlossen, während das verarbeitende Gewerbe nur unter bestimmten Bedingungen unterstützt werden kann (in hohem Maße, wenn es sich um saubere Technologien wie Solar- oder Windenergie handelt). Während der Großteil der Investitionen durch privates Kapital unterstützt werden muss, kann das mit Investitionen in oft politisch instabilen Drittländern verbundene Risiko für einzelne Investoren zu hoch sein.

Darüber hinaus ist der Kapitalbedarf zur Sicherung der Versorgung so groß, dass der Liquiditätsbedarf jeder Branche in Frage gestellt werden kann. Aufbauend auf der EU-Plattform könnten neue Finanzlösungen entwickelt werden, um risikomindernde Investitionen entlang der Wertschöpfungskette zu unterstützen oder als Vermittler zu fungieren, um Ressourcen zu bündeln, um sowohl im Inland als auch international zu investieren.

- **Öffentlich-private Partnerschaften.** Aufbau strategischer Partnerschaften zwischen Regierungen, privaten Investoren und zwischenstaatlichen Organisationen zur Schaffung eines Kooperationsfonds zur Finanzierung grenzüberschreitender Großprojekte. Die weltweite Bündelung von Ressourcen kann die finanziellen Herausforderungen im Zusammenhang mit wichtigen Initiativen bewältigen und nachhaltige Energie auf internationaler Ebene fördern.
- **Mobilisierung der EIB für Kofinanzierungen und risikomindernde Investitionen.** Die Instrumente zur Projektfinanzierung und Risikominderung sollten direkt auf die strategischen Projekte in der gesamten EU abgestimmt sein. Darüber hinaus sollten die EIB-Darlehen, die beispielsweise für die Herstellung von Elektrofahrzeugen und Batteriezellen bereitgestellt werden, um Bestimmungen „Made in EU“ ergänzt werden, um eine Mindestmenge verarbeiteter kritischer Mineralien aus der EU vorzuschreiben.
- **Zusammenarbeit mit der Europäischen Bank für Wiederaufbau und Entwicklung (EBWE), um Investitionen zu unterstützen.** Die EBWE hat eine Bergbaustrategie entwickelt, mit der die Entwicklung des kritischen Rohstoffbergbaus in ihren Tätigkeitsbereichen unterstützt und über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg investiert werden könnte. Die EBWE wäre in den Ländern der Europäischen Nachbarschaft für die EU von besonderem Mehrwert, wenn sie Einfluss oder Anteile an Minen und Bergbauunternehmen in ihrem Hoheitsgebiet gewinnen könnte.
- **Einrichtung eines speziellen „Fonds“.** Aufbauend auf den Erfahrungen der Europäischen Rohstoffallianz und ihres Investitionskanals könnte die EU Mitgliedstaaten, Finanzinstitute, Großkapitalinvestoren, nationale Förderbanken und Exportagenturen zusammenbringen und Ressourcen in einer Fondslösung bündeln, die dann für Investitionen entlang der Wertschöpfungskette für kritische Rohstoffe verwendet werden könnte, insbesondere in Bereichen, in denen derzeit keine finanzielle Unterstützung der EU gewährt werden kann. Dies würde es Investoren ermöglichen, auf integrierter, sektoraler oder regionaler Ebene in die Wertschöpfungskette kritischer Rohstoffe zu investieren und gleichzeitig das Risiko zu mindern. Ein solcher Fonds könnte auch zur Unterstützung der Europäischen CRM-Plattform verwendet werden.
- **Ein Fonds und ein Ansatz für öffentlich-private Partnerschaften** könnten auch den Bergbau und Investitionen entlang der Wertschöpfungskette für kritische Rohstoffe in der EU unterstützen.
- **Nutzung von Freihandelsabkommen und des Konzepts „Team Europa“, um die Hebelwirkung zu erhöhen.** FHA und Team Europa decken ein breites Spektrum von Ländern ab. Diese Instrumente könnten EU-Unternehmen dabei unterstützen, die benötigte Versorgung sicherzustellen.
- **Andere finanzielle Lösungen wie Risikokapital und Syndizierung oder gemischte Instrumente könnten durch gezielte Steueranreize gefördert werden,** die die Dynamik erhöhen und die Attraktivität öffentlicher Investitionen in kritische Rohstoffe erhöhen könnten.
- **Untersuchung der Rolle von „Contracts-for-Difference“ bei der Gewährleistung der Marktpreisstabilität,** wobei einem Vertragspartner ein fester Referenzpreis garantiert wird, um private Investitionen zu unterstützen.
- **Eine saubere Fertigung, die auf kritische Rohstoffe angewiesen ist, kann durch EU-Finanzlösungen unterstützt werden, von operationellen Programmen bis hin zu InvestEU oder Horizont Europa.** Auch andere Finanzlösungen würden diesem Segment der Wertschöpfungskette zugute kommen.
- **Um die Abnahme in der EU-Herstellung sicherzustellen, könnte die öffentliche finanzielle Unterstützung für Errichtungsprojekte wie Wind- und Solaranlagen davon abhängig gemacht werden, dass ein Mindestprozentsatz der EU-Materialien verwendet wird,** oder von vorteilhaften Bedingungen, wenn diese Bedingungen erfüllt sind (nach einem ähnlichen Ansatz wie der Anreiz der US-IRA für die Übernahme durch die USA).

4. Weiterentwicklung der Rohstoffdiplomatie zur Sicherung der Versorgung und Diversifizierung.

- **politische Unterstützung (und Priorisierung) der Bemühungen auf EU-Ebene mit dem Ziel, die Versorgung mit kritischen Rohstoffen sicherzustellen.** Obwohl China den bestehenden Vorteil in Bezug auf Geschwindigkeit und Umfang für Partnerschaften hat, kann die EU zuverlässigere Investitionen nach ökologischen und sozialen Kriterien anbieten, im Gegensatz zu einem größeren potenziellen Ausbeutungsrisiko. Dies würde sicherstellen, dass kritische Mineralexporteure nicht zwischen Handel und eigener wirtschaftlicher Entwicklung wählen müssen.

- **Modernisierung des Global Gateway, um eine stärkere Einbeziehung des Privatsektors zu gewährleisten.** Global Gateway ist die aktuelle EU-Initiative zur Förderung von Investitionen (hauptsächlich in die Infrastruktur) in Drittländern in Bereichen, die für die EU und ihren ökologischen und digitalen Wandel von entscheidender Bedeutung sind. Dies ist zwar ein Schritt in die richtige Richtung, um von einem Modell der Entwicklungszusammenarbeit zu einem partnerschaftlichen Ansatz überzugehen, muss jedoch stärker auf die strategischen Interessen der EU und der europäischen Industrie ausgerichtet werden.
- **Strategische Partnerschaften sollten weiterverfolgt und durch konkrete Projekte zur Versorgungssicherung unter Beteiligung des Privatsektors verstärkt werden.** Die Kommission hat im Namen der EU bereits strategische Rohstoffpartnerschaften mit Kanada (im Juni 2021), der Ukraine (Juli 2021), Kasachstan und Namibia (November 2022), Argentinien (Juni 2023), Chile (Juli 2023), Sambia und der Demokratischen Republik Kongo (Oktober 2023) und Grönland (November 2023) geschlossen.

5. Weiterentwicklung gemeinsamer Strategien mit anderen globalen Käufern in der G7/OECD (z. B. Japan).

- **Die EU muss alternative handelspolitische Ansätze prüfen, um die Diversifizierung zu erhöhen.** Eine Option ist der „Club-Ansatz“, bei dem ressourcenintensive und ressourcenreiche Länder zusammenarbeiten, um die Wertschöpfungsketten kritischer Rohstoffe gemeinsam zu diversifizieren, um einen stabileren globalen Markt zu gewährleisten. In ihrem Gesetz über kritische Rohstoffe bekräftigte die Kommission ihre Absicht, einen Club für kritische Rohstoffe einzurichten. Mit dem Gesetz möchte die Kommission die von den USA geführte Partnerschaft für die Sicherheit von Mineralien (Minerals Security Partnership, MSP) ergänzen, einen Rahmen für die Zusammenarbeit zwischen 13 ressourcenintensiven Ländern, einschließlich der EU, mit dem die Nachfragebündelung neben Investitionen in die Wertschöpfungskette in ressourcenreichen Ländern gefördert werden soll.
- **Die Einrichtung eines G7+-Klubs für kritische Rohstoffe könnte künftig potenziell ein wirksames Instrument für die Diplomatie der EU im Bereich kritischer Rohstoffe sein, zur Überwachung des globalen Bedarfs beitragen und die Diversifizierungsbemühungen der EU unterstützen, die Verbündeten und Partner der G7-Staaten würden die Koordinierung des Marktverhaltens zwischen den Mitgliedern im Einklang mit geopolitischen und wirtschaftlichen Sicherheitsbedenken erleichtern.** Zusammen mit den USA und Kanada könnte die EU Japan, Südkorea und Australien in einem solchen Club willkommen heißen.⁹ Da Europa zunehmend enge Handelsbeziehungen zu Japan und Südkorea unterhält, würde die Einladung beider Länder ihre ähnlichen Ziele der Sicherung kritischer Lieferketten für Mineralien und der Vermeidung eines schädlichen Wettbewerbs mit Verbündeten ergänzen.

Ein Critical Raw Materials Club würde seinen Mitgliedern vier Güter zur Verfügung stellen:

- **Freier Handel mit kritischen Rohstoffen, die unter Einhaltung von Umwelt- und Sozialstandards gewonnen und verarbeitet werden**
- **Gemeinsame Initiativen in den Bereichen Technologietransfer, Forschung und Entwicklung.** Die EU könnte modernste Ausrüstung bereitstellen, um die ökologischen und sozialen Auswirkungen des Bergbaus abzumildern
- **Eine langfristige Perspektive auf faire Preise für Rohmineralien.** Dies könnte in Form von Abnahmevereinbarungen erfolgen und Bestimmungen darüber enthalten, wie die Preise an sich ändernde Marktbedingungen angepasst und Rückverkäufe durch billigere Angebote verhindert werden können.
- **Kombination von Instrumenten für Investitionen in nachgelagerte Kapazitäten und Energiekapazitäten.** Diese ermöglichen es rohstoffreichen Ländern, ihre Rohstoffe zu wertschöpfenden Gütern zu veredeln und so durch Industrie, Arbeitsplätze und Steuereinnahmen neue Entwicklungsmöglichkeiten zu schaffen.

Um den Erfolg des Clubs sicherzustellen, muss er eine glaubwürdige Vorabfinanzierungsverpflichtung eingehen, wobei die EU ihre internationale Hilfe- und Kooperationspolitik und ihr fragmentiertes Entwicklungshilfemodell straffen muss, um sie vollständig an ihre Rohstoffdiplomatie anzupassen.

⁹ Aufgrund ihrer Position in den Lieferketten würden China, Südkorea, Australien und Japan die potenziellen Auswirkungen von Störungen unter chinesischer Führung schneller erleben als die Vereinigten Staaten und die Europäische Union, was sie zu starken Wirtschaftstreibern machen würde.

6. Weitere Förderung des ungenutzten Potenzials der inländischen Ressourcen in der EU im Zusammenhang mit besseren Standards und der Integration mit der Industrie auf verschiedenen Ebenen der Wertschöpfungskette. Die inländische Versorgung mit kritischen Mineralien könnte die Nachfrage der EU nach einigen Materialien bis 2030 decken und gleichzeitig die Abhängigkeiten für andere erheblich verringern. Europa muss über Arbeitskräfte und Know-how verfügen, um im Inland verfügbare kritische Materialien abzubauen und zu verarbeiten und Technologien mit Geschwindigkeit und sozialer Lizenz herzustellen.

Dies kann durch die Einführung besserer Standards und die Integration mit der Industrie auf verschiedenen Ebenen der Wertschöpfungskette, einschließlich der europäischen Kapazitäten in den Bereichen Bergbau, Verarbeitung, Herstellung und Recycling von Rohstoffen und sauberen Technologien, erreicht werden.

Zu den wichtigsten Maßnahmen könnten gehören:

- **Überprüfung der Wettbewerbsregeln.** Derzeit erschweren die Wettbewerbsregeln die vertikale Integration von Projekten entlang der Wertschöpfungskette. Es gibt jedoch zunehmend Hinweise darauf, dass zur Förderung von Investitionen in neue Sektoren die Garantie der Abnahme für einen bestimmten Zeitraum für die endgültige Investitionsentscheidung von entscheidender Bedeutung ist (z. B. für eine Lithiumverarbeitungsfabrik in der Nähe von Li-Ionen-Fabriken).
- **Genehmigungs- und strategische Projekte .** Konzentrieren Sie sich auf den Abbau von Bürokratie und die Beschleunigung kritischer Projekte, während Sie die Industrie weiterhin an hohe Sozial-, Umwelt- und Governance-Standards halten („verantwortungsvoller Bergbau“).
- **Zusätzliche Maßnahmen,** die über das CRMA hinausgehen, könnten Folgendes umfassen:
 - Gewährleistung einer EU-weiten Straffung der Genehmigungsverfahren, um die Projektentwicklung in den Mitgliedstaaten zu vereinfachen (z. B. Gewährleistung einer ähnlichen zeitlichen Abfolge der Genehmigungen für Bergwerke, von Bergbaukonzessionen bis hin zur Umweltprüfung).
 - Sicherstellung, dass die Mitgliedstaaten über die Verwaltungskapazitäten verfügen, um die Genehmigungspflichten des CRMA durchzusetzen, z. B. durch die Zuweisung vorab festgelegter Personalressourcen für strategische Projekte.
 - Gewährleistung der Straffung der Vorschriften für die Definition strategischer Projekte.
 - Die Gewährleistung der Verarbeitung oder des Recyclings strategischer Rohstoffe durch strategische Projekte kann als zwingender Grund des überwiegenden öffentlichen Interesses (IROPI) angesehen werden.¹⁰
 - Anpassung der Umweltgesetzgebung, um ein Gleichgewicht zwischen verschiedenen drängenden gesellschaftlichen Interessen zu ermöglichen, die ein strategisches Projekt unterstützen können, und gleichzeitig sicherzustellen, dass verantwortungsvolle Bergbaupraktiken angemessen bewertet werden.
- **Nutzung des öffentlichen Beschaffungswesens und Anforderungen an inländische Produktionsziele.** Auf der Nachfrageseite kommt den europäischen und nationalen Verwaltungen eine wichtige Rolle bei der Schaffung des Marktes durch die Vergabe öffentlicher Aufträge zu.

7. Förderung der europäischen Exzellenz in Forschung und Innovation in Bezug auf alternative Materialien oder Verfahren zur Substitution kritischer Rohstoffe in verschiedenen Anwendungen. Dies könnte die Abhängigkeiten erheblich reduzieren, indem verschiedene Komponenten oder Metalle einbezogen werden, die häufiger oder kostengünstiger sind.

Die EU hat eine starke Position in Forschung und Innovation im Bereich kritischer Mineralien und ist die Heimat der innovativsten Start-ups der Welt in diesem Bereich. Kontinuierliche Innovation ist jedoch für die EU von entscheidender Bedeutung, um an diesem Wettbewerbsvorteil festzuhalten und die bestehenden technologischen Herausforderungen – von der geologischen Exploration bis zum Recycling – entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu bewältigen.

- **Aufstockung der Mittel und Aufbau einer neuen Partnerschaft für fortgeschrittene Werkstoffe.** auf der Initiative aufbauen, um die Führungsrolle der EU-Industrie bei fortgeschrittenen Werkstoffen zu stärken^{lxiii} und sicherzustellen, dass die EU-Mittel Investitionen in die Entwicklung und Einführung von Technologien durch direkte Unterstützung, durch Mobilisierung von privatem Kapital und durch Aufbau

¹⁰ Diese Möglichkeit wird im CRMA hervorgehoben, aber es bleibt den Mitgliedstaaten überlassen, zu entscheiden, ob sie ein Projekt als IROPI qualifizieren möchten.

auf der neuen Partnerschaft mit der Industrie im Rahmen von Horizont Europa wirksam verstärken und steuern.

- **Stärkung der Akzeptanz aufkommender FuEul-Durchbrüche entlang der kritischen Mineralwertschöpfungskette für vielversprechende Innovationen.** Aufbau der Infrastruktur, um Design, Entwicklung und Tests zu beschleunigen, den Markteintritt zu risikomindern und die Einführung und Nutzung von Innovationsfortschritten zu unterstützen.
- **Weiterbildung der Arbeitskräfte und Stärkung des FuEul-Ökosystems entlang der Wertschöpfungskette.** Aufbau einer starken Know-how-Basis in der EU (die zum Teil durch die Verlagerung von Raffinerietätigkeiten verloren gegangen ist) durch die Unterstützung von Bildungsprogrammen, den Ausbau des Fachwissens in bestehenden Einrichtungen und Investitionen in Forschungsprogramme

8. Zirkularität: Schaffung eines echten Binnenmarkts für Abfälle und Recycling in Europa. Die EU könnte im Jahr 2050 möglicherweise mehr als die Hälfte bis drei Viertel ihres Metallbedarfs an sauberen Technologien durch lokales Recycling decken.^{lxxiv} Während das Recycling und die Wiederverwendung von Metallen erst nach 2030 zu einem wichtigen Faktor werden können, wenn ein ausreichender Recycling-Input am Ende der Lebensdauer verfügbar ist, sind Sekundärrohstoffe ein Gewinn für die EU und können eine wichtige Rolle spielen.

Ein Binnenmarkt für Kreislaufwirtschaft erhöht die Rentabilität des Recyclings aufgrund seiner Größenvorteile. Dennoch bestehen nach wie vor erhebliche Hindernisse, insbesondere im Bereich der Abfallverbringung.¹¹

• **Steuerung des Sekundärmarktes:**

- Entwicklung eines Anreizsystems auf EU-Ebene für das Recycling, das entweder das Recycling selbst oder die Verwendung recycelter Rohstoffe in Produkten belohnt.
- Gewährleistung gleicher Wettbewerbsbedingungen für Rezyklate zwischen der EU und Drittländern
- Schaffung von Anreizen für private und öffentliche Mittel zum Aufbau einer Sortier- und Recyclinginfrastruktur und zur Förderung kreislauforientierter Innovationen. Kreislaufösungen könnten auch durch Steueranreize unterstützt werden
- Verbot des Marktzugangs für Einfuhren, die unter einem vorab festgelegten Schwellenwert für einige Kategorien des ökologischen Fußabdrucks liegen,¹² und Förderung der Schaffung eines nachhaltigeren Marktes für sekundäre kritische Rohstoffe, der sich auf die Entwicklung von ESG-Standards durch die EU stützt.
- Die Entwicklung der mittleren/nachgelagerten Wertschöpfungskette ist auch wichtig für den Erfolg der europäischen Recyclingindustrie für kritische Mineralien.¹³

• **Nutzung und wirksame Durchsetzung bestehender Vorschriften und Überprüfung, ob neue Bestimmungen nicht umgangen werden.**

- Umgang mit der Situation, dass Materialien von den Mitgliedstaaten unterschiedlich eingestuft werden, und verstärkter Einsatz von recycelten^{lxxv} strategischen Materialien.
- Vervollständigung der bestehenden europäischen Vorschriften über das Ende der Abfalleigenschaft, um alle im CRMA festgelegten strategischen Rohstoffe einzubeziehen und die gegenseitige Anerkennung nationaler Kriterien zu ermöglichen, wodurch die Verwertung kritischer Mineralien, die derzeit als Abfall gelten, sichergestellt wird.
- Festlegung von Mindestzielen für die Sammlung von Abfällen, die kritische Rohstoffe enthalten, auf EU-Ebene und verbindlicher Zielvorgaben für das Recycling und die Verwendung recycelter Materialien

11 Derzeit umfasst mehr als die Hälfte aller Abfallexporte aus der EU Eisenmetalle.

12 Das CRMA ermächtigt die Kommission derzeit nur, Kategorien des ökologischen Fußabdrucks für diejenigen festzulegen, die kritische Rohstoffe auf dem EU-Markt in Verkehr bringen.

13 Da Batterierecycler beispielsweise in der Regel raffinierte chemische Produkte wie Lithiumcarbonat herstellen, würde dies eine weitere Verarbeitung zu Kathodenmaterial erfordern, bevor sie von inländischen europäischen Batteriezellherstellern verwendet werden können. Wenn es keine starke inländische Mitte / Downstream gibt, würden diese recycelten raffinierten Produkte mit chinesischen Recyclern um den Kauf bei chinesischen Kathodenmaterialherstellern konkurrieren, wo europäische Recycler möglicherweise keinen Kostenvorteil haben.

in Sektoren wie dem Baugewerbe. Einhaltung der Regel, dass nationale (oder EU-) Recyclingziele nur erreicht werden können, wenn das Material in Europa recycelt wird.

- Vorschriften für die Verbringung von Abfällen, die auf der Ebene der Mitgliedstaaten oder der Regionen festgelegt werden, und Einführung gegenseitiger Anerkennung oder beschleunigter Verfahren für die Verbringung von Abfällen innerhalb der EU, sofern bestimmte Behandlungsnormen eingehalten werden. Eine Harmonisierung der Vorschriften würde die Verbringung von Abfällen innerhalb der EU erleichtern, was eine Spezialisierung und den Aufbau von Größenordnungen ermöglichen würde. Gemeinsame Kriterien würden die Befolgungskosten und den Verwaltungsaufwand verringern und Rechtssicherheit schaffen, wodurch die Wirtschaftlichkeit der Kreislaufwirtschaft verbessert würde.
- Verbesserung der „grünen Liste“ nicht gefährlicher Abfälle in der EU, um die Notifizierungs- und Sicherheitsverfahren für Abfallströme bei der Verbringung von Abfällen zwischen Mitgliedstaaten zu vereinfachen. Die Kriterien für die „grüne Liste“ sollten vor dem Hintergrund der Erleichterung der Einrichtung von Wertschöpfungsketten für die Kreislaufwirtschaft in Europa überprüft werden.

• **Koordinierung der EU-Ausfuhrkontrollen für Abfälle.**

- Ausfuhrkontrollen sind ein wirksames Instrument zur Bewältigung der sicherheitspolitischen Herausforderungen der EU, wenn sie rasch, einheitlich und in Abstimmung mit internationalen Partnern durchgeführt^{lxvii} werden. Die nationalen Ausfuhrkontrollen sollten daher auf EU-Ebene koordiniert werden (auch für kritische Rohstoffe und seltene Erden), um ein gemeinsames Konzept für sicherheits- und handelspolitische Ziele zu gewährleisten und gemeinsame Standpunkte auf internationaler Ebene widerzuspiegeln.
- Gegenseitige Maßnahmen zur Beschränkung der Ausfuhr von Abfällen kritischer Rohstoffe in Drittländer ergreifen, wenn diese Länder selbst Maßnahmen zur Beschränkung der Ausfuhr kritischer Rohstoffe ergriffen haben.

9. Beschleunigung der Schaffung eines nachhaltigen Marktes für kritische Rohstoffe in der EU, einschließlich der Vereinfachung und Harmonisierung der Nachhaltigkeitsvorschriften, um einen gemeinsamen Standard für ESG zu schaffen, bei dem Produkte auf widerstandsfähige und nachhaltige Weise bezogen werden.

Die Fähigkeit der nachgelagerten Industrie und der Kunden, die ESG-Qualitäten kritischer Rohstoffe zu identifizieren, kann sowohl dazu beitragen, die Auswirkungen auf die ökologische und soziale Lieferkette zu verringern als auch Anreize für die Diversifizierung zu schaffen.

- Über die Informationspflicht des CRMA zur Darstellung des ökologischen Fußabdrucks von CRM auf den EU-Märkten hinausgehen und den **Marktzugang zu CRM untersagen, die unter einem vorab festgelegten Schwellenwert für einige Kategorien des ökologischen und psychischen Fußabdrucks liegen.**
- **gezielte Einfuhrzollmaßnahmen für kritische Mineralien in Erwägung ziehen, um den gleichen ESG- und verantwortungsvollen Bergbaupraktiken wie in der EU zu entsprechen,** und die Preisprämie für EU-Sekundärmaterialien senken.
- Förderung der mittel- bis langfristigen Schaffung eines **nachhaltigeren CRM-Marktes** auf der Grundlage der Entwicklung von ESG-Standards durch die EU.

Darüber hinaus können freiwillige Nachhaltigkeitsstandards zwar nachhaltige und verantwortungsvolle Lieferkettenpraktiken unterstützen, doch sind mehr Transparenz, harmonisierte Ansätze für Glaubwürdigkeit und angemessene Anreize erforderlich:

- **Förderung kooperativer Ansätze zur Angleichung freiwilliger Nachhaltigkeitsstandards** an internationale Rahmen und Glaubwürdigkeitskriterien.
- **Förderung der Annahme und Verbesserung glaubwürdiger freiwilliger Nachhaltigkeitsstandards,** die den Rechtsrahmen ergänzen und mit den einschlägigen internationalen Standards, Vereinbarungen und Rechtsvorschriften in Einklang stehen.
- **Entwicklung zentralisierter öffentlicher digitaler Plattformen,** um Unternehmen und anderen Interessenträgern Informationen über den Umfang, die Angleichung und die Glaubwürdigkeit von Nachhaltigkeitssystemen zur Verfügung zu stellen

10. Entwicklung strategischer Vorräte für ausgewählte kritische Mineralien in der EU. Im Gegensatz zu anderen Volkswirtschaften verfügt die EU derzeit nicht über strategische Vorräte an Rohstoffen und

Metallen. Es fehlt ein Mechanismus, um sowohl kurzfristige als auch langfristige Störungen und Preisschwankungen bei der Versorgung mit kritischen Mineralien, beispielsweise aufgrund geopolitischer Spannungen oder Marktschocks, anzugehen. Um die Ressourcensicherheit zu gewährleisten, werden die Lagerbestände Japans und Koreas rotierend betrieben, wobei Mineralien beschafft, für eine bestimmte Dauer gelagert und dann an die lokale Industrie abgegeben werden, was einen kontinuierlichen Dialog über Spezifikationen und Anforderungen ermöglicht und die technischen Herausforderungen im Zusammenhang mit der Langzeitlagerung vermeidet. Vorrätige seltene Metalle werden als Reaktion auf die Unterbrechung der Überseeversorgung oder einen Mangel an inländischer Versorgung zur Verfügung gestellt.

Die Bevorratung könnte ein Instrument sein, das in der EU für Mineralien in Betracht gezogen werden sollte, bei denen die Marktgröße relativ gering ist und daher für potenzielle Störungen anfällig ist; das Niveau der Versorgungskonzentration ist hoch; Die Preisgestaltung ist unreif und undurchsichtig. Eine Bevorratungsregelung wäre so konzipiert, dass potenzielle Auswirkungen auf die Marktverzerrung vermieden werden:

- **Ein Rahmen für die Bevorratung sowohl globaler als auch recycelter Ressourcen, der nach Art des seltenen Materials differenziert** ist (auf der Grundlage der derzeitigen strategischen Ölvorräte **und der obligatorischen Gasspeicherung**), **könnte die Bedenken der EU hinsichtlich der Versorgungssicherheit und die Volatilität der Marktpreise abschirmen.** Dieser Rahmen könnte hauptsächlich Rohstoffen zugutekommen, bei denen die Märkte stark konzentriert sind und die unter mangelnder Preistransparenz leiden. **Es sollten strategische Lagerbestände entwickelt werden, die klare und transparente Regeln für den Aufbau von Lagerbeständen und die Freigabe von Lagerbeständen enthalten.**
- **Die CRM-Plattform der EU könnte den kritischen Mineralbedarf ermitteln und Mindestvorräte auf EU- und nationaler Ebene festlegen.** Ein integrierter Ansatz würde sich positiv auf den Ausgleich von Angebots- und Nachfrageschocks auswirken.
- Angesichts der erheblichen Kosten im Zusammenhang mit der Bevorratung **sollten die Kriterien für die selektive Bevorratung kritischer Mineralien bei der Bewertung potenzieller Angebots- und Preisschocks in der EU auf Liquiditäts- und Konzentrationsmaßnahmen beruhen.**
- **Die Beschaffung für die Bevorratung könnte mit Projekten in geografisch unterschiedlichen Regionen und mit einer hohen ESG-Leistung als Wegbereiter für die Diversifizierung der Lieferkette verknüpft** werden. In einigen Fällen könnten die Beschaffung und Freigabe der Vorräte Informationen über Marktpreise liefern, die für Märkte, die illiquide oder undurchsichtig sind, wertvoll sein könnten.

11. Verbesserung der Markttransparenz für kritische Mineralgroßhandelsverträge in der EU.

Im Gegensatz zu vielen anderen Rohstoffen werden kritische Mineralien an Börsen nicht weit verbreitet gehandelt. Mineralien wie Kobalt, Lithium und Seltene Erden werden in erster Linie über ausgehandelte bilaterale Verträge zwischen Produzenten und Verbrauchern verkauft. Da diese Geschäfte in der Regel nicht transparent sind, ist die ineffiziente Preisfindung in den heutigen kritischen Mineralmärkten nach wie vor ein Problem und kann an (regulierten) Börsen zu unerwünschter Volatilität führen.

Eine Verbesserung der Markttransparenz für kritische Mineralgroßhandelsverträge würde das Zusammenspiel zwischen regulierten Börsen und den weitgehend unregulierten außerbörslichen Märkten verbessern, die aufsichtlichen Beurteilungen und die Interaktion zwischen physischen Märkten und Finanzmärkten verbessern, insbesondere im Hinblick auf die Preisvolatilität und ihre Auswirkungen auf die wirtschaftliche Nachhaltigkeit.

- **Schaffung einer Aufsicht über kritische Großhandelsverträge für Mineralien, die jetzt nicht reguliert sind. Erhöhung der Transparenz auf diesen Märkten** durch Festlegung von Offenlegungspflichten (z. B. abhängig vom Lieferort) und Mandatstransparenz in Bezug auf Informationen über kritische Lieferketten für Mineralien. Die sich abzeichnende Diskrepanz zwischen den kurzfristigen Finanzmärkten, die durch übermäßige Volatilität bedingt ist, und den langfristigen Marktbedürfnissen zeigt, dass die Transparenz bei Großhandelsverträgen verbessert werden muss. Das Fehlen umfassender und genauer Informationen über Rohstoffprojekte kann zu Informationsasymmetrien zwischen Investoren und

Projektentwicklern führen, was zu suboptimalen Investitionsentscheidungen führt und den Finanzierungsprozess behindert.

- **Die Entwicklung von EU-Benchmarks für Metallpreise** könnte zuverlässige Preissignale für Investoren erzeugen, anstatt von Benchmarks aus Drittländern abhängig zu sein, die unkontrollierbaren Schocks ausgesetzt sind, und Marktinvestitionen in grüne Technologien und Materialien unterstützen, die klare Definitionen verantwortungsvoller Bergbaupraktiken und harmonisierte ESG-Standards enthalten.

(1)3. Digitalisierung und fortschrittliche Technologien

Einleitung

Die Wettbewerbsfähigkeit der EU wird zunehmend von der Digitalisierung aller Sektoren und vom Aufbau von Stärken bei fortschrittlichen Technologien abhängen, die Investitionen, die Schaffung von Arbeitsplätzen und die Schaffung von Wohlstand fördern werden. Im Jahr 2021 entfielen auf den IKT-Sektor rund 5,5 % des BIP der EU (718 Mrd. EUR der Bruttowertschöpfung) und fast 4,5 % der Beschäftigung in der gewerblichen Wirtschaft (6,7 Mio. Beschäftigte)ⁱ, wobei IKT-Dienste mehr dazu beitrugen als die IKT-Herstellung. Über die Größe des IKT-Sektors selbst hinaus spielt die Digitalisierung in der EU in allen Industrie- und Dienstleistungssektoren eine Schlüsselrolle, sowohl in Bezug auf die Kostenwettbewerbsfähigkeit (Effizienz und Produktivitätsgewinne) als auch zunehmend in Bezug auf Innovation und die Qualität von Produkten und Dienstleistungen.^{lxxvii}

Die Digitalisierung und der Einsatz künstlicher Intelligenz (KI) sind auch von wesentlicher Bedeutung für die Fähigkeit der öffentlichen Verwaltungen, europäische öffentliche Güter bereitzustellen, beispielsweise in den Bereichen Gesundheit, Justiz, Bildung, Wohlfahrt, Mobilität und Umweltschutz. Darüber hinaus können sie dazu beitragen, die Kosten für öffentliche Dienstleistungen zu senken und die Unterstützung für Unternehmen zu maximieren. Die Nutzung der Vorteile der Digitalisierung und fortschrittlicher Technologien für die Wettbewerbsfähigkeit der EU erfordert jedoch eine hochmoderne Infrastruktur (einschließlich allgegenwärtiger Hochgeschwindigkeitsbreitbandnetze und Cloud-Computing-Fähigkeiten) und die Stärkung der digitalen Kompetenzen von Arbeitnehmern und Bürgern.^{lxxviii}

Digitalisierung und fortschrittliche Technologien können auch zur offenen strategischen Autonomie Europas beitragen. Der verschärfte geopolitische Wettbewerb und die aggressive Industriepolitik von Drittländern in Bezug auf technologiereiche Ausfuhren verringern die Sicherheit der EU-Importe kritischer Technologien (z. B. Halbleiter) und Inputs (z. B. kritische Rohstoffe). Es ist von entscheidender Bedeutung, die Sicherheit der Lieferketten für kritische Technologien wiederherzustellen, indem die Fähigkeiten und Vermögenswerte der EU in Bezug auf Endprodukte und Dienstleistungsplattformen über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg gestärkt werden. Darüber hinaus wird der „Datenwertverlust“ (d. h. die Menge der in Drittländer übermittelten EU-Daten) heute auf 90 % geschätzt,^{lxxix} wobei das langfristige Risiko des Verlusts von industriellem Know-how besteht. Dieses Problem muss angegangen werden, insbesondere angesichts der entscheidenden Rolle von Daten bei digitalen Entwicklungen.

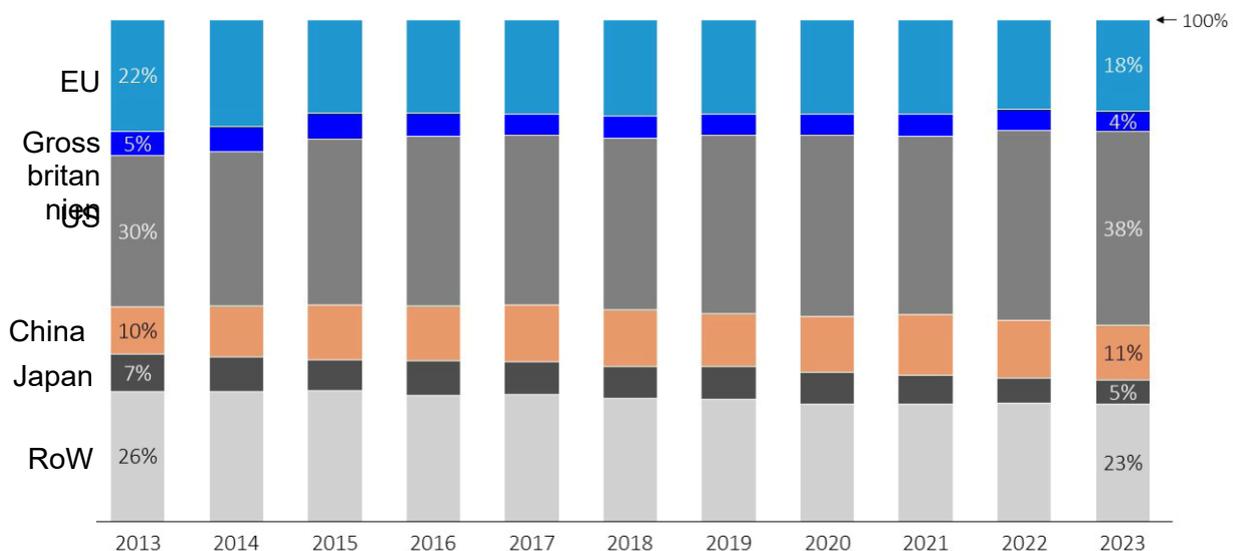
Die Digitalisierung kann auch zur Dekarbonisierung Europas und zum Übergang zu Netto-Null bis 2050 beitragen. Die Verbindung fortschrittlicher Technologien wie Internet der Dinge (IoT) und Fernsensoren, additive Fertigung und vorausschauende Wartung hat großes Potenzial, die Kreislaufwirtschaft und Energieeinsparungen zu fördern.^{lxxx}

Wichtig ist, dass die Digitalisierung dazu beitragen kann, das europäische Sozialmodell robuster und gerechter zu gestalten, insbesondere in den Schlüsselbereichen Bildung und öffentliche Gesundheit. Vor dem Hintergrund sinkender Pro-Kopf-Arbeitsstunden in den letzten Jahrzehnten und der Bevölkerungsalterung kann die Digitalisierung der öffentlichen Dienste demografische Schwächen abmildern und zur Stärkung der sozioökonomischen Widerstandsfähigkeit und der Bereitstellung grundlegender Gesundheits- und Bildungsdienste unter Wahrung des Lebensstandards beitragen. Angesichts der hohen Risiken einer Verdrängung durch die Automatisierung sind digitale Kompetenzen auch von entscheidender Bedeutung,^{lxxxi} um die Erhaltung hochwertiger Arbeitsplätze sicherzustellen, da der technologische Fortschritt rasche Veränderungen der für die Zukunft erforderlichen analytischen, kritischen und Führungskompetenzen

mit sich bringt, die über reine technische Bildung und FuE hinausgehen.^{lxxxii} Im Wesentlichen kann die Digitalisierung öffentlicher Dienstleistungen Effizienzgewinne, Reichweite und Tiefe auf faire und gerechte Weise für alle EU-Bürger fördern.¹

Das Industriemodell der EU, das bisher auf Einfuhren fortschrittlicher Technologien und Ausfuhren aus der Automobil-, Feinmechanik-, Chemie-, Material- und Modeindustrie beruht, spiegelt nicht das derzeitige Tempo des technologischen Wandels wider. Da 70 % des in den nächsten zehn Jahren in der Weltwirtschaft geschaffenen^{lxxxiii} neuen Werts digital ermöglicht werden, steigt das Risiko eines Wertverlusts für die EU weiter an. Während die EU für mehr als 80 % ihrer digitalen Produkte, Dienstleistungen, Infrastrukturen und ihres geistigen Eigentums auf Drittländer angewiesen ist,^{lxxxiv} haben andere Blöcke wie die USA und China ihr Wirtschaftsmodell seit der ersten Internetrevolution Anfang der 2000er Jahre in Richtung IKT verlagert, ein Trend, der sich seit der KI-Revolution 2019 beschleunigt hat. Von 2013 bis 2023 sank der Anteil der EU an den weltweiten IKT-Einnahmen von 22 % auf 18 %, während der Anteil der USA von 30 % auf 38 % und der Anteil Chinas von 10 % auf 11 % stieg [siehe Abbildung 1]. Die EU leidet unter der begrenzten Fähigkeit, von „Winner takes most“-Dynamik, Netzwerkeffekten und Skaleneffekten bei Schlüsseltechnologien – mit Ausnahme von Materialien der nächsten Generation und sauberen Technologien – zu profitieren. Die Entwicklung einer Führungsrolle bei all diesen Schlüsseltechnologien wird bis 2040 auf einen Wert zwischen 2 Billionen und 4 Billionen EUR an Unternehmensmehrwert geschätzt.^{lxxxv}

ABBILDUNG 1
IKT-Weltmarktanteil nach geografischem Gebiet
%, 2013-2023



Quelle: IDC, 2024

Gegenüber US-amerikanischen und asiatischen Partnern fehlt es den Tech-Akteuren in der EU derzeit an der Größe, um FuE zu unterstützen und Investitionen in Telekommunikation, Cloud-Dienste, KI und Halbleiter zu tätigen. Im Rahmen der europäischen Wettbewerbsstrategie für das kommende Jahrzehnt müssen Strategien und Initiativen im Bereich Digitalisierung und fortgeschrittene Technologien, die durch umfangreiche öffentliche und private Mittel unterstützt werden, in drei Bereichen Vorrang erhalten:

- 3.1. Hochgeschwindigkeits-/Kapazitäts-Breitbandnetze und zugehörige Ausrüstung und Software (d. h. feste, drahtlose und Satelliten-/Hybridnetze), um die Konnektivität zu ermöglichen und sichere, allgegenwärtige und nachhaltige digitale Dienste zu verteilen, die für die Bürger und Unternehmen in der EU von wesentlicher Bedeutung sind

¹ So besteht beispielsweise das Potenzial für generative KI, die Regierungsabläufe zu verbessern, indem Aufgaben automatisiert, die Entscheidungsfindung verbessert und öffentliche Dienstleistungen personalisiert werden, um ihre allgemeine Produktivität zu verbessern. Siehe BCG, „Generative AI for the Public Sector: From Opportunities to Value“, November 2023.

DIE ZUKUNFT DER EUROPÄISCHEN WETTBEWERBSFÄHIGKEIT – TEIL B – (1)3. Digitalisierung und fortschrittliche Technologien (

- 3.2. Computing und KI, i e Infrastruktur, Plattformen und fortschrittliche Technologien, die für die autonome Entwicklung und Skalierung digitaler Dienste erforderlich sind, damit Unternehmen innovativ sein, ihre Produktivität steigern und skalieren können, insbesondere in den Bereichen Cloud, Hochleistungsrechnen und Quantentechnologie sowie KI und ihre industriellen Anwendungen
- 3.3. Halbleiter, ein wichtiger Treiber und Wegbereiter für die Elektronik-Wertschöpfungskette und ein strategisches Element der sektorübergreifenden Sicherheit und industriellen Stärke Europas

(1)3.1 Hochgeschwindigkeits-/Kapazitäts-Breitbandnetze

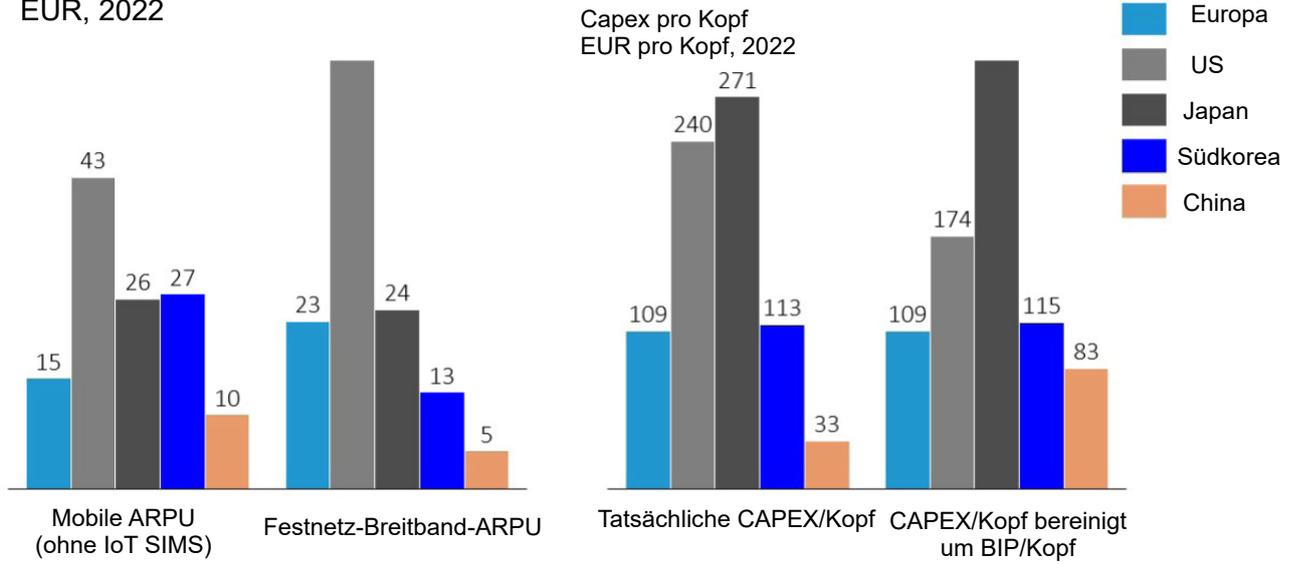
Der Ausgangspunkt

Heute hat die EU Dutzende von Telekommunikationsanbietern, die rund 450 Millionen Verbraucher bedienen, verglichen mit einer Handvoll in den USA und China. Den EU-Unternehmen fehlt es an dem erforderlichen Umfang, um den Bürgern einen allgegenwärtigen Zugang zu Glasfaser- und 5G-Breitbandnetzen zu ermöglichen und Unternehmen mit fortschrittlichen Innovationsplattformen auszustatten. In der EU gibt es insgesamt 34 Mobilfunknetzbetreiber (MNO) und 351 nicht investitionsbasierte virtuelle Betreiber (MVNO), verglichen mit drei MNO in den USA (plus 70 MVNO) und vier MNO in China (plus 16 MVNO).¹ Der Festnetz-Breitbandmarkt der EU – auf dem die drei größten Betreiber europaweit einen gemeinsamen Anteil von 35 % halten – ist ebenfalls weniger konzentriert als der Markt der USA (mit einem gemeinsamen Anteil von 66 %) oder Chinas (mit einem gemeinsamen Anteil von 95 %). Niedrigere Preise in Europa haben zweifellos den Bürgern und Unternehmen zugutegekommen, aber im Laufe der Zeit haben sie auch die Rentabilität der Industrie und damit das Investitionsniveau in Europa verringert, einschließlich der Innovation von EU-Unternehmen in neuen Technologien über die grundlegende Konnektivität hinaus.

Infolgedessen liegen in Europa sowohl die Einnahmen pro Teilnehmer als auch die Investitionsausgaben pro Kopf (auch wenn sie um das BIP/Kopf korrigiert werden, um Kaufkraftunterschiede zu berücksichtigen) unter der Hälfte des Niveaus der USA und Japans [siehe Abbildung 2]. Die Investitionen in Prozent der Einnahmen liegen auf dem gleichen Niveau wie – oder sogar höher als – andere Blöcke, wobei der Unterschied auf die niedrigeren absoluten Einnahmen zurückzuführen ist. Studien deuten darauf hin, dass die EU über der optimalen Zahl von Betreibern im Telekommunikationssektor liegt, auch aufgrund ihrer Kapitalintensität, und dass die Industriepolitik das Potenzial hat, eine weitere Konsolidierung zu fördern, ohne notwendigerweise zu Preiserhöhungen^{xxxxvif} für die Verbraucher zu führen.

1 Für Mobilfunknetzbetreiber in den USA und China siehe Analysis Mason Data Hub-Extrakt vom 25. Januar 2024; für den Mobilfunknetzbetreiber in der EU: WIK Consult und Ernst and Young, Wettbewerbsverhältnisse [im Mobilfunkmarkt](#), Dezember 2023. Zu den Mobilfunknetzbetreibern in den USA und China siehe Telecompaper MVNO List, abgerufen am 25. Januar 2024. Zu den Mobilfunknetzbetreibern in der EU siehe ANACOM, [Operadores Móveis Virtuais em Portugal](#), Mai 2021.

Mobile ARPU (ohne IoT SIMS) und Festnetz-Breitband-ARPU
 EUR, 2022



Quelle: ETNO, State of Digital Communications 2023, Januar 2023.

Die Regulierungs- und Wettbewerbspolitik im Telekommunikationssektor hat die Konsolidierung de facto behindert und eine Vielzahl kleinerer Akteure auf jedem Markt begünstigt. In der EU haben die „Ex-ante“-Verordnung – z. B. zur Vermeidung unerwünschter Preiseffekte – und die Wettbewerbspolitik der EU und der Mitgliedstaaten eine Vielzahl von Akteuren und niedrige Verbraucherpreise begünstigt. Die Branchenstruktur wurde schrittweise beeinträchtigt, was dazu führte, dass die Konsolidierung in allen Mitgliedstaaten zugunsten von Einzellandinvestoren oder privaten Unternehmen verhindert oder rückgängig gemacht wurde. In den USA hingegen hat die „Ex-post“-Verordnung – z. B. die Durchsetzung des Wettbewerbsrechts im Falle von Absprachen oder abgestimmten Verhaltensweisen – eine Konsolidierung ermöglicht, so dass sowohl in den USA als auch in China einige wenige große Betreiber jeweils Hunderte Millionen Bürger bedienen. Insbesondere:

- Die Frequenzpolitik ist in den Mitgliedstaaten unkoordiniert und in erster Linie darauf ausgerichtet, die Preise für Frequenzen zu maximieren und Frequenzbänder und deren Lebensdauer für bestehende Akteure in den USA zu begrenzen. In den USA hingegen ermöglichen das ständige Eigentum an Frequenzen und uneingeschränkte Auktionen den Telekommunikationsbetreibern die Möglichkeit, Teile des Frequenzspektrums zu nutzen oder frei zu verkaufen.
- Neue und nicht investitionsbasierte Betreiber wurden unterstützt und Abhilfemaßnahmen auferlegt, um den Markt zu größeren Akteuren zu konsolidieren. Dies hat zur Schaffung weiterer kleinerer Akteure geführt, wodurch die Vorteile der Konsolidierung verringert oder beseitigt wurden.

Die länderübergreifende (und nicht EU-weite) Struktur des Sektors hat auch zu einer kostspieligen Zunahme unterschiedlicher Verpflichtungen für EU-Telekommunikationsbetreiber geführt. Beispiele hierfür sind Cybersicherheitsstandards, sogenannte „Lawful Interception“-Anforderungen²sowie Notfall- und öffentliche Versorgungsdienste, die alle im Wesentlichen auf Ebene der Mitgliedstaaten festgelegt sind. Die Gesamtzahl der Regulierungsbehörden, die in allen Mitgliedstaaten in digitalen Netzen tätig sind, übersteigt 270.^{lxxxvii}

Um die Ziele der digitalen Dekade 2030 der EU zu erreichen, sind jedoch erhebliche Investitionen in private Infrastruktur und kommerzielle Initiativen erforderlich.³ Fiber-to-the-Premises-Netzwerke, die für die Bereitstellung von Gigabit-Konnektivität von entscheidender Bedeutung sind, erreichen nur 56 % der Haushalte in Europa. Darüber hinaus werden 50 % der ländlichen Haushalte nicht über eine fortschrittliche Infrastruktur für digitale Zugangnetze versorgt. Kupfernetze sind nach wie vor weitgehend in Betrieb, und es wurden noch keine Termine für den Ruhestand festgelegt.^{lxxxviii} Die 5G-Bevölkerung liegt bei 81 %, verglichen mit über 95 % in den USA und China,^{lxxxix} und die Qualität bleibt hinter den Erwartungen der Endnutzer und dem Bedarf der Industrie zurück, was zu einer anhaltenden Kluft zwischen Stadt und Land beiträgt. Infolgedessen hinkt die Einführung von 5G in der EU Volkswirtschaften wie den USA, Südkorea und Japan hinterher.

Die rückläufige Rentabilität des Telekommunikationssektors kann nun ein Risiko für Industrieunternehmen in Europa darstellen, in einer Phase, in der modernste Infrastruktur erforderlich ist, um Produktions-, Liefer- und Vertriebsketten zu digitalisieren. Breitband-Konnektivität (Faser, 4G und 5G) fördert die Wettbewerbsfähigkeit von Industrie- und Dienstleistungsunternehmen und unterstützt die Fertigungsautomatisierung, Logistikoptimierung, die Integration von Liefer- und Kundenmanagementsystemen und die Ressourcenplanung von Unternehmen sowie Produkt- und Serviceinnovationen. Datenstreaming für Verbraucher und Unternehmen, Datenaustausch zwischen Unternehmen und Institutionen, Machine-to-Machine (M2M)- und Internet of Things (IoT)-Verbindungen, KI

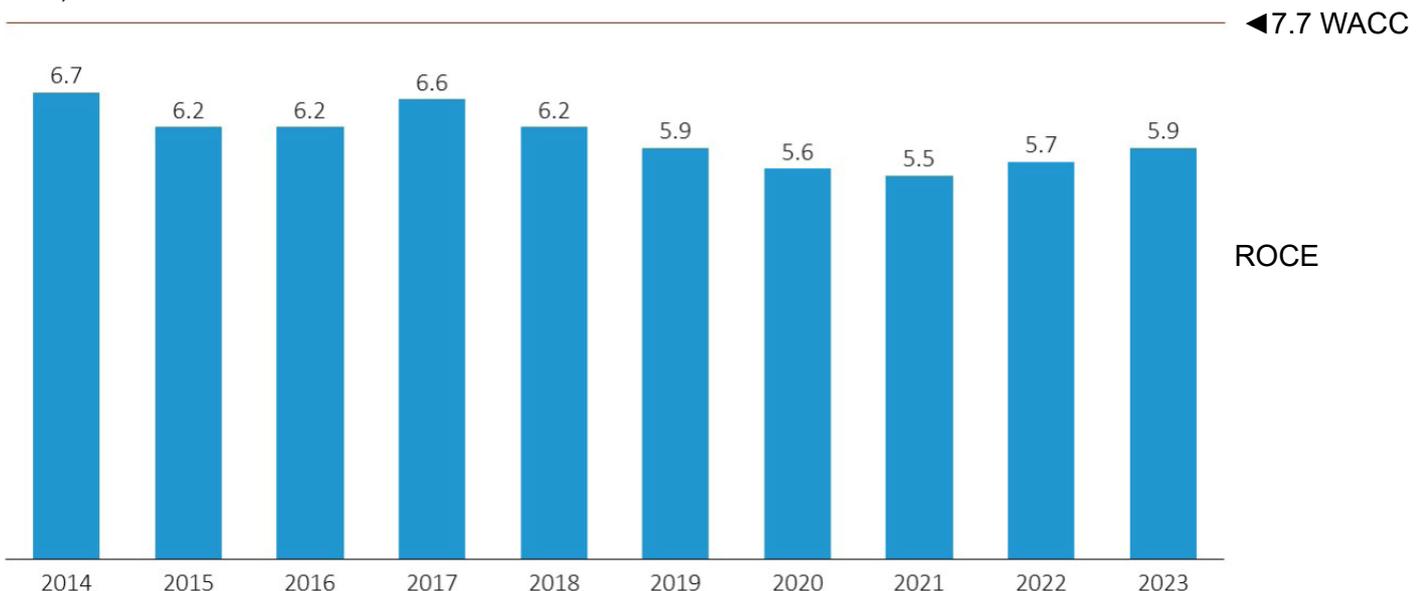
2 Lawful Interception (LI) bezieht sich auf Einrichtungen in Telekommunikationsnetzen, die es Strafverfolgungsbehörden mit gerichtlichen Anordnungen oder einer anderen Form der gesetzlichen Genehmigung ermöglichen, einzelne Teilnehmer selektiv abzuhören. In der EU regelt die Entschlüsselung des Europäischen Rates vom 17. Januar 1995 über das rechtmäßige Abhören von Telekommunikationen (Amtsblatt C 329) die LI-Anforderungen.

3 Zusätzlich zu den bestehenden digitalen Investitionen schätzte die Kommission den zusätzlichen Bedarf auf rund 125 Mrd. EUR pro Jahr. In einer separaten Studie der Kommission wird geschätzt, dass Investitionen in Höhe von rund 114 Mrd. EUR in die digitale Konnektivität erforderlich sind, um das „Ein-Gigabyte-Ziel“ zu erreichen, und weitere 33 Mrd. EUR, um einen „vollständigen 5G-Dienst“ bereitzustellen (einschließlich neuer Basisstationen und kleiner Zellen, um zusätzliche Bandbreite bereitzustellen und eine zuverlässigere mobile Konnektivität zu gewährleisten). Einschließlich der erforderlichen digitalen Investitionen in Infrastruktur (Straßen, Eisenbahnen und Wasserstraßen) in Höhe von 26 Mrd. EUR erhöht sich die Investitionslücke im Bereich der digitalen Konnektivität insgesamt auf mindestens 173 Mrd. EUR. Die Mittel zur Erreichung der digitalen Ziele werden sowohl aus öffentlichen als auch aus privaten Quellen stammen. Siehe EZB, Massive investment needs to meet EU green and digital targets, veröffentlicht im Rahmen von „Financial [Integration and Structure in the Euro Area 2024](#)“, 2024.

für industrielle Anwendungen und Robotik werden schnellere, latenzärmere, allgegenwärtigere und sicherere Verbindungen zwischen Unternehmen, KMU, öffentlichen Ämtern und Privathaushalten erfordern. Die zur Unterstützung der EU-Netze erforderlichen Investitionen werden auf rund 200 Mrd. EUR geschätzt, um eine vollständige Gigabit-Abdeckung in der gesamten EU und eine eigenständige 5G-Abdeckung in allen besiedelten^{xc}Gebieten zu gewährleisten. Vier Hauptfaktoren wirken sich negativ auf die Telekommunikationsbranche in der EU aus:

- Der Datenverkehr über feste und mobile Breitbandverbindungen hat in den letzten Jahren enorm zugenommen, und zwar um rund 90 % bzw. 138 % von 2019 bis 2022 – ein Trend, der von Verbraucher- und Geschäftsanwendungen getrieben wird. In den letzten Jahren lag die Kapitalrendite unter den^{xcj}gewichteten durchschnittlichen Kapitalkosten, was die Finanzierung künftiger Investitionen problematisch macht^{xcii} [siehe Abbildung 3].
- Frequenzauktionen zur Zuteilung von Mobilfunkfrequenzen wurden nicht in allen Mitgliedstaaten harmonisiert und wurden in den letzten 25 Jahren lediglich so konzipiert, dass hohe Preise (für 3G, 4G und 5G) erzielt werden konnten, wobei Investitionszusagen, Dienstleistungsqualität oder Innovation nur in begrenztem Umfang berücksichtigt wurden.
- Einnahmen schaffende innovative Dienste (IoT, Edge Computing, API-Kommerzialisierung) erfordern relevante Vorabinvestitionen von Telekommunikationsbetreibern, die heute eingeschränkt und mit begrenzter finanzieller Flexibilität sind, um weiteres Kapital für innovative Plattformen bereitzustellen.
- Da Netzdienste schrittweise durch Software und nicht durch spezielle Telekommunikationsgeräte verwaltet werden, führen Angebote eigenständiger, netzunabhängiger Kommunikationsanwendungen zu einer weiteren Disintermediation der Telekommunikationsbetreiber und bedrohen das Geschäft traditioneller Geräteanbieter, die ihren Sitz in der Vergangenheit in Europa hatten.

ABBILDUNG 3
Vergleich ROCE/WACC
%, 2013-2023



Quelle: Barclays Equity Research, *Netzwerkbetreiber der Zukunft*, 23. April 2024. Anmerkung: Die Schätzung bezieht sich auf ROCE Adj. EBIT.

Um die Wettbewerbsfähigkeit der EU in der fortgeschrittenen industriellen Fertigung zu stärken und ihre Datensouveränität zu verteidigen, sind zwei technologische Entwicklungen strategische Chancen für Telekommunikationsanbieter:

- **Edge-Computing als Alternative zur Verbindung mit der Remote-Cloud.** Die weltweiten Ausgaben für Edge Computing – die Verteilung von Rechenaufgaben auf kleinere Knoten, die näher an den Kunden

liegen, wodurch der Datentransport auf kleinere Entfernungen reduziert wird – nehmen zu, wobei der Business Case getestet wird. Die Datenlokalisierung wird für die industrielle Digitalisierung in Europa von entscheidender Bedeutung sein. Da die EU hochautomatisierte Fertigungsanlagen baut, die eine geringe Latenz und erhebliche Datenmengen erfordern, die durch KI gesteuert werden, könnte Edge Computing für industrielle Anwendungen die Leistung verbessern und die Latenz für industrielle vernetzte Robotik verringern, wodurch die Datenübertragung sicherer wird. Während in der digitalen Dekade das Ziel festgelegt ist, bis 2030 mindestens 10 000 klimaneutrale und sichere Edge-Knoten bereitzustellen, gibt es in der EU derzeit nur drei kommerziell eingesetzte Edge-Computing-Knoten.^{xciii} Edge-Cloud-Computing-Funktionen könnten von EU-Telekommunikationsanbietern in ihren Netzen oder von unabhängigen nationalen Cloud-Anbietern gehostet werden.

- **Offene Netzdienste – Öffnung der Netzkapazitäten für Drittentwickler und Innovatoren, die Application Protocol Interfaces (APIs) verwenden.** Was das Roaming in den 90er Jahren betrifft, so ist die Koordinierung der Standards zwischen den Telekommunikationsbetreibern von wesentlicher Bedeutung. Die hohe Zahl der Akteure in der EU unterstreicht die Notwendigkeit einer Koordinierung, um sicherzustellen, dass in Europa ein beträchtlicher Markt entstehen kann und dass sich Akteure außerhalb der EU an die in der EU festgelegten Standards anpassen.

Um beide Chancen nutzen zu können, bedarf es schließlich der Zusammenarbeit der Industrie und der Angleichung an Standards, damit sie gegenüber nicht in der EU ansässigen Cloud-Anbietern wettbewerbsfähig ist. Die Telekommunikationsbetreiber in der EU sind im Bereich Edge-Hardware, -Software und -Dienste nicht mehr tätig und vermarkten noch keine standardisierten APIs.

Die Telekommunikationsausrüstungs- und -softwarebranche ist auch für die Cyberresilienz der EU, die Sicherheit strategischer Infrastrukturen und den Schutz von Bürger- und Geschäftsdaten von entscheidender Bedeutung. Starke EU-Champions in diesen Bereichen werden durch den Verlust des Zugangs zum chinesischen Markt, den harten Wettbewerb Chinas auf den sich entwickelnden Märkten und das geringere Investitionsniveau in Europa bestraft. Spitzenanbieter in der EU sind im weltweiten Angebot an Telekommunikationsausrüstung gut positioniert. Ab 2023 führte Huawei den globalen Markt für Telekommunikationsausrüstung mit einem Anteil von rund 30 % an, gefolgt von Nokia und Ericsson mit jeweils rund 16 %, ZTE mit rund 10 %, gefolgt von Cisco, Ciena und Samsung.^{xciv} Im Zuge der fortschreitenden Netzwerkvirtualisierung suchen Telekommunikationsbetreiber nach alternativen softwarebasierten Lösungen für vollständig integrierte Geräte. Dazu gehören die Entwicklung der Open-RAN-Technologie (O-RAN), Softwarelösungen und Systeme,⁴ die auf allgemeiner nicht-proprietärer Hardware betrieben werden. O-RAN würde es mehr Nicht-EU-Softwareanbietern ermöglichen, sich auf dem EU-Markt zu behaupten, was die beiden führenden Ausrüstungsanbieter herausfordern würde, wenn sie keine virtuelle und softwarebasierte EU-Technologie entwickeln könnten.

Beschränkungen im Technologiehandel mit China haben die Position Europas weiter erschwert, und die Reaktionen Europas waren gemischt. Subventionen für Produktionsüberkapazitäten und der Schutz des chinesischen Ausrüstungsmarktes beeinträchtigen den Marktzugang zu China und den Weltmärkten gleichermaßen. Die EU hat eine „Toolbox für 5G-Sicherheit“ angenommen. In ihrem Umsetzungsbericht 2023 wurde festgestellt, dass 14 Mitgliedstaaten keine Beschränkungen für Lieferanten mit hohem Risiko oder andere wichtige Maßnahmen haben. Während China für die beiden EU-Ausrüstungsunternehmen ein begrenzter Exportmarkt ist, haben nicht alle Mitgliedstaaten Maßnahmen ergriffen, um die Daten der europäischen Bürger und die EU-Netze zu schützen oder die EU-Ausrüstungsanbieter vor nicht marktüblichen Maßnahmen und Praktiken außerhalb der EU zu schützen.

Die Satellitenkonnektivität wird für die technologische Souveränität der EU immer wichtiger und für die Erfüllung des Kommunikationsbedarfs der Bürger, Unternehmen und Regierungen von entscheidender Bedeutung, doch wird auch dieser Bereich von US-amerikanischen Akteuren dominiert. Satellitenkommunikation auf Basis von Low Earth Orbit (LEO)-Konstellationen kann Breitbanddienste mit einer Download-Geschwindigkeit von bis zu 100 Mbit/s in ländliche und abgelegene Gebiete ermöglichen, in denen keine festen oder mobilen Hochleistungsnetze verfügbar sind. EU-Unternehmen waren in diesem Segment jedoch weitgehend abwesend. Die Technologie der etablierten privaten Betreiber der mittleren

4 Das offene Funkzugangnetz (O-RAN) ist eine nicht-proprietäre Version der RAN-Technologie, die die Interoperabilität zwischen Mobilfunknetzgeräten verschiedener Anbieter ermöglicht. Kurz gesagt, es verwendet Software, um Hardware, die von verschiedenen Unternehmen hergestellt wird, zusammenarbeiten zu lassen, einschließlich zellulärer Funkverbindungen, die einzelne Geräte mit anderen Teilen eines Netzwerks verbinden. O-RAN macht die 5G-Bereitstellung einfacher, flexibler und kostengünstiger.

Erdumlaufbahn (MEO) und der geostationären äquatorialen Umlaufbahn (GEO) (SES, EUTELSAT und HISPASAT) ist nicht in der Lage, Geschwindigkeiten zu liefern, die Neankömmlingen wie dem US-amerikanischen Starlink, der dem EU-Wettbewerb bei LEO-Diensten um Jahre voraus ist, wettbewerbsfähig sind. Das IRIS2-Programm 2022 – eine optimierte multiorbitale Konstellation von 100 bis 200 EU-Satelliten – wird das erste SatCom-System und ein sicheres Netz für EU-Regierungen bereitstellen, das durch Quantenverschlüsselung geschützt ist. Während der Anwendungsfall der Regierung für diese Art von Breitbandnetz klar ist, wird der Zeitpunkt des Ausbaus für die private Nutzung in abgelegenen Gebieten durch Schiffe und Flugzeuge [siehe Kapitel „Trans-Port“] sowie für IoT-Verbindungen in der gesamten EU durch den bereits mehrere Jahre bevorstehenden Wettbewerb von außerhalb der EU und die Notwendigkeit privater Finanzierung in Frage gestellt.⁵

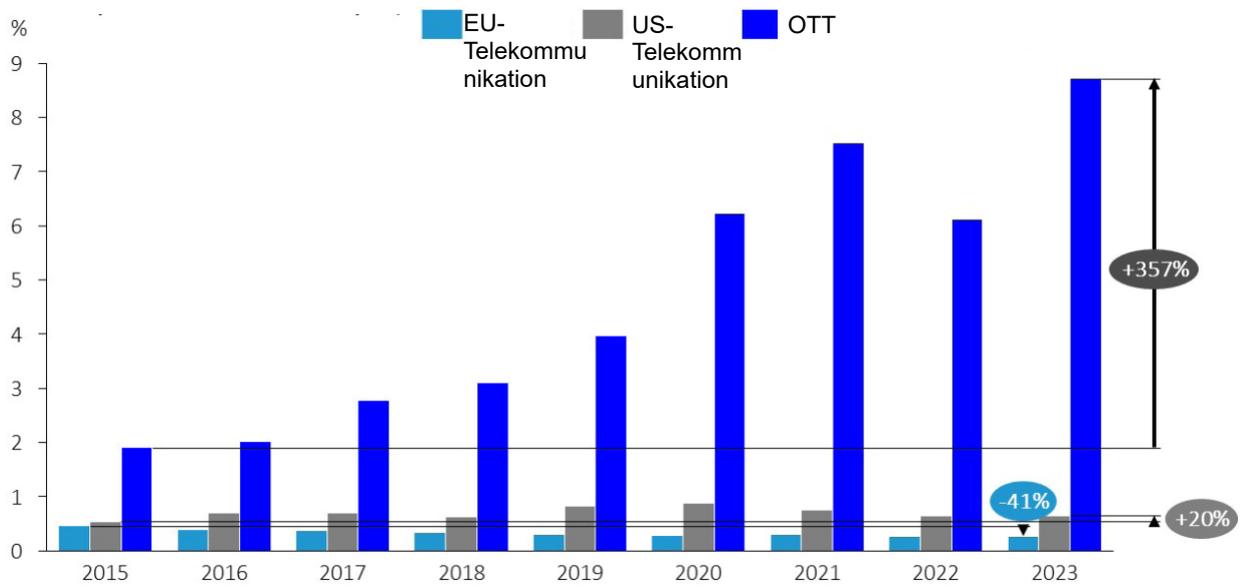
Schließlich hat kein EU-Akteur einen nennenswerten Anteil an der Branche für Software für Kommunikationsgeräte. Dies ist auf die Dominanz von Google und Apple bei mobilen Betriebssystemen in der EU zurückzuführen (da Android im Jahr 2023 rund 66 % und das iOS-System von Apple rund 34 % Marktanteil hatte).^{xv} In Bezug auf mobile intelligente Endgeräte sind die Hersteller in der EU fast verschwunden, wobei der Markt erneut von Apple (33% Marktanteil) und asiatischen Anbietern (insbesondere Samsung mit einem Marktanteil von 31% und Xiaomi mit einem Marktanteil von 15%) dominiert wird.^{xvii}

Infolge aller beschriebenen Trends ist die Marktkapitalisierung der Telekommunikationsbetreiber und Ausrüstungsanbieter in der EU im Vergleich zu den Wettbewerbern geschrumpft und kleiner geworden. Die Gesamtmarktkapitalisierung des EU-Telekommunikationssektors ging von 2015 bis 2023 um 41 % auf rund 270 Mrd. EUR zurück, verglichen mit über 650 Mrd. EUR an Marktkapitalisierung für US-Telekommunikationsbetreiber. Noch auffälliger ist, dass die fünf größten US-amerikanischen Technologieunternehmen (Alphabet, Amazon, Apple, Meta und Microsoft) rund 8,7 Billionen USD kapitalisieren [siehe Abbildung 4], während nur vier der 50 größten Technologieanbieter nach Marktkapitalisierung EU-Unternehmen sind: ASML (391 Mrd. USD), SAP (222 Mrd. USD), Siemens (154 Mrd. USD) und Schneider Electric 127 Mrd. USD.⁶

5 Insgesamt belaufen sich die öffentlichen Mittel im aktuellen und im nächsten MFR auf rund 6 Mrd. EUR, mit dem Ziel, vorab private Investitionen in Höhe von rund 2,5 Mrd. EUR anzuziehen.

6 Die Deutsche Telekom erreicht 124 Milliarden Euro, aber ein großer Teil davon gehört zu den US-Telekommunikationsbetreibern. Basierend auf Companiesmarketcap-Daten, zuletzt abgerufen am 7. Mai 2024: <https://companiesmarketcap.com/tech/largest-tech-companies-by-market-cap/>.

ABBILDUNG 4
Vergleich der Marktkapitalisierung des Telekommunikationssektors in der EU und den USA und der Top-5-Over-the-Tops (OTTs) in den USA



Quelle: S & P Kapital IQ. Zugriff am 7. Mai 2024

Ziele und Vorschläge

Die EU wird ihren Bürgern und Unternehmen moderne Kommunikationsdienste bereitstellen, die von starken und erfolgreichen EU-Unternehmen bereitgestellt werden, die nicht übermäßig von kritischen Ausrüstungs- und Softwareanbietern außerhalb der EU abhängig sind. Die EU sollte daher Folgendes anstreben:

- Förderung des Ausbaus wettbewerbsfähiger Hochgeschwindigkeits-Breitbanddienste mit geringer Latenz, allgegenwärtiger mobiler und fester Breitbanddienste sowie autonomer Satellitenkapazitäten bis 2030. Diese Dienstleistungen sollten in ganz Europa nahtlos zu einem Standard erbracht werden, der den weltweit besten Erfahrungen entspricht.
- Erhöhung der privaten Investitionen in digitale Netze (5G Standalone und Glasfaser), Unterstützung der Konsolidierung von Akteuren und Infrastrukturen und Untermauerung der Führungsrolle in strategischen Bereichen (z. B. O-RAN, Edge Computing, Standardisierung der Netzwerk-API, IoT und andere M2M-Geschäftsdienste).
- Stärkung der Sicherheit und der offenen strategischen Autonomie der digitalen Kommunikationsnetze der EU durch Unterstützung von in der EU ansässigen Anbietern von Ausrüstung und Software für die Kommunikation.

ABBILDUNG 5

ZUSAMMENFASSUNG TABELLE

HOCHGESCHWINDIGKEITS- / KAPAZITÄTSVORSCHLÄGE: EIN NEUES „EU TELECOMS ACT“ ZEITHORIZONT⁷

1	Reform der Regulierungs- und Wettbewerbspolitik der EU zur Vollendung des digitalen Binnenmarkts für Telekommunikation, Harmonisierung der Vorschriften und Förderung grenzüberschreitender Fusionen und Transaktionen	ST/MT
2	Harmonisierung der EU-weiten Frequenzlizenzierung auch für die Satellitenkonnektivität und Gestaltung EU-weiter Auktionen mit längerer Laufzeit und weniger Beschränkungen	MT/LT
3	Vereinfachung und Harmonisierung der Vorschriften über Cybersicherheit und rechtmäßiges Abfangen und Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen den EU-Cybersicherheitsagenturen	ST/MT
4	Anreize für den Aufbau neuer Infrastrukturen schaffen, indem Stichtage für ältere Technologien festgelegt werden	MT
5	Einführung eines „Passes“ für B2B-Dienste, damit Betreiber in einem Mitgliedstaat Dienste EU-weit anbieten können	ST
6	Stärkung der in der EU ansässigen Anbieter von Telekommunikationsausrüstung und -software zur Untermauerung der offenen strategischen Autonomie der EU	ST/MT
7	Koordinierung technischer Standards für Edge Computing, Netzwerk-APIs und IoT auf EU-Ebene	MT/LT

Um diese Ziele zu erreichen, sollte die EU ein neues „Telekommunikationsgesetz der EU“ annehmen, um eine neue strategische Haltung zu Telekommunikationsdiensten festzulegen, mit dem Ziel, hochmoderne digitale Netze für Bürger und Unternehmen zu entwickeln, die aus privatem Kapital finanziert werden und in den Lieferketten eine starke Sicherheit und Autonomie bieten. Insbesondere wird empfohlen:

⁷ Der Zeithorizont gibt Aufschluss über die erforderliche Umsetzungszeit des Vorschlags. Kurzfristig (ST) bezieht sich auf etwa 1-3 Jahre, mittelfristig (MT) 3-5 Jahre, langfristig (LT) über 5 Jahre hinaus.

1. Reform der Regulierungs- und Wettbewerbspolitik der EU zur Vollendung des digitalen Binnenmarkts für Telekommunikation, Harmonisierung der Vorschriften und Förderung grenzüberschreitender Fusionen und Transaktionen:

Regulierung

- Verringerung der Ex-ante-Regulierung auf Länderebene, die Investitionen und Risikobereitschaft abschreckt, und Förderung der Ex-post-Wettbewerbsdurchsetzung in Fällen des Missbrauchs einer marktbeherrschenden Stellung oder anderer wettbewerbswidriger Verhaltensweisen.
- Einführung eines EU-weiten Grundsatzes „gleiche Regeln für gleiche Dienste“, um Regulierungsarbitrage zwischen Anbietern aus benachbarten Teilsektoren, die ähnliche Dienste erbringen, zu beseitigen.
- Förderung der Festlegung kommerzieller vertraglicher Vereinbarungen zur Beendigung des Datenverkehrs und der Aufteilung der Infrastrukturkosten zwischen Internetdiensteanbietern oder Telekommunikationsbetreibern, die Eigentümer der Infrastruktur sind, und sehr großen Online-Plattformen (VLOPs), die diese nutzen.

Fusionen und Übernahmen

- In den EU-Vorschriften für das Clearing von Fusionen das Gewicht von Innovations- und Investitionszusagen sowie Effizienzgewinne in Form einer verbesserten Qualität gegenüber dem Preisniveau durch verlängerte Bewertungsfristen (z. B. auf fünf Jahre) erhöhen [siehe Kapitel Wettbewerb].
- Festlegung von Telekommunikationsmärkten auf EU-Ebene (im Gegensatz zur Ebene der Mitgliedstaaten), insbesondere wenn dies die grenzüberschreitende Integration und die Schaffung EU-weiter Akteure erleichtert. Konzentration der Abhilfemaßnahmen auf Verpflichtungen zur Investition nach detaillierten Zeitplänen, Einführung von Diensten oder Zugang zu Daten oder Plattformen und nicht auf teilweise Entkonsolidierungen oder die Übertragung physischer Vermögenswerte.
- Stärkung der rechtlichen Möglichkeiten, nachträglich, d. h. nach Genehmigung einer Fusion, einzugreifen, indem die regelmäßige Bewertung des preisbasierten Wettbewerbs beschleunigt wird und im Falle ungewöhnlicher Erhöhungen eine rasche Durchsetzung von nachträglichen Abhilfemaßnahmen ermöglicht wird.

2. Harmonisierung der EU-weiten Vorschriften und Verfahren für die Frequenzlizenzierung, auch für die Satellitennutzung, und Orchestrierung EU-weiter Gestaltungsmerkmale für Auktionen, um Größenvorteile zu schaffen und Anreize für die Konsolidierung kontinentaler digitaler Netze zu schaffen.

- Sofortige Harmonisierung der Freigabe neuer Frequenzbänder, um Investitionen von EU-Akteuren in allen Mitgliedstaaten zu ermöglichen, beginnend mit 6G-Frequenzen; schrittweise Harmonisierung aller anderen Frequenzbänder bis 2035; Einführung eines Vetos der Kommission gegen Versteigerungen, die nicht den harmonisierten Leitlinien entsprechen, Gewährleistung des Zeitpunkts der Harmonisierung mit dem Ziel, die Möglichkeiten für Gebote in den Mitgliedstaaten zu verbessern und Größenordnungen bei Investitionen und der Angleichung der Angebote zu schaffen.
- mindestens die doppelte Laufzeit von Frequenzlizenzen mit der Möglichkeit des Weiterverkaufs während ihrer Lebensdauer, um die Investitionsneigung zu fördern, Anreize für die Kapitalallokation für neue Technologien zu schaffen und die finanziellen Risiken frühzeitiger Investitionen zu mindern.
- Verbot von Reservierungen bei der Frequenzzuweisung, um Skalenvorteile für das Halten größerer Frequenzbänder zu schaffen, die zur Verbesserung der Geschwindigkeit, Qualität und Allgegenwart erforderlich sind. Beschränkung der Auferlegung von Obergrenzen für Frequenzbestände auf Fälle einer marktbeherrschenden Stellung (z. B. mehr als 50 % der Endkundenmarktanteile), um den Wettbewerb und die Wahlmöglichkeiten für Bürger und Unternehmen zu erhalten.
- Aufnahme der Freigabe zusätzlicher WLAN-gebundener Frequenzbänder in die Frequenzleitlinien, um 5G und 6G genügend Frequenzen zuzuweisen und gleichzeitig die Lebensfähigkeit des privaten WLANs langfristig zu erhalten.

3. Vereinfachung und grenzüberschreitende Harmonisierung der Cybersicherheits- und Legal-Intercept-Architektur der EU und Verbesserung der Zusammenarbeit mit oder zwischen den

Cybersicherheitsagenturen der EU, einschließlich der Einführung verhältnismäßiger, kohärenter und technologieutraler Vorschriften für kritische nationale Infrastrukturen.

4. Anreize für den Aufbau neuer Infrastrukturen schaffen, indem Stichtage für ältere Technologien festgelegt werden, um die Renditeprofile von Investitionen in neue Technologien zu verbessern.

- Einführung von Stichtagen für den Ausstieg aus Kupfernetzen – mit angemessenen Sozialschutzmaßnahmen für die schwächsten Bevölkerungsgruppen – und die Nutzung von 2G-Frequenzen, wie im Weißbuch der Kommission von 2024 empfohlen.^{xcvii}
- Deregulieren neuer Investitionen (Faser, 5G-Standalone, IoT), vorbehaltlich der Wahrung des Wettbewerbs, um den Kunden die Wahl auf Endkundenebene zu ermöglichen.

5. Einführung eines „Passes“ für unternehmensbezogene Dienstleistungen, damit Betreiber in einem Land Dienstleistungen EU-weit anbieten können, wodurch die Gründung von EU-Dienstleistern unabhängig vom Niederlassungsland erleichtert wird. Anwendung der Regelung des „Herkunftslandes“ als Harmonisierungsfaktor zur Erleichterung von Mehrländerangeboten.

6. Unterstützung der in der EU ansässigen Anbieter von Telekommunikationsausrüstung und -software bei der Stärkung der offenen strategischen Autonomie bei der Beschaffung von Technologien in der EU.

- den Einsatz vertrauenswürdiger Anbieter in der EU für die Frequenzzuweisung bei allen künftigen Ausschreibungen zu fördern und die in der EU ansässigen Anbieter von Telekommunikationsausrüstung und -software als strategische Akteure bei den Handelsverhandlungen und der Handelspolitik der EU gegenüber Drittländern zu fördern.
- Durchsetzung der Einhaltung des EU-Instrumentariums für die 5G-Sicherheit innerhalb eines festgelegten Zeitrahmens und regelmäßige Bewertung der Netzpläne der Mitgliedstaaten, um sicherzustellen, dass sensible Elemente von vertrauenswürdigen Anbietern und vorzugsweise von EU-Anbietern stammen.
- Unterstützung von Forschungsinitiativen zur „Cloudifizierung“ oder Virtualisierung von Kommunikationsplattformen, kundenorientierten Edge-Cloud-Lösungen und 6G-Entwicklung – beispielsweise im Rahmen von EU-Finanzierungsprogrammen und wichtigen Projekten von gemeinsamem europäischem Interesse (IPCEI).

7. Um Innovation und Zusammenarbeit zwischen den EU-Akteuren aufrechtzuerhalten, sollten EU-weite technische Standards für die Einführung von Netzwerk-APIs, Edge-Computing und IoT wie für Roaming in der Vergangenheit durch geeignete EU-Einrichtungen koordiniert werden.

- Beauftragung einer Einrichtung auf EU-Ebene mit öffentlich-privater Beteiligung, einheitliche Standards zu entwickeln, um Innovationen auf wettbewerbsfähigen Plattformen in ganz Europa nahtlos zu ermöglichen.
- Annahme der vereinbarten Standards in allen Verordnungen in der gesamten EU, um eine kritische Masse und Kohärenz bei Verhandlungen mit Partnern außerhalb der EU zu gewährleisten.

(1)3.2 Datenverarbeitung und KI

Der Ausgangspunkt

Die EU verliert bei FuE und bei der Gründung innovativer Technologieunternehmen mit globaler Reichweite an Boden. Die EU hat in den letzten zehn Jahren weniger neue Vorreiter hervorgebracht als die USA,^{xcviii} und der Anteil der EU-Unternehmen an den 2.500 weltweit führenden FuE-Unternehmen ist im Vergleich zu anderen Blöcken gesunken (siehe Kapitel Innovation). Dieser Trend spiegelt auch die schwächere Spezialisierung der EU auf Software und Computerdienste sowie die Tatsache wider, dass das industrielle Innovationsmodell der EU diversifizierter ist, sich aber auch stärker auf etablierte Technologien konzentriert als in den USA oder China. Unter den führenden Unternehmen in den Bereichen Software und Internet machen EU-Unternehmen beispielsweise nur 7 % der FuE-Ausgaben aus, verglichen mit 71 % in den USA und 15 % in China; In ähnlicher Weise entfallen auf die EU nur 12 % der FuE-Ausgaben führender Unternehmen, die technologische Hardware und elektronische Geräte herstellen, verglichen mit 40 % in den USA und 19 % in China.^{xcix}

Infolgedessen hat die EU nur wenige eigene EU-weite digitale Plattformen entwickelt, und keine EU-weite Plattform gehört zu den meistbesuchten in Europa. Der Binnenmarkt beherbergt heute nur vier der fünfzig größten digitalen Marktplätze weltweit, während die zehn größten Plattformen für EU-Bürger im Besitz von US-amerikanischen (sechs) oder chinesischen (vier) Unternehmen sind.^c Die größten Eigentümer digitaler weltweiter Plattformen sind Alphabet, Amazon, Meta, Apple, Microsoft, X (alle US-Unternehmen) sowie Chinas Tencent, Alibaba, Byte Dance und Baidu. Nur ein Unternehmen mit Sitz in der EU ist nach dem Gesetz über digitale Märkte als Gatekeeper benannt,^{ci} und nur vier der zwanzig im Gesetz über digitale Dienste benannten sehr großen Online-Plattformen sind EU-Unternehmen. Akquisitionen durch Akteure außerhalb der EU schwächen die Position Europas auf digitalen Plattformen. Bei 19 % aller weltweiten Online-Plattformkäufe handelt es sich um Übernahmen von EU-Unternehmen durch Nicht-EU-Bürger, und nur 6 % sind außerhalb der EU ansässige Unternehmen, die von EU-Bürgern erworben wurden. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die europäischen Bürger hauptsächlich von kommerziellen Plattformen außerhalb der EU bedient werden.

Auch der EU-Markt für Cloud-Dienste geht den in den USA ansässigen Akteuren weitgehend verloren. Der Rechenbedarf und das Datenvolumen steigen in allen Sektoren in die Höhe. Der europäische Cloud-Computing-Markt belief sich 2022 auf rund 87 Mrd. EUR und wird bis 2028 auf 200 Mrd. EUR geschätzt^{cii} [siehe Abbildung 6]. Auf die drei in den USA ansässigen Cloud-„Hyperscaler“ (Amazon Web Services, Microsoft Azure und Google Cloud) entfallen 65 % dieses Marktes. Der Anteil der Cloud-Anbieter in der EU ging 2021 auf unter 16 % zurück, wobei der größte Betreiber nur 2 % des EU-Marktes eroberte [siehe Abbildung 7]. Darüber hinaus bieten die meisten Anbieter in der EU Basisdienste in Form von Infrastructure-as-a-Service (IaaS) an und sind größtenteils auf das Hosting oder den Weiterverkauf von Plattformdiensten für Hyperscaler (PaaS) angewiesen, die schwieriger zu konkurrieren, kommerziell klebriger und rentabler sind.

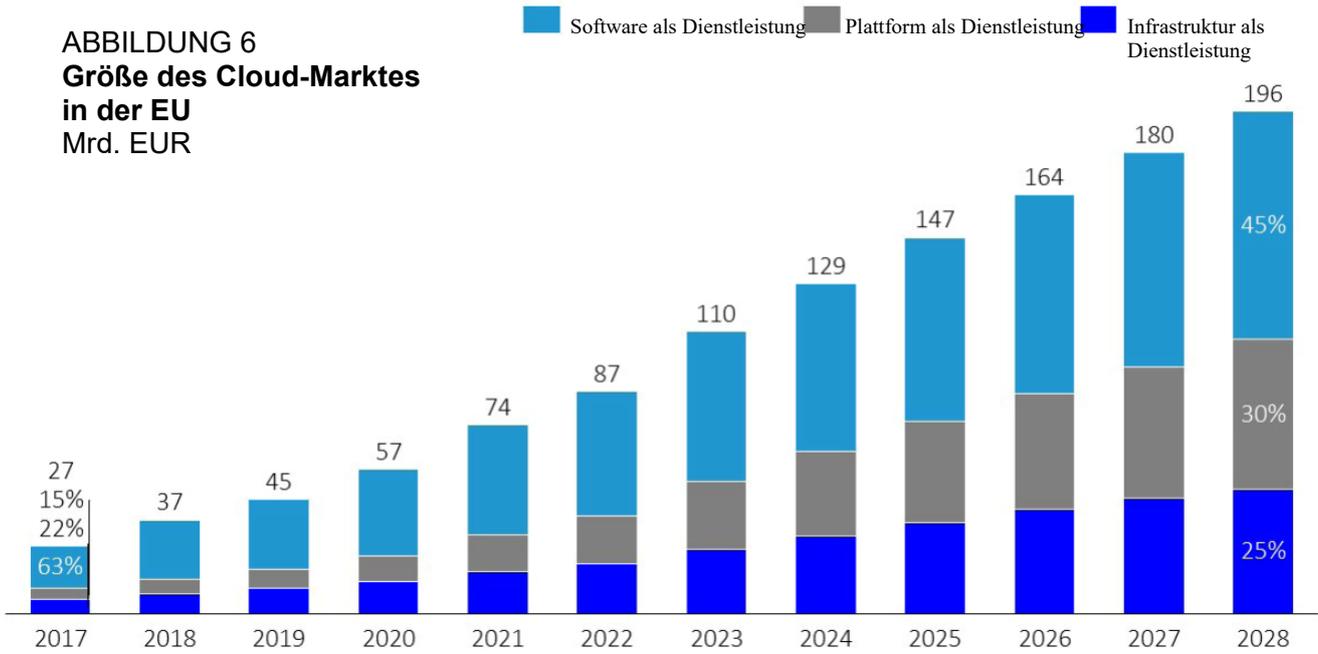
Der Wettbewerbsnachteil der EU wird sich wahrscheinlich auf dem Cloud-Markt ausweiten, da er durch kontinuierliche und sehr große Investitionen, Skaleneffekte und die Integration mehrerer Dienste, die von einem einzigen Cloud-Anbieter angeboten werden, gekennzeichnet ist. Darüber hinaus sind die Immobilien- und Energiekosten – wesentliche Bestandteile der Betriebskosten¹ – in Europa wesentlich höher als in den USA oder im Nahen Osten, was einen Nachteil für in der EU ansässige Anbieter darstellt. In Ermangelung einer Skala, die mit US-Hyperscalern vergleichbar ist, werden EU-Unternehmen kaum in der Lage sein, ihren Marktanteil in der Cloud zu vergrößern und in vollständige Plattformdienste zu investieren, und werden

1 Die Internationale Energieagentur schätzt, dass Rechenzentren (einschließlich solcher, die sich mit KI befassen) im Jahr 2026 weltweit über 800 TWh verbrauchen werden, doppelt so viel wie 2022. Siehe Economist, [Bigtech's great AI power grab](#), 5. Mai 2024.

höchstwahrscheinlich weiterhin vom Hosting oder Weiterverkauf von Lösungen durch US-amerikanische Anbieter abhängen. Im Laufe der Zeit wurden mehrere EU-Industrieallianzen für Cloud-basierte Technologien und den Datenaustausch mit verschiedenen Aufgabenbereichen (Andromède, Gaia-X, Catena-X) geschaffen, aber die Ergebnisse sind bisher minimal.

In jüngerer Zeit haben mehrere Mitgliedstaaten „sichere“ Cloud-Setups gefördert, bei denen EU-eigene Infrastructure-as-a-Service-Anbieter mit der Verteilung von Hyperscalern zusammenarbeiten, aber die Kontrolle über sensible Elemente der Sicherheit und Verschlüsselung behalten („souveräne Cloud-Lösungen“). Diese Strukturen sind zwar technologisch nicht vollständig „souverän“ (da die Deep-Tech-Technologie in der EU noch nicht vollständig entwickelt ist und daher immer noch Schwachstellen unterliegt), sind aber heute die zweitbeste verfügbare Option Europas für Datensicherheit und territoriale Souveränität.

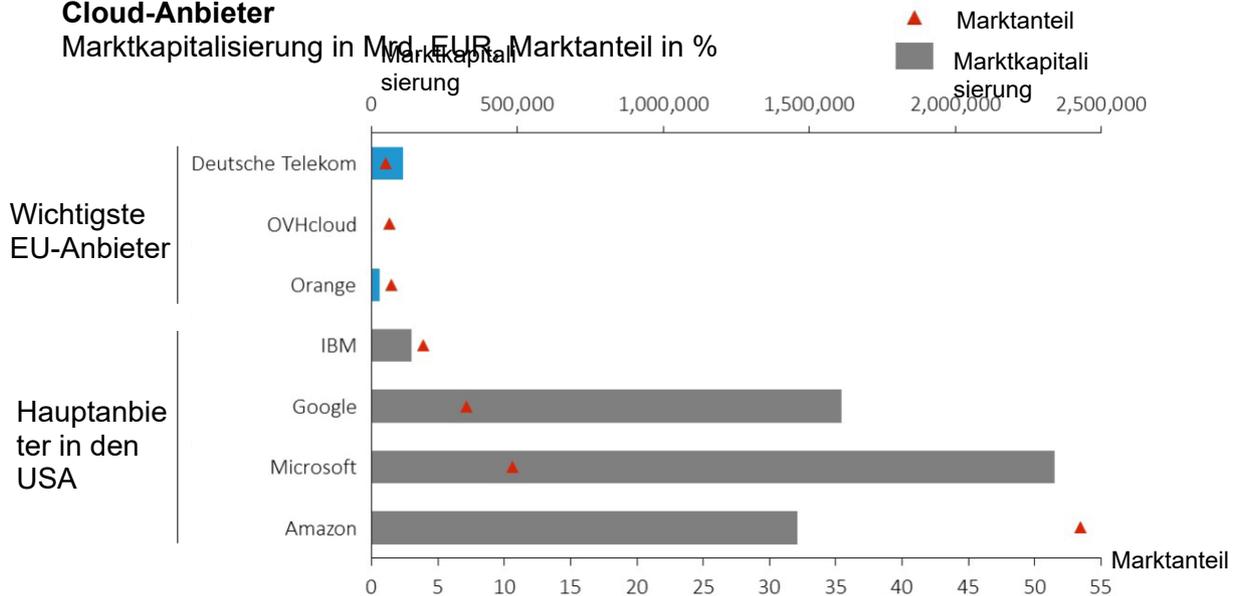
ABBILDUNG 6
Größe des Cloud-Marktes
in der EU
 Mrd. EUR



Quelle: Statista Technology Market Insights, 2024 (auf Englisch).

ABBILDUNG 7
Marktkapitalisierung und Anteil der wichtigsten
Cloud-Anbieter

Marktkapitalisierung in Mrd. EUR, Marktanteil in %



Quelle: IDC, 2024.

Noch positiver ist, dass sich die EU eine starke internationale Position im Bereich des Hochleistungsrechnens gesichert hat – ein einzigartiger Vorteil, den sie in Bereichen wie KI ausnutzen und private Investitionen anregen kann. Der globale HPC-Markt wurde 2022 auf 48,5 Mrd. USD geschätzt und soll zwischen 2023 und 2030 mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate (CAGR) von 7,5 % wachsen.^{ciii} Nach der Gründung des Gemeinsamen Unternehmens Euro-HPC im Jahr 2018 hat die EU eine große öffentliche Infrastruktur für Rechenkapazitäten in sechs Mitgliedstaaten geschaffen, die weltweit einzigartig ist. Drei EU-Supercomputer (Lumi in Finnland, Leonardo in Italien und Mare Nostrum 5 in Spanien) gehören weltweit zu den Top Ten.^{civ} Darüber hinaus bleibt die Wettbewerbsposition Europas mit der geplanten Einführung von zwei Exa-Computern in naher Zukunft mittelfristig stark und könnte weiter gestärkt werden. Bislang wurde die erstklassige HPC-Kapazität der EU hauptsächlich für wissenschaftliche Zwecke

genutzt. Mit dem KI-Innovationspaket öffnet die Kommission es jedoch schrittweise für KI-Start-ups, KMU und die KI-Gemeinschaft im weiteren Sinne. Einige der HPC-Zentren arbeiten bereits mit Start-ups aus der EU zusammen. Auf diese Weise hat das HPC-Ökosystem der EU nun die Möglichkeit, seine Rechenleistung und -kapazität zu verbessern und seinen Aufgabenbereich auszuweiten, um private Unternehmen mit Sitz in der EU bei der Ausbildung von KI-Modellen zu unterstützen, ohne den EU-Markt zu verzerren oder ihren öffentlichen Auftrag im Bereich Forschung und Entwicklung zu vernachlässigen.

KI-Entwicklungen sind eine Chance für die Industrieakteure in der EU, ihre Wettbewerbsfähigkeit zu steigern, aber auch ein Risiko, ihre Führungsrolle und Rentabilität zu verlieren, wenn KI nicht schnell in ihre Angebote integriert wird. Derzeit wird KI nur von 11 % der EU-Unternehmen angenommen (gegenüber einem Ziel von 75 %),^{cv} und 73 % der seit 2017 entwickelten grundlegenden Modelle stammen aus den USA und 15 % aus China.^{cv} Das Risiko besteht darin, dass Europa vollständig von KI-Modellen abhängig ist, die im Ausland sowohl für allgemeine KI als auch schrittweise für vertikale Anwendungen entwickelt und entwickelt wurden, die für wichtige EU-Sektoren wie die Automobil-, Banken-, Telekommunikations-, Gesundheits-, Mobilitäts- und Einzelhandelsbranche bestimmt sind. Da KI stark von vorab getätigten FuE-Investitionen abhängig ist, wirken sich geringere private Investitionen erneut negativ auf die Wettbewerbsposition der EU aus. Die starke Position der USA ist vor allem auf das Ausmaß der Cloud-Hyperscaler (intern oder durch enge Partnerschaften wie die zwischen Microsoft und OpenAI) und die Verfügbarkeit von Risikokapital zurückzuführen. Im Jahr 2023 wurden schätzungsweise 8 Mrd. USD an Risikokapitalinvestitionen in KI in der EU getätigt, verglichen mit 68 Mrd.²USD in den USA und 15 Mrd. USD in China. Die wenigen Unternehmen, die generative KI-Modelle in Europa entwickeln, darunter Aleph Alpha und Mistral, benötigen große Investitionen, um wettbewerbsfähige Alternativen zu US-amerikanischen Akteuren zu werden. Dieser Bedarf wird derzeit auf den EU-Kapitalmärkten nicht gedeckt, was EU-Unternehmen dazu veranlasst, sich um Finanzierungen aus Übersee zu bemühen. Unter den weltweit führenden KI-Start-ups gehen 61 % der weltweiten Finanzierung an US-Unternehmen, 17 % an chinesische Unternehmen und nur 6 % an Unternehmen in der EU.^{cvi} Darüber hinaus verfügt die EU über eine geringe Gesamtzahl neuer Datenwissenschaftler gegenüber den USA und China. Insbesondere der Talentpool, der für die Entwicklung von KI in der EU benötigt wird, ist kleiner, und hochqualifizierte Fachkräfte werden häufig durch hohe Gehälter im Ausland „verwildert“.

Die schwache Position der EU bei der Entwicklung von KI bedeutet, dass sie ihren Wettbewerbsvorteil in mehreren Industriesektoren in Zukunft möglicherweise nicht in vollem Umfang nutzen wird, wobei das Risiko besteht, dass der Markt- und Wertanteil von EU-Unternehmen möglicherweise von Nicht-EU-Akteuren untergraben wird. Bemerkenswerterweise umfasst dies die vollständige Nutzung der Vorteile der Digitalisierung industrieller Prozesse in der Automobilindustrie (wie im Kapitel "Automotive" beschrieben) und in der Robotik für die fortgeschrittene Fertigung. Die Robotikindustrie der EU verzeichnete in den letzten zehn Jahren ein starkes Wachstum mit 82 000 im Jahr 2021 installierten Industrierobotern, wodurch Europa nach China der zweitgrößte Markt und ein wichtiger Lieferant weltweit ist – heute ist fast die Hälfte der weltweit über 1000 Anbieter von Servicerobotern europäisch,^{cvi} obwohl 73 % aller neu eingesetzten Roboter in Asien und nur 15 % in Europa installiert sind.^{cix} Dank der Einführung KI-gesteuerter Fähigkeiten wird der EU-Markt für Serviceroboter bis 2026 um eine CAGR von 14 % weiter expandieren und weiterhin eine Schlüsselrolle in allen Sektoren spielen. Insgesamt würde ein schwaches KI-Ökosystem die Digitalisierung und Produktivitätssteigerungen der EU-Unternehmen behindern und die derzeitige Führungsrolle Europas in der fortgeschrittenen Robotik gefährden.

Schließlich sind die Ziele der EU-DSGVO und des KI-Gesetzes zwar lobenswert, ihre Komplexität und das Risiko von Überschneidungen und Inkonsistenzen können jedoch die Entwicklungen der Akteure der EU-Industrie im Bereich der KI untergraben. Die Unterschiede zwischen den Mitgliedstaaten bei der Umsetzung und Durchsetzung der DSGVO (wie im Governance-Kapitel dargelegt) sowie Überschneidungen und Bereiche, die möglicherweise mit den Bestimmungen des KI-Gesetzes unvereinbar sind, bergen das Risiko, dass europäische Unternehmen aufgrund der Unsicherheit der Regulierungsrahmen von frühen KI-Innovationen ausgeschlossen werden, sowie eine höhere Belastung für Forscher und Innovatoren in der EU bei der Entwicklung einheimischer KI. Da im globalen KI-Wettbewerb die Dynamik „Winner takes most“ bereits vorherrscht, steht die EU nun vor einem unvermeidlichen Kompromiss zwischen strengeren Ex-ante-Regulierungsgarantien für Grundrechte und Produktsicherheit und strengeren Vorschriften zur Förderung von Investitionen und Innovationen in der EU, z. B. durch Sandboxing, ohne die Verbraucherstandards zu senken. Dies erfordert die Entwicklung vereinfachter Vorschriften und die Durchsetzung der harmonisierten

2 Für modernste generative KI-Modelle schätzt die OECD, dass die EU 0,2 Mrd. EUR investiert hat, verglichen mit 21,5 Mrd. USD in den USA. Siehe: [Oecd.ai](https://www.oecd.ai).

Umsetzung der DSGVO in den Mitgliedstaaten bei gleichzeitiger Beseitigung regulatorischer Überschneidungen mit dem KI-Gesetz [wie im Governance-Kapitel ausgeführt]. Dadurch würde sichergestellt, dass EU-Unternehmen bei der Entwicklung und Einführung von Grenz-KI nicht benachteiligt werden. Mit dem Gesetz über digitale Märkte und dem Gesetz über digitale Märkte hat die EU auch bahnbrechende Rechtsvorschriften erlassen, um sicherzustellen, dass der digitale Wettbewerb und faire Online-Marktpraktiken durchgesetzt werden. Ziel ist es, kleinere Innovatoren und Akteure vor der Dominanz sehr großer Online-Plattformen zu schützen und Bürger, Urheber und Inhaber von geistigem Eigentum vor mangelnder Rechenschaftspflicht der verantwortlichen Plattformen zu schützen. Es ist zwar noch früh, die Auswirkungen dieser Leitplankenverordnungen vollständig abzuschätzen, ihre Umsetzung muss jedoch keine Verwaltungs- und Compliance-Beschwerden und Rechtsunsicherheiten wie die DSGVO mit sich bringen und muss innerhalb kürzerer Fristen und strengerer Prozesse für Compliance-Bestimmungen durchgesetzt werden.

Die Quanteninformatik, die nächste bahnbrechende Innovation im Computerbereich, könnte neue Möglichkeiten für die industrielle Wettbewerbsfähigkeit und technologische Souveränität der EU eröffnen. Quantencomputing wird eine grundlegende Rolle in digitalen Ökosystemen der nächsten Generation spielen, mit großen wirtschaftlichen und sicherheitsrelevanten Auswirkungen. Sie könnte in den nächsten 15 bis 30 Jahren einen Beitrag von bis zu 850 Mrd.^{ox}EUR zur EU-Wirtschaft leisten. Bis 2030 könnte das Quantencomputing vor allem digitale Verschlüsselungssysteme (defensiv und offensiv) revolutionieren, die der heutigen Sicherheits- und Verteidigungskommunikation und Geschäftstransaktionen zugrunde liegen. Dies hat zu einem globalen Wettlauf geführt, Erstedbeweger in der Quantenkryptographie^{oxi} zu sein.

Im Quantenwettlauf kann sich die EU auf wichtige Stärken wie große öffentliche Investitionen, hervorragende Kompetenzen und Forschungskapazitäten verlassen. Mit 7 Mrd. EUR, die bisher zugewiesen wurden, steht die EU weltweit an zweiter Stelle nach China für öffentliche Investitionen in Quanten.³ Darüber hinaus hat die EU die höchste absolute Zahl (über 100 000) und die größte Konzentration an quantenreifen Experten (231 Experten pro Million Einwohner) weltweit, exzellente Forschung in quantenwissenschaftlichen Publikationen mit mehreren Nobelpreisen sowie eine starke akademische und Forschungsinfrastruktur mit Schwerpunkt auf Quantentechnologien. Schließlich belegte die EU zwischen 2000 und 2023 bei der Quantenpatentierung – basierend auf internationalen Patentfamilien – weltweit den zweiten Platz (rund 16 %) hinter den USA (32 %), aber vor Japan (13 %) und China (10 %)⁴ [siehe Abbildung 7]. Die EU hat einen umfassenden Plan entwickelt, um die Entwicklung von Quantenunternehmen weiter zu unterstützen, einschließlich des Quanten-Leitprogramms für Forschung und Entwicklung, D& I-Unterstützung, EuroQCI für die Entwicklung und den Aufbau einer europaweiten Quantenkommunikationsinfrastruktur und des Aufbauplans einer europaweiten Quanteninformatikinfrastruktur im Rahmen des Gemeinsamen Unternehmens Euro-HPC.

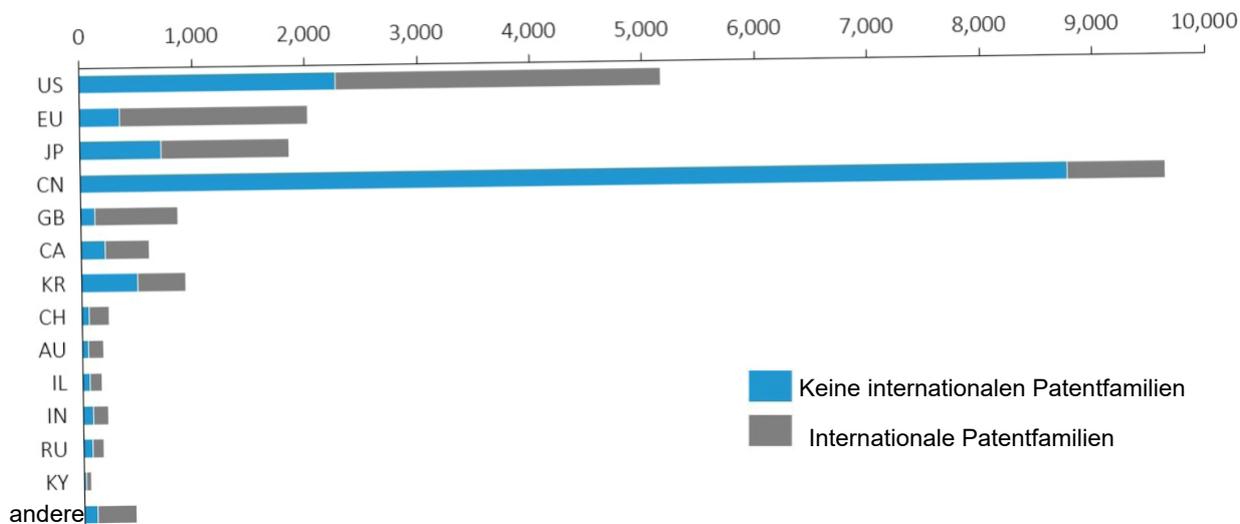
3 Die Daten zu den öffentlichen Investitionen Chinas sind jedoch knapp und sehr unterschiedlich. In einem neueren Bericht werden die öffentlichen Investitionen in der EU (auch aus den Mitgliedstaaten) im Zeitraum 2021-2027 auf rund 10,9 Mrd. EUR geschätzt, hinter denen Chinas auf 15,3 Mrd. EUR. Siehe COM(2023) 570 final, Brüssel, 29. September 2023, und McKinsey & Company, [Quantum Technology Monitor](#), 2024.

4 Die vorgestellte Zahl des Europäischen Patentamts gruppiert Patentanmeldungen in Quantentechnologien (basierend auf drei Teilbereichen von Quantentechnologien: Quantencomputing, Quantenkommunikation und Quantensimulation) in Patentfamilien, wodurch es möglich ist, alle Patentanmeldungen, die sich auf dieselbe Erfindung beziehen, als eine einzige Beobachtung zu zählen; Darüber hinaus ermöglicht es die Konzentration auf internationale Patentfamilien (einschließlich Patentanmeldungen in mindestens zwei Rechtsordnungen für dieselbe Erfindung), nationale Verzerrungen zu neutralisieren und fundierte internationale Vergleiche zu ermöglichen.

ABBILDUNG 8

Anteil der Patente im Bereich Quantencomputing nach Segmenten und Ländern

Anzahl der Patentfamilien von Quantentechnologien mit frühestem Veröffentlichungsdatum von 2000 bis 2023 nach Top-Antragstellerländern



Quelle: Data Desk des Europäischen Patentamts, Juli 2024

Europa leidet jedoch unter sehr begrenzten privaten Investitionen in Quantentechnologien gegenüber anderen Geoblocks. Fünf der zehn weltweit führenden Technologieunternehmen in Bezug auf Investitionen in Quantentechnologien haben ihren Sitz in den USA und vier in China, während keines in der EU ansässig ist. Die USA sind nach wie vor weltweit führend bei den meisten Quantentechnologien, wobei der Einsatz von privaten „Big-Tech“-Betreibern vorangetrieben wird und technische Fähigkeiten im Bereich Quanteninformatik und -sensorik unter Beweis gestellt werden, weniger jedoch in der Quantenkommunikation. Chinas Quantentechnologie-Kapazitäten verbessern sich rasch, wobei Forschung und Entwicklung auf staatlich finanzierte Laboratorien konzentriert sind. Angesichts des relativ geringen technologischen Reifegrads erfordern FuE-Investitionen der EU in Quanteninformatik eine große Beteiligung des Privatsektors und eine Expansion über die Grundlagenforschung hinaus in die Industrialisierung und frühe Kommerzialisierung. Die private Finanzierung von EU-Quantenchampions hinkt jedoch deutlich hinter den US-amerikanischen Akteuren zurück: EU-Unternehmen erhalten nur 5 % der weltweiten privaten Finanzierung, während US-Unternehmen 50 % der Finanzierung erhalten.^{cxii} China und die USA sind zudem technologisch führend bei den meisten kritischen Komponenten oder Materialien für Quantencomputerplattformen.⁵

Die EU scheint weit von ihren erklärten Zielen entfernt zu sein, bis 2025 den ersten Computer mit Quantenbeschleunigung und bis 2030 drei Quanten-Supercomputer zu haben. Sein dynamisches Ökosystem aus Forschungsorganisationen und Start-ups könnte besser genutzt werden, da Quantencomputer noch im Entstehen begriffen sind, damit die EU in der Lage ist, ein international wettbewerbsfähiges Ökosystem zu entwickeln. Voraussetzung dafür ist die Einbeziehung des Privatsektors in die öffentlichen Akteure und die vorrangige Koordinierung auf EU-Ebene. Die Tatsache, dass das Chip-Gesetz der EU die Schaffung von Pilotanlagen für das Testen und Experimentieren mit Quantenchips unterstützt, ist von entscheidender Bedeutung, da die Quantenentwicklung kapitalintensiver ist als andere fortschrittliche Technologien.

Bei Quanten-, Cloud- und KI-Technologien (wenn auch in unterschiedlichem Maße) ist der positive Innovationskreislauf in der EU an drei Fronten schwächer als in den USA oder China, was dringend angegangen werden muss: Kapital und Finanzierung; Qualifikationen und Humankapital; und leichter Zugang zu einem großen Binnenmarkt.

5 Es wird nämlich festgestellt, dass die USA und China in acht bzw. sieben von zehn Gesamtschritten oder Elementen des Computerstapels führend sind, gegenüber vier für die EU und drei für Japan. Siehe G. Riekes, [Quantum technologies and value chains: Warum und wie Europa jetzt handeln muss](#), März 2023.

- Das Finanzierungsmodell für technologische Innovation – das auf einem Schwungrad öffentlicher und privater Forschungsfinanzierung, Angel-Investitionen, öffentlichen Entwicklungsinvestitionen, privatem Risiko- und Wachstumskapital, Fremdfinanzierung und langfristigen institutionellen Anlegern und Renteninvestoren beruht – ist in der EU nicht ausreichend entwickelt. Insbesondere verschlimmert das Fehlen (oder die begrenzte Größe) von Pensionsfonds die Herausforderung, ohne eine vollwertige Kapitalmarktunion zu operieren, während die aufsichtsrechtliche Regulierung der EU – die nicht an anderer Stelle repliziert wird – das für die Finanzierung von Innovationen verfügbare EU-Kapital einschränkt.
- Das verfügbare Humankapital mit MINT-Kenntnissen für die Entwicklung und den Einsatz innovativer Technologien ist von hoher Qualität, aber im Vergleich zu anderen Blöcken begrenzt. In der EU gibt es nur 203 IKT-Absolventen pro Million Einwohner, verglichen mit 335 pro Million in den USA. Auch in der EU gibt es nur 845 MINT-Absolventen pro Million Einwohner pro Jahr im Vergleich zu 1.106 in den USA. Am wichtigsten ist, dass der Talentpool der EU durch die Abwanderung hochqualifizierter Kräfte in Übersee aufgrund von mehr und besseren Beschäftigungsmöglichkeiten an anderer Stelle erschöpft ist.
- Die Zersplitterung der Rechtsordnungen und die unterschiedlichen Vorschriften in den Mitgliedstaaten sind das dritte Hindernis für das Wachstum und die Expansionsfähigkeit innovativer Technologieunternehmen in der EU.

Daher sollte die EU vorrangig ein neues Programm zum Erwerb von technischen Kompetenzen annehmen [wie im Kapitel zur Schließung der Qualifikationslücke empfohlen], das dringend erforderlich ist, um die Wettbewerbsfähigkeit der EU im Bereich fortgeschrittener Technologien zu verbessern.

Ziele und Vorschläge

Die EU muss den Ehrgeiz haben, bei der Entwicklung von KI für ihre Stärkesektoren führend zu sein, die Kontrolle über Daten und sensible Cloud-Dienste zurückzugewinnen und zu behalten und ein robustes Finanz- und Talentschwungrad zu entwickeln, um Innovationen in den Bereichen Computing und KI zu unterstützen. Um dies zu erreichen, sollte die EU Folgendes anstreben:

- Sichern Sie sich in den nächsten fünf Jahren eine starke Position in KI, die in wichtigen Industriesektoren wie fortgeschrittene Fertigung und industrielle Robotik, Chemikalien, Telekommunikation und Biotechnologie eingebettet ist, basierend auf einer Reihe von in der EU entwickelten sektoralen Großsprachenmodellen und vertikalen Modellen.
- Ausbau der Rechenkapazitäten der EU und der Kapazitäten des Euro-HPC-Netzes in ganz Europa, um sowohl Wissenschaft und Forschung als auch Unternehmen zu dienen.
- Behalten Sie die Kontrolle über die Sicherheits-, Datenverschlüsselungs- und Aufenthaltskapazitäten in EU-Unternehmen und -Institutionen und erleichtern Sie die Konsolidierung von Cloud-Anbietern in der EU.
- Entwicklung von Spitzenforschung im Bereich Quanteninformatik und Kopplung von HPC-Installationen der EU mit Quantentestlaboren.

ZUSAMMENFASSUNG TABELLE

HPC / AI / QUANTUM / CLOUD VORSCHLÄGE: EIN NEUES „EU CLOUD AND AI DEVELOPMENT ACT“

ZEITHORIZONT⁶

1	Erhöhung der Rechenkapazität für die Schulung und Feinabstimmung von KI-Modellen und Schaffung eines EU-weiten Rahmens für die Bereitstellung von „Rechenkapital“ für innovative KMU in der EU	ST/MT
	Ermittlung vorrangiger vertikaler KI-Anwendungen für die EU, um EU-Unternehmen zu ermutigen, sich an ihrer Entwicklung und Einführung in wichtigen Industriesektoren zu beteiligen	MT
3	Nutzung der EU-weiten Koordinierung und Harmonisierung der nationalen KI-Sandbox-Regelungen und Gewährleistung einer harmonisierten und vereinfachten Umsetzung der DSGVO	ST
4	Festlegung einheitlicher EU-weiter Richtlinien und Wohnsitzanforderungen für Cloud-Dienste öffentlicher Verwaltungen sowie EU-weiter Richtlinien für die Sicherheit sensibler Daten für die Zusammenarbeit zwischen privaten Cloud-Anbietern und Hyperscalern	ST/MT
5	Annahme einer Binnenmarkt-Regelung für „Reisepässe“ für alle von der EU bereitgestellten Cloud-Dienste	ST/MT
6	Unterstützung von Datenvermittlern als vorab zugelassene Datenvermittler mit behördlicher Freigabe durch einen Daten-Ombudsmann	MT/LT
7	Intensivierung der Zusammenarbeit zwischen der EU und den USA zur Gewährleistung des Zugangs zu Cloud- und Datenmärkten	MT

Um diese Ziele zu erreichen, sollte die EU ein neues „EU-Gesetz zur Entwicklung der Cloud und der KI“ erlassen, das darauf abzielt, die europäischen Fähigkeiten und Infrastrukturen in den Bereichen HPC, KI und Quantentechnologie zu verbessern, die Anforderungen an die Cloud-Architektur und die Beschaffungsprozesse zu harmonisieren sowie vorrangige Initiativen zur Ausweitung der privaten Beteiligung und Finanzierung zu koordinieren. Insbesondere wird empfohlen:

[HPC / KI / QUANTUM](#)

⁶ Der Zeithorizont gibt Aufschluss über die erforderliche Umsetzungszeit des Vorschlags. Kurzfristig (ST) bezieht sich auf etwa 1-3 Jahre, mittelfristig (MT) 3-5 Jahre, langfristig (LT) über 5 Jahre hinaus.

1. Entwicklung und Finanzierung einer Strategie zur raschen Verbesserung der Recheninfrastruktur und der KI-Kapazitäten der EU, zur Verbindung privater und öffentlicher Rechenknoten und zur Reinvestition der Erträge dieses öffentlichen „Rechenkapitals“ in neue Kapazitäten. Dies erfordert ein Euro-HPC-Upgrade-Programm, um:

- Regelmäßiger Ausbau der Rechenkapazitäten für die Schulung und algorithmische Entwicklung von KI-Modellen in bestehenden HPC-Zentren der EU sowie für die Entwicklung des künftigen Exascale- und Post-Exascale-Computing.
- Finanzierung der Ausweitung von Euro-HPC auf zusätzliche Cloud- und Speicherfunktionen, um KI-Schulungen zu unterstützen und ihre Aktivitäten auf KI-Feinabstimmung und -Schlussfolgerung auszuweiten.
- Validierung des Hostings in „regulatorischen“ Infrastrukturen als Schlüsselvorteil der EU für Start-ups. Zusätzliche Cloud- und Speicherkapazitäten sollten physisch in ganz Europa verteilt werden, auch um KI-Schulungen an mehreren Standorten zu begünstigen (siehe unten).
- die Euro-HPC für ein „förderiertes KI-Modell“ öffnen, das die Zusammenarbeit öffentlich-privater Infrastrukturen zur Bereitstellung von KI-Ausbildungskapazitäten begünstigt, die gemeinsamen Kapazitäten öffentlicher Rechen- und privater Ressourcen nutzt und die Wettbewerbsfähigkeit der EU erhöht.
- Schaffung eines EU-weiten Rahmens (ein rechtliches, finanzielles und operatives Modell, einschließlich überarbeiteter Vorschriften für staatliche Beihilfen), der es ermöglicht, innovative KMU in der EU im Gegenzug für finanzielle Erträge mit „Rechenkapital“ öffentlicher Einrichtungen auszustatten. Nach diesem Modell könnten öffentliche HPC-Einrichtungen oder Forschungszentren innovativen Unternehmen, die KI-Modelle entwickeln, im Austausch für Aktienoptionen, Lizenzgebühren oder Dividenden, die in Kapazität und Wartung reinvestiert werden sollen, kostenlose Rechenkapazitäten anbieten.
- Entwicklung von Quantenlabors oder -knoten, die an alle HPC-Zentren in der EU angeschlossen sind, und Einrichtung öffentlich-privater Partnerschaften – vorrangig unter Beteiligung großer Technologieführer in der EU – zur Koinvestition in den gesamten Frontier-Tech-Stack, einschließlich neuromorpher und Quantenchips.

2. einen „EU-Plan für vertikale KI-Prioritäten“ auf den Weg bringen. Im Rahmen dieser Prioritäten würde der Plan wichtige vertikale KI-Modelle in allen Industriesektoren finanzieren, die auf dem EU-Datenaustausch aufbauen und vor der Durchsetzung des Kartellrechts geschützt sind. Dies würde EU-Unternehmen dazu ermutigen, sich an den europäischen KI-Entwicklungen in den folgenden zehn strategischen Branchen zu beteiligen und diese zu beschleunigen, in denen europäisches Know-how und europäische Wertschöpfung gewahrt werden sollten:

- Automobilindustrie und Mobilitätsplattformen für autonomes Fahren [siehe Kasten];
- fortgeschrittene Fertigung und Robotik;
- Energie, sowohl für die Netzoptimierung als auch für die Erzeugung und Integration von Quellen [siehe Kasten]
- Telekommunikationsnetze, einschließlich Edge Computing und IoT;
- Landwirtschaft, einschließlich weltraumgestützter Erdbeobachtungsdaten;
- Luft- und Raumfahrt;
- Verteidigung;
- Umweltprognosen;
- Arzneimittel mit Schwerpunkt auf Arzneimittelforschung, personalisierte und effizientere Behandlung seltener Krankheiten, präzisere Immuntherapie, radikale Verkürzung der Prozesse klinischer Prüfungen;
- Gesundheitswesen, einschließlich Früherkennung von Krankheiten, autonome Robotik zur Integration der Arbeit von Angehörigen der Gesundheitsberufe und Datenmanagement zur Festlegung öffentlicher Präventionsmaßnahmen [siehe Kasten]

Diese Bemühungen würden mit Daten gespeist, die von EU-Unternehmen frei zur Verfügung gestellt und im Rahmen von Open-Source-Frameworks in datenintensiven Branchen unterstützt werden, die ordnungsgemäß vor der Durchsetzung des EU-Kartellrechts geschützt sind, um eine systematische Zusammenarbeit zwischen führenden EU-Unternehmen für generative KI und EU-weiten Industriechampions in Schlüsselsektoren zu fördern.

Je nach Sektor und den angestrebten Lösungen könnten die spezifischen Initiativen als „Herausforderungen“ zur Unterstützung disruptiver Forschung und Entwicklung im Bereich der KI – geleitet von granularer technologischer Vorausschau [siehe Kasten] – ausgeschrieben oder als „Quasi-Pilot-Linien“ für definierte „Fallbeispiele der Industrie“ finanziert werden. Die Umsetzung des „EU-Plans für vertikale KI-Prioritäten“ erfordert eine klare Trennung der Governance – notwendigerweise unabhängig von einzelnen Unternehmen und Forschungszentren – von der tatsächlichen Entwicklung von Lösungen – dezentralisiert und unter Einbeziehung privater und akademischer Exzellenzeinrichtungen der EU.

- 3. Harmonisierung der nationalen „KI-Sandbox-Regelungen“ in allen Mitgliedstaaten, um Experimente und die Entwicklung innovativer KI-Anwendungen in den ausgewählten Industriesektoren zu ermöglichen und eine harmonisierte und vereinfachte Umsetzung der DSGVO sicherzustellen.** Es sollten regelmäßige Bewertungen möglicher regulatorischer Hindernisse aufgrund von EU- oder nationalen Rechtsvorschriften mit Rückmeldungen von Forschungszentren an die Regulierungsbehörden und die EU durchgeführt werden. Auf dieser Grundlage wird empfohlen, ein regelmäßiges und schnelles Überprüfungsverfahren für die wichtigsten KI-bezogenen Vorschriften einzuführen (z. B. alle drei Jahre), da technologische Entwicklungen dazu führen können, dass Vorschriften in diesem Sektor rasch überflüssig werden. Entwicklung vereinfachter Vorschriften, insbesondere für KMU, und Durchsetzung einer harmonisierten Umsetzung der DSGVO in den Mitgliedstaaten bei gleichzeitiger Beseitigung regulatorischer Überschneidungen mit dem KI-Gesetz [wie im Governance-Kapitel ausgeführt].

CLOUD

- 4. Entwicklung einheitlicher und verbindlicher EU-Vorschriften für sensible Bereiche von Cloud-Diensten.** Insbesondere sollten die EU und die Mitgliedstaaten Folgendes annehmen:

- Eine einheitliche EU-weite Politik für die Beschaffung von Cloud-Diensten und Anforderungen an den Datenwohnsitz durch öffentliche Verwaltungen, die als Mindestanforderung die souveräne Kontrolle der EU über Schlüsselemente für Sicherheit und Verschlüsselung vorschreibt. Die Vergabe öffentlicher Aufträge sollte zwischen den Mitgliedstaaten abgestimmt werden, indem die Ausschreibungen standardisiert werden und die Zusammenarbeit zwischen EU-Unternehmen erleichtert/fördert wird, um kommerziell zu expandieren und die Konsolidierung in der EU zu unterstützen, mit Ausnahmen, die nur in national sensiblen Bereichen (z. B. Verteidigung, Inneres und Justiz) zulässig sind.
- EU-weite Strategien für die Sicherheit sensibler Daten für die Zusammenarbeit zwischen privaten Cloud-Anbietern in der EU und US-Hyperscalern – angesichts ihrer wertvollen Rolle bei der Unterstützung der Übernahme durch europäische Unternehmen und aufgrund ihres derzeitigen Umfangs und ihrer Marktpräsenz –, die den Zugang zu den neuesten Cloud-Technologien von Hyperscalern ermöglichen, während Verschlüsselung, Sicherheit und zweckgebundene Dienste für vertrauenswürdige EU-Anbieter erhalten bleiben

- 5. Gewährleistung einer Regelung für die Passerteilung im Binnenmarkt für alle von der EU bereitgestellten Cloud-Dienste,** wodurch den Mitgliedstaaten die Möglichkeit genommen wird, Schutzanforderungen, die über die Anforderungen der DSGVO und des KI-Gesetzes hinausgehen, zu vergolden.

- 6. Unterstützung von Datenvermittlern (ex Data Governance Act) als „vorab zugelassene“ Datenmittler,** die die Ex-ante-Konformität mit dem EU-Besitzstand bescheinigen und die regulatorische Freigabe beispielsweise über einen Mechanismus des „EU-Datenombudsmanns“ gewährleisten. Dies würde dazu beitragen, branchenspezifische Lösungen zu begünstigen, die von EU-Unternehmen gefördert werden.

- 7. Intensivierung der Zusammenarbeit zwischen der EU und den USA, um den Zugang zu Cloud- und Datenmärkten sicherzustellen.** Als Teil eines „digitalen transatlantischen Marktplatzes“ mit geringen Barrieren ist es von entscheidender Bedeutung, gemeinsame Standards für die Beschaffung und Zusammenarbeit zwischen den USA und der EU zu fördern, die Sicherheit der Lieferkette zu gewährleisten und Industrie- und Handelsmöglichkeiten für Technologieunternehmen aus der EU und den USA zu fairen und gleichen Bedingungen zu fördern – sowohl für die von der Cloud-Industrie der EU benötigte Ausrüstung und Software in den USA als auch für vertrauenswürdige Ausrüstung und Software, die ihren Ursprung in der EU hat.

BOX 1

Entwurf für die Entwicklung EU-weiter vertikaler KI-Anwendungsfälle

Um in einem zunehmend hitzigen globalen Technologiewettlauf erfolgreich zu sein, muss die EU die Entwicklung und Anwendung von „KI-Vertikalen“, d. h. innovativen Anwendungsfällen für KI-Technologien in wichtigen Industriesektoren – z. B. Fertigung, Pharmazie, Automobilindustrie oder Robotik – vorantreiben. Neben dem Potenzial der KI zur Verbesserung staatlicher Tätigkeiten durch Automatisierung von Aufgaben, Verbesserung der Entscheidungsfindung und Personalisierung öffentlicher Dienstleistungen kann KI die Produktivität in den meisten Wirtschaftszweigen der EU erheblich steigern, wobei Schätzungen zufolge Gewinne von etwa vier Stunden pro Arbeitswoche zu erwarten^{cxiii}sind. Um das volle Potenzial der KI-Branchen für die Wettbewerbsfähigkeit der EU zu nutzen, ist eine starke und integrierte EU-Strategie erforderlich, die die im KI-Innovationspaket der Kommission vorgesehenen Initiativen „KI-Fabriken“ und „GenAI4EU“ ergänzt.^{cxiv} Diese Strategie sollte folgende Elemente umfassen:

- Koordinierung wichtiger KI-Vertikale auf EU-Ebene über einen speziellen „CERN-ähnlichen KI-Inkubator“. In Ermangelung von Hyperscale-Unternehmen in der EU erfordert die Entwicklung von KI-Vertikalen eine starke Koordinierung zwischen mehreren Akteuren, einschließlich KI-Entwicklern, Forschungs- und Technologieorganisationen (RTOs) und industriellen Akteuren. Zum Beispiel erfordert die Entdeckung, ob ein innovatives Produkt von einer Fabrik mit ihrem KI-betriebenen digitalen Zwilling entwickelt werden kann, die Replikation der Fabrik, ihrer Roboter, Prozesse und die Überlagerung eines KI-Algorithmus. Ohne eine frühzeitige klare Koordinierung würde das Produkt nicht entwickelt, was zu einem Marktversagen führen würde. Eine EU-weite Zusammenarbeit und Koordinierung zwischen den Mitgliedstaaten in Bezug auf KI-Vertikale würde es den EU-Akteuren ermöglichen, den erforderlichen Umfang in Bezug auf Daten, Investitionen und Marktanteile zu erreichen, was es ihnen möglicherweise ermöglichen würde, mit US-Hyperscalern zu konkurrieren.
- Aufforderungen zur Einreichung von Vorschlägen auf EU-Ebene zur Finanzierung von „Quasi-Pilot-Linien“ innerhalb sektoraler KI-Labore, um die EU-weite industrielle Forschung für niedrigere Technologiereifegrade zu fördern (TRL 3-5). An den Aufforderungen würden öffentliche und private Akteure in jedem Sektor beteiligt, um Standards für KI-Vertikale und Software für industrielle Anwendungen zu entwickeln. Die KI-Labore würden ausgewählte RTOs, branchenspezifische Champions und KI-Unternehmen zusammenbringen, um auf diesen Sektor zugeschnittene Grundlagenmodelle (vertikal/klein) zu entwickeln. Neben der Verfügbarkeit öffentlicher Infrastrukturen würde dies Anreize für private Unternehmen schaffen, Daten in einer sicheren (Sandbox-)Umgebung beizusteuern. Jedes sektorale KI-Labor würde anhand von KPIs bewertet, die mit konkreten „Superfragen“ verknüpft sind, die künftige Anwendungen mit hohem Mehrwert in diesem Sektor festlegen.
- Orchestrierung der „großen Herausforderungen der EU“ für die Entwicklung industrieller Anwendungen, sobald die wichtigsten Probleme aus den Quasi-Pilot-Linien herausgearbeitet wurden. Die Umsetzung dieser Herausforderungen (einschließlich der EU-weiten Aggregation von Daten nach dem Euro-HPC-Modell) würde eine Reihe von Forschungsteams und Start-ups in der Frühphase erfordern, die in disruptiver oder inkrementeller Forschung und Entwicklung tätig sind und sich auf die Lösung spezifischer technischer, industrieller oder kommerzieller Probleme und Anwendungen für Mid-TRL konzentrieren (5-7). Das Anreizpreismodell könnte eine rasche Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse und neuer Konzepte in bahnbrechende Innovationen in Richtung Kommerzialisierung (Proof of Concept) ermöglichen, und zwar dank:
 - Frühzeitige finanzielle Unterstützung für Mid-TRL-Projekte, bei denen die Forschungsfinanzierung nicht für die weitere Entwicklung geeignet ist und das technologische Risiko für private Investoren oft zu hoch ist.
 - Demonstration neuer Anwendungsfälle im Rahmen schnellerer, flexiblerer öffentlich-privater Finanzierungsmechanismen, die als „vorkommerzielle Auftragsvergabe“ konzipiert sind, die allen Teams in der gesamten EU (Universitäten, Forschungsinstituten, Start-up-Unternehmen und Großunternehmen) offenstehen und darauf abzielen, Teams in jeder Phase zu eliminieren, um mehr Mittel schrittweise auf weniger und vielversprechendste Teams zu konzentrieren.
 - Anhaltender Wettbewerb zwischen verschiedenen Teams und Ansätzen zur Förderung der Entwicklung mehrerer Technologien parallel zu einer starken Brücke zur Kommerzialisierung sowie zur Einbeziehung von Talenten aus verschiedenen Institutionen, Mitgliedstaaten und Disziplinen.

In der EU rufen der Europäische Innovationsrat (EIC) und die Europäische Weltraumorganisation (ESA) bereits zu Herausforderungen auf. Das Modell wird jedoch häufiger in den USA verwendet, wo etwa 70% der öffentlichen Investitionen in Forschung und Entwicklung vom Verteidigungsministerium über Herausforderungen für die Technologiebeschaffung getätigt werden. So steht die DARPA derzeit vor einer offenen Herausforderung für die KI-Cybersicherheit kritischer Infrastrukturen.^{cxv} China führte eine globale KI-Herausforderung für elektrische und mechanische Dienstleistungen durch, die im September 2022 endete,^{cxvi} und die Vereinigten Arabischen Emirate starteten 2023 Herausforderungen in Form von Hackathons.^{cxvii}

(1)3.3 Halbleiter

Der Ausgangspunkt

Die EU hat in ausgewählten Segmenten des Chipmarkts entscheidende Stärken und ist führend, doch ihre Position wird – wie in den meisten anderen Bereichen – durch die starke Abhängigkeit von Akteuren aus Drittländern und die geringe Präsenz in hochwertigen innovativen Segmenten beeinträchtigt. Der weltweite Chipmarkt wurde 2023 auf 520 Mrd. USD geschätzt und dürfte 2024 um 13,1 % wachsen.^{cxviii} Der EU-Markt wird auf 57 Mrd. USD geschätzt, was etwa 10 % des weltweiten Angebots entlang der Wertschöpfungskette entspricht, verglichen mit 20 % in den neunziger Jahren. Ihr aktueller Wert entspricht der Hälfte des 20 %-Ziels für 2030 [siehe Abbildung 10]. Auch der Anteil der EU an der weltweiten Waferproduktion ist auf 7 % zurückgegangen. Im Jahr 2023 wuchs der EU-Markt um 5,9 %, während Amerika, der asiatisch-pazifische Raum und Japan einen Abschwung erlebten.

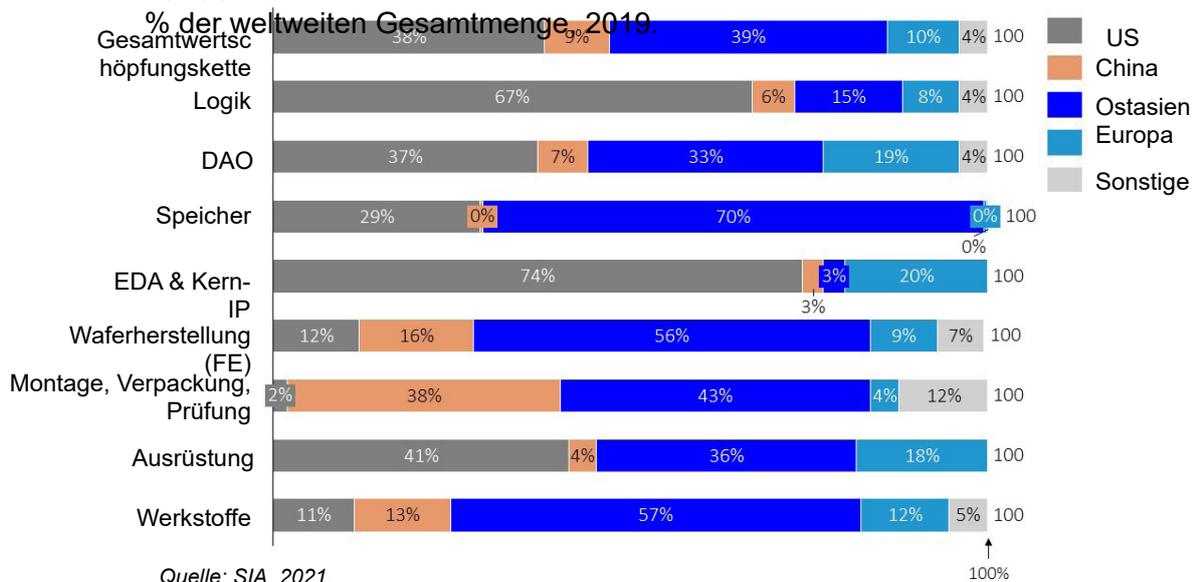
Der globale Charakter der Halbleiter-Käufer, zusammen mit der wachsenden Nachfrage nach den meisten Chip-Typen, bringt die Notwendigkeit einer massiven Skala zur Entwicklung und Herstellung von Chips mit sich. Die meisten Unternehmen betreiben „Fabless“-Geschäftsmodelle, bei denen die Fertigung an Gießereien ausgelagert wird. Dies führt zu einer Marktstruktur, die von einer kleinen Anzahl großer Akteure sowie kleineren Betreibern dominiert wird, die Nischen mit oligopolistischem Charakter kontrollieren. In diesem Zusammenhang haben sich die USA auf die Entwicklung von Chips spezialisiert, Korea, Taiwan und China auf die Herstellung von Chips sowie Japan und einige Mitgliedstaaten (z. B. die Niederlande) auf wichtige Materialien und Ausrüstungen – Optik, Chemie und Maschinen.

Die EU hat eine starke Präsenz und Fähigkeiten in bestimmten Chipsegmenten entwickelt, darunter Sensoren, Leistungssteuerungen und ausgereifte Chips für Kfz-Mikrocontroller und Peripheriegeräte. In diesen Segmenten könnte die Wertschöpfung jedoch durch das Insourcing-Design von Industrieanwendern und durch den kostengünstigen Wettbewerb im verarbeitenden Gewerbe, beispielsweise aus China, untergraben werden. Bereiche, in denen die EU eine klare Führungsrolle übernommen hat, sind Ausrüstung und Materialien, insbesondere Lithographiemaschinen (ASML – ohne die kein fortschrittlicher Chip unter 7 nm in der Welt effizient hergestellt werden kann), Abscheidung (ASM und andere), Substrate und Gase sowie Tests (IMEC). Dieser Vorrang könnte jedoch durch Exportkontrollen vor dem Hintergrund steigender geopolitischer Spannungen weltweit in Frage gestellt werden.

Andererseits fehlt es der EU an Speicherkapazitäten und fortschrittlichen Prozessoren für HPC- und Grafikprozessoren (GPUs). Dies macht die europäische KI-Industrie von Hardware abhängig, die größtenteils vom US-amerikanischen Unternehmen Nvidia, einem wichtigen Anbieter von GPUs, hergestellt wird. In Europa gibt es derzeit keine Gießerei, die unter 22-nm-Knoten produziert, wobei Samsung und Taiwans TSMC eine marktbeherrschende Stellung innehaben. Daher sind die EU und die USA für 75 bis 90 % der Chipproduktion von Asien abhängig.¹ Schließlich ist Europa bei der Lieferung von Germanium und Gallium sowie bei Design, Verpackung und Montage, die traditionell nach Ostasien ausgelagert werden, stark von Drittländern wie China abhängig.

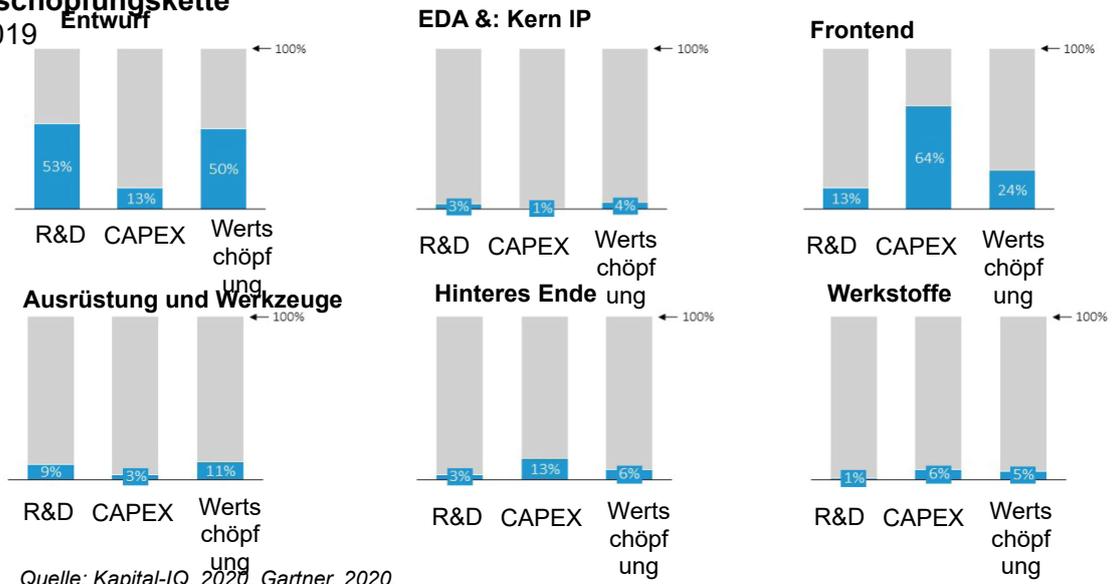
1 Insbesondere Ostasien und China konzentrieren sich auf mehr als 75 % der weltweiten Waferherstellungskapazität, mit Spitzenwerten für die fortschrittliche Logikkapazität <10nm, die sich derzeit in Taiwan und Südkorea befindet. Siehe: BGC, [Strengthening the Global Semiconductor Supply Chain in an Uncertain Era \(Stärkung der globalen Halbleiter-Lieferkette in einem unsicheren Zeitalter\)](#), 2021.

ABBILDUNG 10
Anteil an der Halbleiter-Wertschöpfungskette nach
Ländern



Rund drei Viertel der gesamten Wertschöpfung der Halbleiterindustrie entfällt heute auf Chip-Designer und Gießereien, es werden jedoch einige Verschiebungen hin zu fortschrittlichen Verpackungen erwartet. Die globale Halbleiter-Wertschöpfungskette umfasst sieben unterschiedliche Tätigkeiten: Design, elektronische Design-Automatisierung (EDA) und zentrales geistiges Eigentum (Kern-IP), Front-End (Wafer-Fertigung), Back-End (Montage, Verpackung und Prüfung), Ausrüstung und Werkzeuge sowie Materialien. In diesem Zusammenhang macht das Chipdesign 50 % der gesamten Wertschöpfung in der Branche aus, während die Herstellung von Frontend-Wafern 24 % der Wertschöpfung ausmacht. Danach folgen Ausrüstungen und Werkzeuge mit 11 % und alle anderen Stufen, die jeweils rund 5 % der Wertschöpfung ausmachen [siehe Abbildung 11]. Dies wird wahrscheinlich auch in den kommenden Jahren der Fall sein, auch wenn es zu einigen Verschiebungen kommen wird, wobei in fortgeschrittenen Verpackungsanlagen ein höherer CAPEX-Bedarf erwartet wird, während derzeit der höchste CAPEX-Bedarf in Waferfabriken besteht.

ABBILDUNG 11
Anteil an R&D, CAPEX und Wertschöpfung nach Schritten der Halbleiter-
Wertschöpfungskette
 %, 2019



Im kommenden Jahrzehnt wird die Wertschöpfung im globalen Chip-Sektor daher weiterhin von Akteuren mit starken architektonischen und gestalterischen Fähigkeiten oder mit Forschungs- und Innovationsumfang in der Fertigung für die fortschrittlichsten Produktlinien erfasst. Versorgungsüberkapazitäten und Engpasszyklen werden wahrscheinlich auf lange Sicht anhalten, da der Investitionsbedarf hoch bleibt und öffentliche Unterstützung (jetzt 50 % des Gesamtbedarfs) erforderlich ist. Eine Konzentration in großflächigen spezialisierten geografischen Gebieten und massenhafte Installationen sind unvermeidbar. Auf der Nachfrageseite werden die Volumina für die meisten fortschrittlichen Produkte weiterhin von der Produktion von Smartphones, der Elektrifizierung, dem Computing und der Automobilindustrie abhängen, deren Marktentwicklungen und Innovationsanforderungen schwer vorherzusagen sind. Die Nachfrage nach weniger innovativen Chips wird anhalten, aber ihr Angebot wird stärker dem Preis- und Kostenwettbewerb sowie nicht marktwirtschaftlichen Strategien und Praktiken unterliegen.

Nachfrageungleichgewichte und -schwankungen werden strukturell sein, wobei das teure Angebot, das getestet und geliefert werden muss, kaum synchronisiert wird und häufig zu Fehlausrichtungen führt. Eine weitere Miniaturisierung findet statt. Die Industrie schneidet jetzt unter 2 nm ab, aber die Fähigkeiten, die erforderlich sind, um diese Technologie im Inland zu erneuern, sind in der EU praktisch nicht vorhanden. Im Laufe der Zeit werden auch neue Fertigungsverfahren, Produkte und innovative Chips (neuromorph und quantenmechanisch) erforderlich sein. Technologische Fortschritte werden sich auf Backend-Verpackungen, vertikale Entwicklungen von Substraten und neue Materialien für Wafer erstrecken. In zunehmendem Maße werden fortgeschrittene Fähigkeiten und fachkundige Arbeitskräfte benötigt. Die Verfügbarkeit spezialisierter ingenieurtechnischer Fähigkeiten für Forschung, Entwicklung und Fertigung wird den Wettbewerbsvorteil der EU bestimmen oder untergraben.

Einige dieser Fragen werden im EU-Chip-Gesetz behandelt. Mit dem Gesetz werden diese Herausforderungen in dem Maße angegangen, wie es erforderlich ist, um die Führungsrolle der EU in den Mainstream-Produktsegmenten und an der Innovationsgrenze (z. B. Quanten- und Chipllets) aufrechtzuerhalten, die Autonomie der offenen Strategie zu stärken und als strategisches Gegengewicht zu fungieren, insbesondere bei Logikprozessoren für die Datenverarbeitung. Das EU-Chip-Gesetz zielt darauf ab, Europa eine Hebelwirkung auf Schlüsselsegmente der Halbleiter-Wertschöpfungskette zu verleihen. Sie zielt darauf ab, Innovationen „vom Labor bis zur Fabrik“ zu fördern, Investitionen anzuziehen und die inländischen Produktionskapazitäten zu verbessern sowie Überwachungs- und Reaktionsmechanismen im Falle von Versorgungsunterbrechungen einzurichten. Zu Recht ist ein zentraler Grundsatz des EU-Chip-Gesetzes das Ziel, bis 2030 die fortschrittlichsten Fabs zu betreiben, die in der Lage sind, 2 nm-Chips in der EU herzustellen.

Trotz des Chip-Gesetzes bleiben die Gesamtinvestitionen und die öffentliche Unterstützung für die Halbleiterproduktion in der EU jedoch unter denen in den USA. Die Halbleiterindustrie der EU investiert unterhalb des Umfangs, der erforderlich ist, um die erwartete Nachfrage aufrechtzuerhalten, und die Steuerung von Chip-Investitionen in der EU ist durch langwierige Prozesse und widersprüchliche, unkoordinierte Haltungen der Mitgliedstaaten gekennzeichnet. Seit dem Vorschlag für ein europäisches Chip-Gesetz wurden in der EU Investitionen in Höhe von insgesamt rund 100 Mrd. EUR für den industriellen Einsatz angekündigt,^{cxix} die Mehrheit wird jedoch von Mitgliedstaaten unterstützt, die der Kontrolle staatlicher Beihilfen unterliegen, wobei nur ein minimaler Teil von 3,3 Mrd. EUR aus dem EU-Haushalt stammt. Im Gegensatz dazu wurden durch das US-amerikanische CHIPS-Gesetz allein 52 Mrd. EUR an Bundessubventionen für Forschung und Fertigung bereitgestellt, ohne staatliche Subventionen sowie Steuergutschriften und Darlehen. Insbesondere im Bereich FuE hat die EU etwa 5 Mrd. EUR für die Stärkung ihres Chip-Ökosystems bereitgestellt, verglichen mit den 11 Mrd. USD, die von den USA bereitgestellt wurden. Angesichts der technologischen Komplexität der Halbleiterindustrie, des Umfangs der erforderlichen Investitionen und der langen Vorlaufzeiten für industrielle Lieferungen war das Chip-Gesetz ein guter erster Schritt, wird aber bereits von anderen geopolitischen Blöcken mit entscheidenden Schritten konfrontiert und muss verstärkt werden, um die künftige Wettbewerbsfähigkeit der EU zu untermauern, einschließlich der Bereitstellung wesentlicher Elektronikkerne für viele strategische Industrien.

Das Fehlen großer EU-Akteure in den Bereichen Elektronik und Endnutzer, was zu einer schwachen Koordinierung der Nachfrageanforderungen führt, stellt eine erhebliche zusätzliche politische Herausforderung dar. Die Unternehmen in der EU haben in vertikalen Elektroniksektoren kein ausreichendes Ausmaß erreicht, was es schwierig macht, in innovativere und modernere Halbleitersegmente zu investieren, ohne auf Nachfrage sichtbar zu sein. Der Kampf um die Gewinnung von Nicht-EU-Unternehmen nach Europa könnte leicht zu einem EU-internen Wettbewerb bei Subventionen führen, was

der Neugründung bestehender Akteure von außerhalb der EU zugutekommen würde, anstatt die Autonomie von EU-Unternehmen zu stärken.

Daher ist ein neuer, stärker artikulierter und konzertierter Ansatz erforderlich, um die künftige Wettbewerbsfähigkeit der EU in diesem Abschnitt zu stärken. Die Koordinierung der Forschungsherausforderungen und des Bedarfs, die Finanzierung innovativer Pilotanlagen und Fertigungsumsetzungen sowie die Zuweisung von Subventionen an bestimmte Produkt- und Prozessstufen werden die Fähigkeit der EU bestimmen, die Souveränität und Führung in ausgewählten Industriesegumenten zu erhöhen.

Ziele und Vorschläge

Die EU muss ihre strategischen Abhängigkeiten verringern und ihre Fähigkeiten im Halbleiterbereich verbessern, wobei sie sich auf Lieferkettensegmente konzentrieren muss, in denen sie einen Wettbewerbsvorteil hat oder entwickeln kann. Die EU sollte folgende Ziele verfolgen:

- Förderung von Forschung und Entwicklung in ausgewählten Mainstream- und innovativen Produktsegmenten wie größeren Knotenpunkten (Sensoren, Leistungsregler usw.), in denen die EU bereits präsent ist
- Entwicklung einer souveränen Stellung in Konstruktions- und Fertigungsprozessen, indem Anreize für den Technologietransfer nur für neuere Fertigungstechnologien geschaffen werden
- Stärkung von EU-Unternehmen mit nachgewiesener Exzellenz bei ausgewählten Halbleiterausrüstungen und -materialien, Verteidigung ihrer Exportambitionen und Ausweitung ihrer adressierbaren Märkte

ABBILDUNG 12

ZUSAMMENFASSUNG TABELLE

SEMICONDUCTOR VORSCHLÄGE: EIN ÜBERARBEITETES EU-CHIPS-AKT

	ZEITHORIZONT ²
1	ST/MT
2	MT
3	ST/MT
4	ST
5	LT
6	ST/MT

Um diese Ziele zu erreichen, sollte das EU-Chip-Gesetz überarbeitet und ausgeweitet werden, um die Finanzierung, Koordinierung und Geschwindigkeit der öffentlich-privaten Zusammenarbeit auf kontinentaler Ebene zu erhöhen und die gemeinsamen Anstrengungen zur Stärkung der Innovation bei Halbleitern und der Präsenz in den fortschrittlichsten Chip-Segmenten zu maximieren. Insbesondere wird empfohlen:

1. Schaffung einer EU-Halbleiterhaushaltszuweisung, die die Zuweisungen der Mitgliedstaaten ergänzt, sowie Gewährleistung aller anderen Voraussetzungen für die Entwicklung einer langfristigen EU-Halbleiterstrategie zur Stärkung der offenen strategischen Autonomie Europas durch:

2 Der Zeithorizont gibt Aufschluss über die erforderliche Umsetzungszeit des Vorschlags. Kurzfristig (ST) bezieht sich auf etwa 1-3 Jahre, mittelfristig (MT) 3-5 Jahre, langfristig (LT) über 5 Jahre hinaus.

- Sicherstellung einer zentralen EU-Haushaltszuweisung für Halbleiter, die es den Mitgliedstaaten ermöglicht, gemeinsam in vorrangige Initiativen und Industrieprojekte mit hohem EU-Mehrwert zu investieren.
- Erleichterung freiwilliger FuE- und Nachfrageanforderungen, um die kritische Masse zu erhöhen, die erforderlich ist, um strategische Investitionen der EU-Chipindustrie in innovative Chips – z. B. gemeinsame Industrie-Pilotlinien in der Automobilindustrie, Industrierobotik, Luft- und Raumfahrt, Telekommunikationsausrüstung und Medizinprodukte – zu unterstützen und sie vor der Durchsetzung des EU-Kartellrechts zu schützen.
- Festlegung von Chip-Beschaffungspräferenzen für EU-Produkte und einer neuen EU-Chip-Zertifizierung für öffentliche und private Ausschreibungen zur Förderung des Wachstums von Unternehmen mit Sitz in der EU.
- Einführung eines neuen beschleunigten IPCEI mit Kofinanzierung aus dem EU-Haushalt und kürzeren Genehmigungszeiten für Halbleiterprojekte im Einklang mit der EU-Halbleiterstrategie [siehe unten].

2. Einführung einer neuen EU-Halbleiterstrategie auf der Grundlage von fünf Säulen:

- Finanzierung von Innovations- und Testlabors in der Nähe bestehender EU-Kompetenzzentren (z. B. CEA LETI, Fraunhofer und IMEC), um die Entwicklung von Grenztechnologien wie Chips für neuromorphes und Quantencomputing, Memristoren/Kondensatoren und Sub-7-nm-Chiplets zu beschleunigen.
- Anreize für innovative Gestaltungsfähigkeiten und Fabless-Unternehmen Da das Eigentum der EU an großen Gießereien zum jetzigen Zeitpunkt aufgrund des nicht nachhaltigen CAPEX-Niveaus und der Arbeitskosten in der Union unrealistisch ist, sollten Fabless-Unternehmen, die im Chip-Design tätig sind, Zuschüsse oder Steueranreize für Forschung und Entwicklung gewährt werden.
- Subventionen für Gießereien, die sich auf ausgewählte strategische Segmente konzentrieren, in denen die EU stärker ist und die Nachfrage robuster ist (z. B. Automobil-, Fertigungs- und Netzwerkausrüstung), die Trends günstig sind (Elektrifizierung und erneuerbare Energien) oder die Innovation schneller ist (Chiplet-Architekturen, KI-Chips)
- Unterstützung des Innovationspotenzials von Mainstream-Chips in größeren Knoten (über 28 nm) sowie von Chiplets, um die Stärken der EU in etablierten Branchen und innovativen Anwendungen (z. B. Automobilindustrie, Sensoren für das Internet der Dinge, Leistungssteuerungen, Photonik usw.) zu nutzen.
- Förderung innovativerer Produktionsstufen Während die Fertigungskapazitäten von Front-End-Prozessen teuer sind und extreme technische und finanzielle Herausforderungen unter 2 nm erreichen könnten, sollte sich eine konzertierte EU-Bemühung auf fortgeschrittene Back-End-3D-Verpackungen, fortschrittliche Materialien und Veredelungsverfahren konzentrieren.

3. Unterstützung der europäischen Konsolidierung und Führungsrolle bei Ausrüstungen für die Halbleiterherstellung (Lithografie, Ablagerungen usw.) als Pfeiler der langfristigen Strategie der EU für Halbleiter sowie einer geopolitischen Verhandlungsstrategie für Partnerschaften mit Drittländern zur Stärkung der Autonomie der Wertschöpfungskette der EU. Zunehmende Verwaltung der Ausfuhrkontrollen auf EU-Ebene und Verteidigung der Interessen der EU an Ausrüstungen und Materialien vor Ausfuhrbeschränkungen von Drittländern.

4. Förderung einer EU-weit einheitlichen Genehmigungsregelung für Chips in allen Mitgliedstaaten. Angesichts der Komplexität der Genehmigungsverfahren und des Umfangs der benötigten direkten und indirekten Ressourcen (Wasser, Strom, Straßen, Verkehr usw.) sollte ein vereinfachtes EU-weites Genehmigungsverfahren (z. B. im Rahmen des übergeordneten öffentlichen Interesses) für Chips in allen Mitgliedstaaten eingeführt werden.

5. einen langfristigen EU-Plan für Quantenchips auf den Weg bringen, der die Finanzierung und die architektonischen Entscheidungen koordiniert und Doppelinvestitionen vermeidet, um die Finanzierung effizient zu konzentrieren.

6. eine Chip-Teilkomponente des „Programms zum Erwerb technischer Kompetenzen“ [wie im Kapitel „Abschluss der Qualifikationslücke“ beschrieben] vorsehen, um Kompetenzen von Weltrang in fortgeschrittener Elektronik und Halbleitern anzuziehen, zu entwickeln und zu erhalten. Dies sollte Folgendes umfassen:

- Ein spezielles Einreisevisum für Absolventen und Forscher in fortgeschrittener Elektronik, um die Verfügbarkeit von Kompetenzen und Erfahrungen in Europa sofort zu erhöhen.
- Neue EU-weite Stipendien für Master- und Doktoranden an Universitäten mit Exzellenz in einschlägigen Bereichen, um die Verfügbarkeit von Halbleitertalenten zu erhöhen.
- Praktika und befristete Verträge mit öffentlichen und privaten Forschungszentren, um frühzeitige und unmittelbare Beschäftigungsmöglichkeiten in den in der EU-Strategie festgelegten strategischen Bereichen zu gewährleisten und Synergien zwischen Wissenschaft und Industrie zu fördern.

(1)4. Energieintensive Industrien

Der Ausgangspunkt

Energieintensive Industriezweige (EII) sind ein wesentlicher Bestandteil der europäischen Wirtschaft und spielen eine entscheidende Rolle bei der Verringerung der strategischen Abhängigkeiten der EU. EII tragen direkt und indirekt durch nachgelagerte Tätigkeiten zu einem großen Teil der Wirtschaft, der Beschäftigung und der Innovation in der EU bei. Sie umfassen Industrien wie Chemikalien, Grundmetalle, nichtmetallische Mineralien (Keramik, Glas und Zement), Kunststoffe, Papierprodukte, Holz und Holzprodukte sowie Lebensmittel. Die Belege in diesem Kapitel werden sich auf die vier energieintensivsten Wirtschaftszweige in der EU (auf der zweistelligen NACE-Klassifikationsebene) konzentrieren: Chemikalien; unedle Metalle; nichtmetallische Mineralien; Zellstoff, Papier und Druck.

Ein Teil der EII umfasst schwer zu reduzierende (HtA) Aktivitäten. Dabei handelt es sich um Tätigkeiten wie die Zement-, Glas-, Stahl-, Chemie- und Kunststoffproduktion, die fossile Ressourcen (Kohle, Gas und Öl) als Brennstoff oder Rohstoff nutzen. In diesen Segmenten sind die Treibhausgasemissionen mit den derzeitigen Technologien vergleichsweise schwer zu reduzieren.

Die Entwicklung der Energiekosten und der Dekarbonisierungsbedarf haben sich stark auf die Wettbewerbsfähigkeit der EEI-Industrie ausgewirkt. EII und insbesondere HtA-Sektoren in Europa stehen seit Jahrzehnten an der Spitze der globalen Qualität und Innovation. Dennoch sehen sie sich nun einem zunehmenden Wettbewerbsdruck ausgesetzt, der in erster Linie auf höhere Energiekosten und stärkere Dekarbonisierungsbemühungen zurückzuführen ist, die in Europa im Vergleich zu seinen internationalen Wettbewerbern erforderlich sind. Die Deindustrialisierung in der EU in einigen dieser Sektoren hat bereits begonnen und kann sich ohne gezielte Maßnahmen beschleunigen.

TABELLE DER ABKÜRZUNGEN

BF-BOF	Hochofen-Basis-Sauerstoffofen	THG	Treibhausgas
CAPEX	Investitionsausgaben	GSA	Globale Vereinbarung über nachhaltigen Stahl und Aluminium
CBAM	CO ₂ -Grenzausgleichssystem	Bruttowertschöpfung	Bruttowertschöpfung
CCfD	CO ₂ -Kontrakt für Differenz	HtA	Schwer zu vermindern
CCS	CO ₂ -Abscheidung und -Speicherung	ICE	Verbrennungsmotor
CCSU	CO ₂ -Abscheidung, -Nutzung und -Speicherung	IRA	Inflation Reduction Act
CEEAG	Leitlinien für Klima-, Energie- und Umweltschutzbeihilfen	FLEISCH H	Wirtschaftlich günstigstes Angebot
CfD	Differenzvertrag	NACE	Statistische Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft
CO₂	Kohlendioxid	NZIA	Netto-Null-Industrie-Gesetz
DRI	Direkt reduziertes Eisen	OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung

DIE ZUKUNFT DER EUROPÄISCHEN WETTBEWERBSFÄHIGKEIT – TEIL B – (1)4. Energieintensive Industrien(

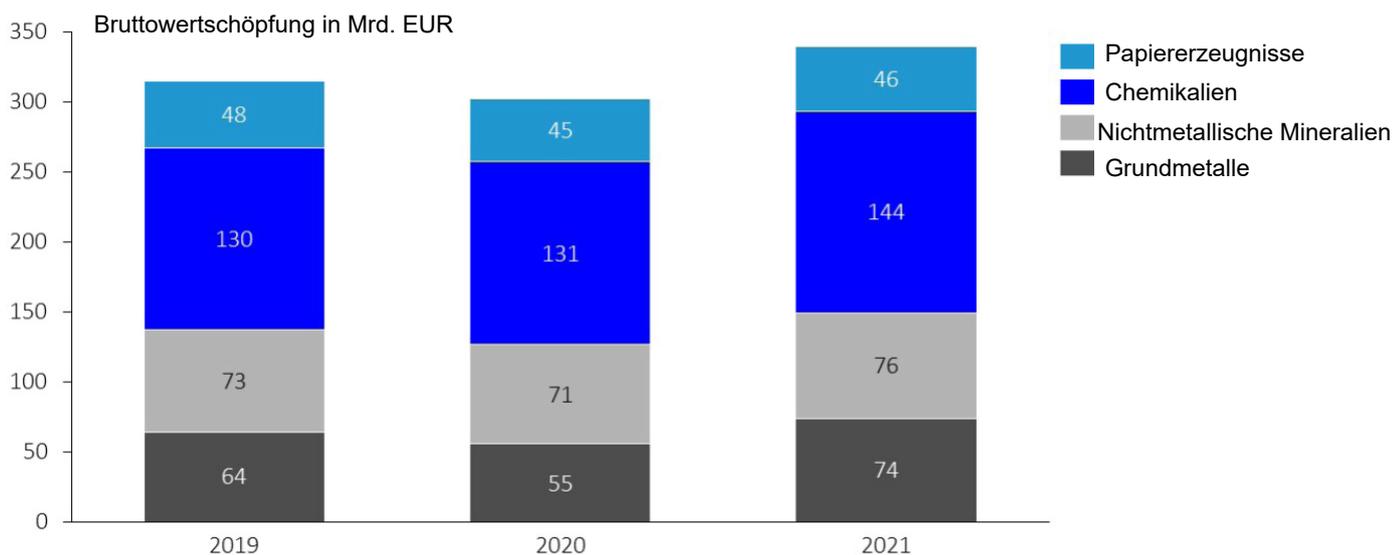
EAF	Lichtbogenöfen	OPEX	Betriebsausgaben
EHB	Europäische Wasserstoffbank	PCF	CO2-Fußabdruck des Produkts
EII	Energieintensive Industrie	PPA	Strombezugsvertrag
ESPR	Ökodesign für nachhaltige Produkte	Aufbau- und Resilien zfazität	Aufbau- und Resilienzfähigkeit
ETS	Emissionshandelssystem	KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
EV	Elektrofahrzeug	TSI	Instrument für technische Unterstützung
G7	Gruppe der Sieben		

BEITRAG DER EII AN DIE EU-WIRTSCHAFT

Auf EII entfällt ein relevanter Anteil der Industriewirtschaft der EU in Bezug auf Produktion und Beschäftigung. Die vier energieintensivsten Industriezweige zusammen – Chemikalien, Metalle, nichtmetallische Mineralien sowie Zellstoff- und Papiererzeugnisse – machten bis 2021 einen relativ stabilen Anteil von 16 % an der gesamten Bruttowertschöpfung (BWS) des verarbeitenden Gewerbes bzw. etwa 2 % des BIP der EU aus [siehe Abbildung 1]. Auf diese vier Wirtschaftszweige entfielen im Jahr 2021 13 % der Arbeitsplätze im verarbeitenden Gewerbe, was 3 % der Beschäftigung im gesamten EU-Marktsektor entspricht¹ (zu Kunststoffen siehe Kasten).

ABBILDUNG 1

Bruttowertschöpfung der chemischen, mineralischen, metallischen und papierverarbeitenden Industrie in der EU

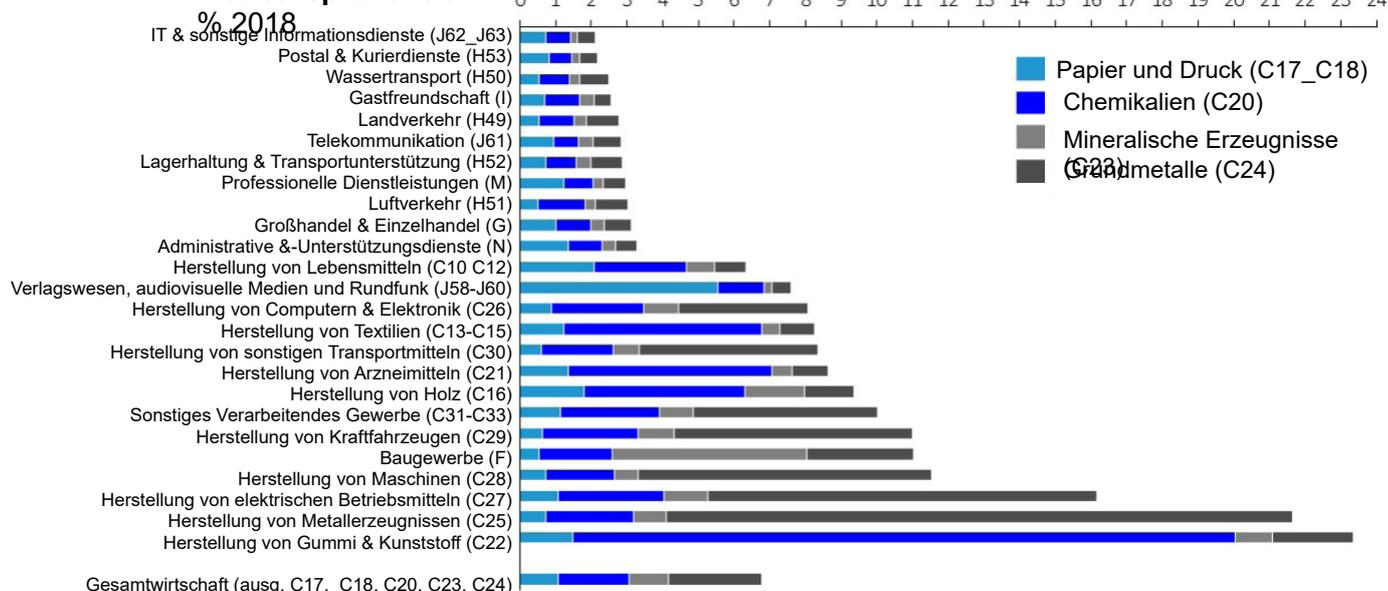


Quelle: Europäische Kommission, 2024. Auf der Grundlage von Eurostat, 2024.

Die EII-Produktion schafft Wert für nachgelagerte Aktivitäten. Für die Marktwirtschaft (d. h. ohne den Staat) enthalten 100 EUR der nachgelagerten Produktion im Durchschnitt 5 EUR an Inputs aus Chemikalien, Mineralien und Grundmetallen [siehe Abbildung 2].¹ Mehrere Folgeeffekte verbinden vorgelagerte EII in Europa mit der Wettbewerbsfähigkeit lokaler nachgelagerter Aktivitäten. Dazu gehören die Effizienz und Widerstandsfähigkeit der Lieferkette und des Verkehrs, das Potenzial für Kreislaufwirtschaft (Recycling, Nutzung von Nebenprodukten anderer Branchen), Systeme für den Wissensaustausch und Innovation (Cluster) und die Angleichung der Rechtsvorschriften (die Herstellung in demselben Land sollte die Kompatibilität gewährleisten).

1 Dies schließt brancheninterne Transaktionen aus dem Marktwirtschaftsaggregat aus.

ABBILDUNG 2
Abhängigkeit von Vorleistungen der Schwerindustrie in der
Industrieproduktion



Anmerkung: Die Grafik zeigt die (direkte und indirekte) Verwendung von Papier und Druckerzeugnissen (C17_18), Chemikalien (C20), nichtmetallischen Mineralien (C23) und Grundmetallen (C24) durch die einzelnen Wirtschaftszweige als Inputs im Verhältnis zur Gesamtproduktion in den jeweiligen Wirtschaftszweigen. C17, C18, C20, C23 und C24 werden in der Abbildung weggelassen, da die brancheninterne Exposition im Allgemeinen stark ist.

Quelle: Europäische Kommission, 2024. Basierend auf OECD, 2021.

EII sind von entscheidender Bedeutung, um strategische Abhängigkeiten in kritischen Industrien in Europa zu vermeiden. Sie sind beispielsweise wichtig für die Gewährleistung der Ernährungssicherheit (Düngemittel und Pestizide), der strategischen Autonomie im Verteidigungssektor, für die Energiewende und für die Widerstandsfähigkeit der gesamten nachgelagerten²Tätigkeiten der EU im derzeitigen geopolitischen Kontext.

EII sind ein wichtiger Emittent von Treibhausgasen (THG), aber auch wichtig für die zu erreichende Dekarbonisierung. Mehrere EII, insbesondere die HtA-Industrien, verwenden Kohlenstoff als integralen Bestandteil ihrer Prozesse. Zusammen waren sie im Jahr 2021 für 19 % der gesamten THG-Emissionen im EU-Unternehmenssektor und 68 % der THG-Emissionen im verarbeitenden Gewerbe in der EU verantwortlich, was etwa 543 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten entspricht (97 % davon waren tatsächliche CO₂-Emissionen, die restlichen 3 % andere THG).³ Ihre Emissionen sind schwieriger und kostspieliger zu vermeiden (schwer zu elektrifizierende Wärme- und Druckerfordernungen, chemische Prozesse und Rohstoffbedarf) als in anderen Sektoren. Gleichzeitig werden die EII eine zentrale Rolle beim ökologischen Wandel der EU spielen, einschließlich der Verwirklichung der Ziele der Klimaneutralität. Die Nachfrage nach EII-Outputs wird zusammen mit der steigenden Nachfrage nach umweltfreundlicheren Investitionsgütern, Infrastruktur und Baugewerbe wachsen.⁴ Die Politik muss den branchenspezifischen

2 Nach der Methodik der Europäischen Kommission gehören von 204 Produkten mit strategischen Abhängigkeiten 43 % der chemischen Industrie, 12 % der Grundmetalle und 11 % der mineralischen Produkte an. Strategische Abhängigkeiten sind Inputabhängigkeiten in kritischen Industrien oder Ökosystemen, insbesondere in den Bereichen Sicherheit und Gesundheitsschutz sowie grüner und digitaler Wandel. Siehe: Arjona, R., Connell, W., Hergehelegiu, C., „An enhanced methodology to monitor the EU’s strategic dependencies and vulnerabilities“, Wirtschaftspapiere zum Binnenmarkt, Nr. 14, 2023. Vandermeeren, F., „Understanding EU-China economic exposure“, Single Market Economics Briefs, Nr. 4, 2024.

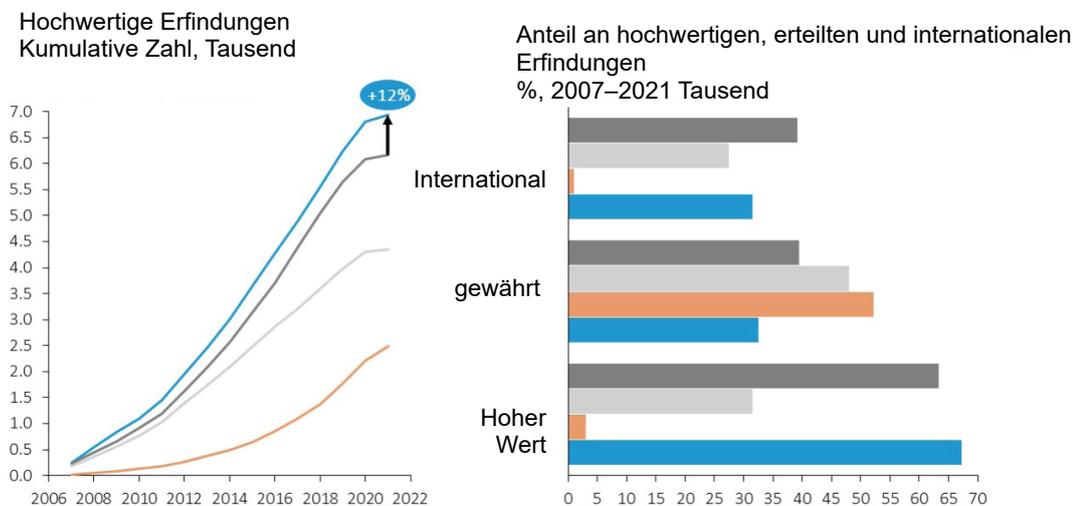
3 Die Werte für EII beziehen sich auf die zweistelligen NACE-Sektoren Papier und Druck (C17, C18), Chemikalien (C20), mineralische Erzeugnisse (C23) und unedle Metalle (C24). Die EII-Treibhausgasemissionen sind aufgrund des Rückgangs der EII-Tätigkeit im Jahr 2022 von 543 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalenten im Jahr 2021 auf 492 Mio. Tonnen im Jahr 2022 zurückgegangen. Auch die EII-CO₂-Emissionen sind während der COVID-19-Pandemie zurückgegangen, haben sich aber in der Folge wieder erholt. Datenquelle: Eurostat, [Luftemissionsrechnungen nach Wirtschaftszweigen der NACE](#) Rev. 2.

4 Beispiele hierfür sind: (i) Stahl und Metalle als Input für Metallerzeugnisse, elektrische Ausrüstung, Maschinen, Automobile und (ii) Metalle und Mineralien (einschließlich Zement) als Input für grüne Infrastruktur (Erneuerbare

Dekarbonisierungspfaden der EII Rechnung tragen. In der Chemie- und Metallindustrie beispielsweise sind Wasserstoff und CCS/CCU mögliche Wege zur Verringerung der Nettoemissionen bei gleichzeitiger Erfüllung des Temperatur- und Wärmebedarfs, des Bedarfs an CO₂-Rohstoffen in Chemikalien und der Verwendung von Kohle oder Wasserstoff als Reduktionsmittel in der Stahlerzeugung (wobei sich die Strom- oder Gaspreise entscheidend auf die Wasserstoffkosten auswirken). Die Elektrifizierung ist eine Lösung für Wärme bei niedrigen - und mittleren - Temperaturen (bereits Standard in Aluminium), während CCS / CCU die wichtigsten Emissionsminderungsoptionen für CO₂-Prozessemissionen bei aktuellen Technologien sind, zum Beispiel im Zementsektor. Die Versorgung mit nachhaltiger Biomasse als Brennstoff oder Rohstoff reicht nicht aus, um fossile Brennstoffe dauerhaft zuersetzen.^{cxvi}

Traditionell war die EII-Industrie der EU eine Vorreiterrolle bei Qualität, Innovation und umweltfreundlichen Technologien und deren Einführung. Ein hohes Maß an Forschung und Innovation in der EU hat es den Unternehmen ermöglicht, die Produktdifferenzierung zu verstärken. So sind beispielsweise europäische Unternehmen traditionell stark in Bezug auf hochwertige Stahlgütern und Spezialchemikalien. Die Stärke in Forschung und Innovation sowie die Qualität der Infrastruktur in der EU haben die Kostennachteile in den EII in gewissem Maße abgeschwächt, insbesondere durch eine verbesserte Energieeffizienz und das Recycling^{cxvii} von Rohstoffen. Schließlich sind die EII-Industrien der EU bei grünen Technologien für EII führend [siehe Abbildung 3].⁵ Innovation bezieht sich beispielsweise auf Energieeinsparungen, Recycling und CO₂-Abscheidung, -Speicherung und -Nutzung. Europäische Unternehmen haben erhebliche Vorlaufkosten für die Entwicklung und Einführung innovativer Minderungsmaßnahmen aufgewendet.

ABBILDUNG 3
Patentierung von Klimaschutztechnologien für energieintensive Industrien



Anmerkung: Technologien im Zusammenhang mit der Metallverarbeitung, der chemischen Industrie, der Ölraffination und der Petrochemie sowie der Verarbeitung von Mineralien. Die Anzahl der Erfindungen wird anhand von Patentfamilien gemessen, die alle Dokumente umfassen, die für eine bestimmte Erfindung relevant sind, einschließlich Patentanmeldungen in mehreren Gerichtsbarkeiten. Eine Erfindung gilt als von hohem Wert, wenn sie Patentanmeldungen bei mehr als einem Amt enthält, da dies längere Verfahren und höhere Kosten mit sich bringt, was auf stärkere erwartete Aussichten auf den internationalen Märkten hinweist. Patentanmeldungen, die in einem anderen Land als dem Wohnsitz des Anmelders geschützt sind, gelten als international (mit Ausnahme anderer europäischer Länder und des EPA). Die erteilten Patente stellen den Anteil der erteilten Anmeldungen in einer Patentfamilie dar.

Quelle: Europäische Kommission, JRC, 2024.

Die Produktion in EII konzentriert sich in der Regel auf größere Unternehmen. Die durchschnittlichen Firmen in der Papierproduktion, in der Chemie und in den Grundmetallen haben ungefähr 40-60 Angestellte, in den nichtmetallischen Mineralien und in der Gesamtfertigung ungefähr zehn. Die Produktion konzentriert sich jedoch auf größere Unternehmen. Auf Unternehmen mit mehr als 250 Beschäftigten entfallen 70-80 % der Bruttowertschöpfung in der Papierherstellung, der chemischen Industrie und der Grundmetallindustrie,

Stromerzeugung, Verkehr) und Bau (Energieeffizienz).

5 Beispielsweise sind die skandinavischen Länder weltweit führend in Bezug auf die Patentdichte (Patente pro Kopf) im Bereich der Treibhausgasminderung.

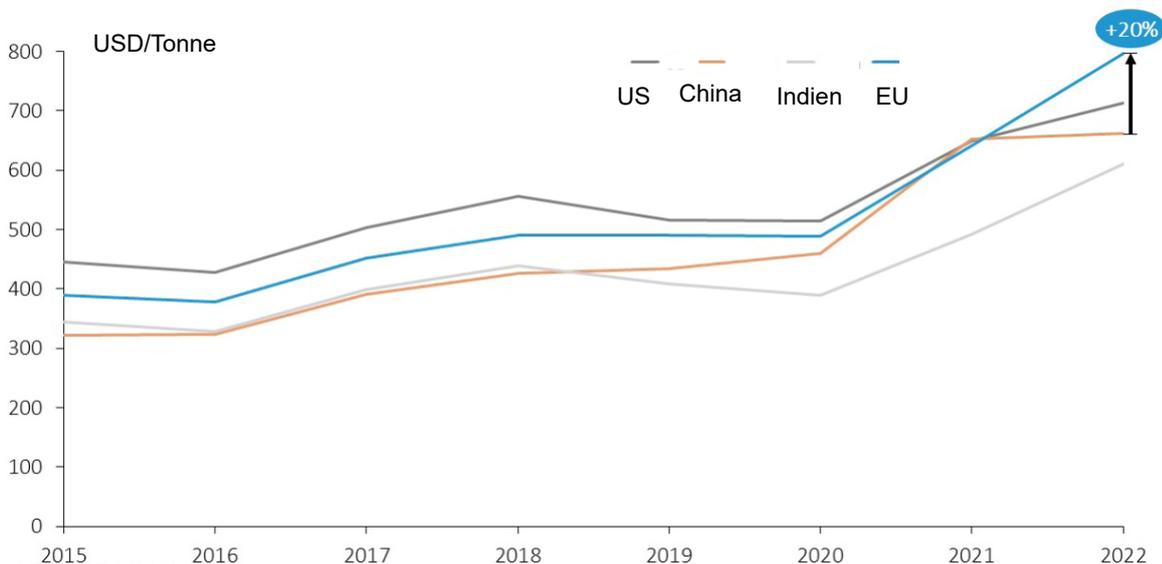
verglichen mit fast 60 % bei nichtmetallischen Mineralien und 2/3 der Wertschöpfung großer Unternehmen im verarbeitenden Gewerbe insgesamt.^{cxxiii}

DIE WETTBEWERBSFÄHIGKEIT DER EU

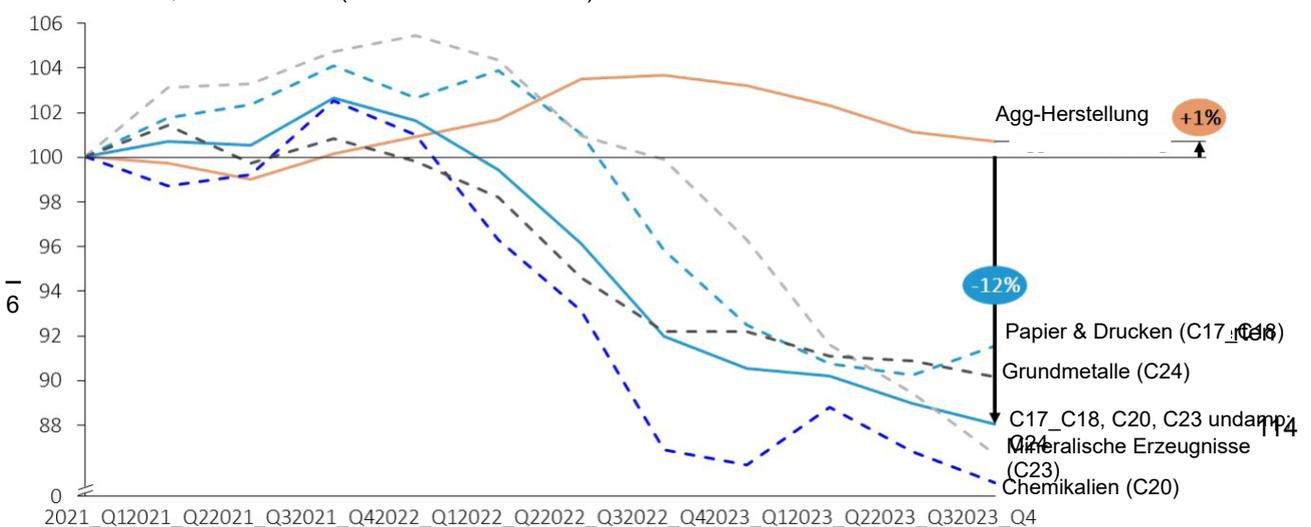
Die nachlassende Wettbewerbsfähigkeit spiegelt sich in Produktionsverlusten und einer stärkeren Abhängigkeit von Importen wider. In den letzten Jahren und insbesondere seit der Energiekrise von 2022 hat sich die Wettbewerbsfähigkeit der EII der EU stark verschlechtert. Die Kostenlücken mit anderen Weltregionen haben sich vergrößert [siehe Beispiel Stahl in Abbildung 4]. Infolgedessen ist die Inlandsproduktion stark zurückgegangen [siehe Abbildung 5], während das verarbeitende Gewerbe insgesamt im Vergleich robust blieb. Parallel dazu hat sich die Handelsintensität (Einfuhren und Ausfuhren) nach oben entwickelt, und die Abhängigkeit vom Inlandsangebot (insbesondere bei Chemikalien und Metallen) ist zurückgegangen, was eine stärkere Abhängigkeit von Einfuhren zur Befriedigung der Inlandsnachfrage bedeutet [siehe Abbildung 6].⁶ Ein Verlust an Wettbewerbsfähigkeit ist auch in den Daten zur Exportleistung erkennbar, bei denen die höhere Energieintensität eines Wirtschaftszweigs mit einem geringeren oder negativen Exportwachstum im Zeitraum 2022 bis 2023 im Vergleich zu anderen^{cxxiv} Wirtschaftszweigen der EU verbunden ist.

Die Anpassung der EII-Produktionskapazität ist kostspielig. Die Stilllegung von EII-Produktionsanlagen über einen längeren Zeitraum als Reaktion auf Kostenvorausschätzungen führt zu einem Kompetenzverlust (Arbeitskräfte, Lieferantennetzwerke usw.), der den Neustart zusätzlich zu den technologiebedingten Kosten (einschließlich Geräteverlusten) für die vorübergehende Unterbrechung von Produktionsprozessen erschwert.

**ABBILDUNG 4
Beispiel Stahl: Produktionskosten für warmgewalzte Coils**



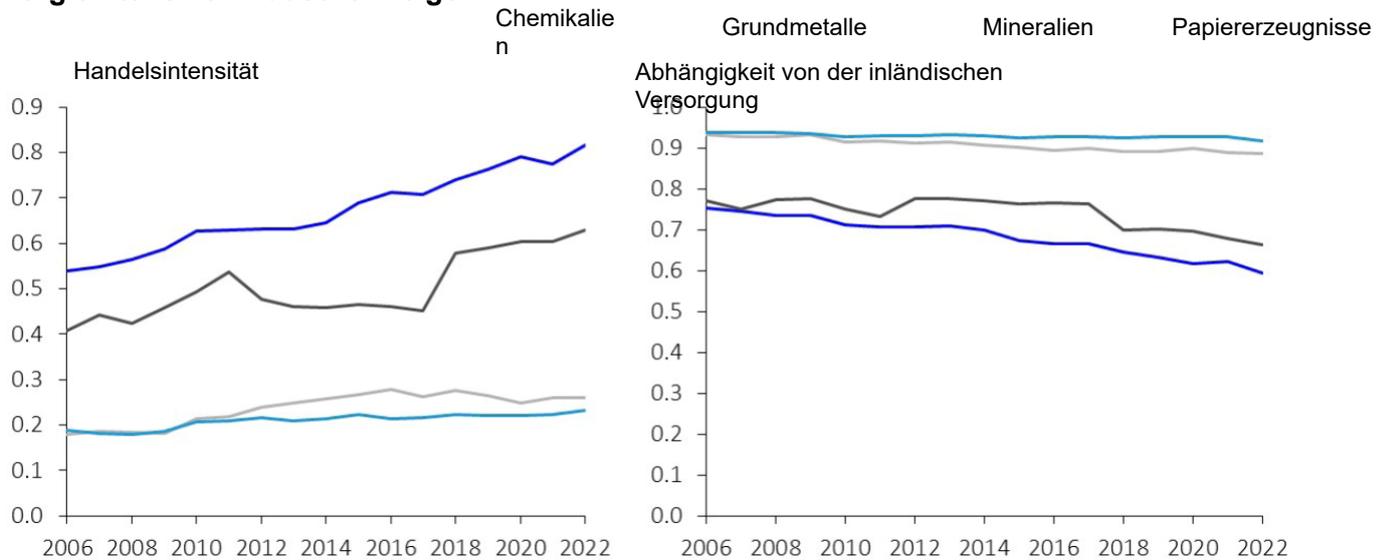
**ABBILDUNG 5
EU-Produktion in energieintensiven Wirtschaftszweigen**
Indiziert, 2021Q1 = 100 (zu konstanten Preisen)



Quelle: Europäische Kommission, 2024. Auf der Grundlage von Eurostat, 2024.

ABBILDUNG 6

Handelsintensität und Abhängigkeit von der inländischen Versorgung energieintensiver Industriezweige



Anmerkung: Die Handelsintensität ist definiert als Exporte plus Importe gegenüber der Inlandsproduktion (wertmäßig). Die Abhängigkeit vom Inlandsangebot ist die Inlandsproduktion abzüglich der Ausfuhren gegenüber der Inlandsproduktion abzüglich der Einfuhren, jedoch zuzüglich der Einfuhren. Die Abhängigkeit vom inländischen Angebot zeigt daher das Verhältnis der im Inland erzeugten Produktion für den inländischen Gebrauch im Verhältnis zur gesamten inländischen Absorption (Nachfrage) auf Industrieebene. Das Verhältnis liegt zwischen 0 und 1 (0 = volle Importabhängigkeit, d. h. keine Inlandsproduktion für den Inlandsmarkt, 1 = volle Autarkie, d. h. keine Einfuhren in inländischer Absorption). Der Handel bezieht sich hier ausschließlich auf den Extra-EU-Handel.

Quelle: Europäische Kommission 2024. Auf der Grundlage von Eurostat, 2024.

DIE WÄRMEURSACHEN DES WETTBEWERBSFÄHIGEN GAPS DER EU

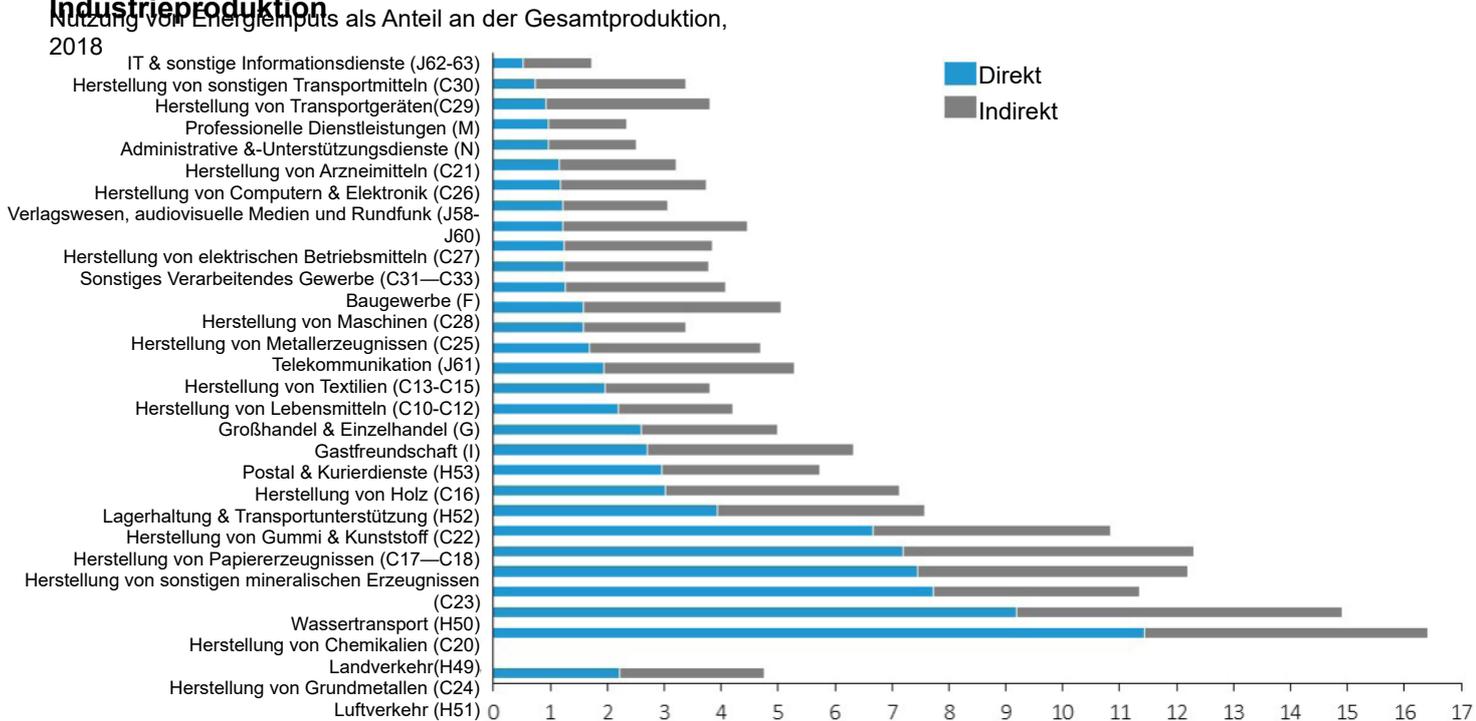
Die Energiekosten und die Dekarbonisierung sind die Hauptfaktoren für die Wettbewerbsfähigkeit der EII in Europa. Die Wettbewerbsfähigkeit von EII in der EU wird in erster Linie durch höhere Energiepreise und Emissionskosten im Vergleich zu globalen Wettbewerbern, einen erheblichen Investitionsbedarf für die Dekarbonisierung sowie Bürokratie und ungleiche Wettbewerbsbedingungen für die Industrie, einschließlich begrenzter Märkte für umweltfreundlichere Produkte, in Frage gestellt.

1. Hohe Energiepreise.

Energieinputs machen einen wesentlichen Teil der Wertschöpfungskette der EII aus. Strom und fossile Brennstoffe machen direkt 7 % bis 9 % des Produktionswerts der Industrie aus und 12 % bis 15 % einschließlich der Energie, die in Vorleistungen enthalten ist [siehe Abbildung 7].

ABBILDUNG 7

Abhängigkeit von Primärenergie-Inputs in der Industrieproduktion



Anmerkung: Die Grafik zeigt den Energieverbrauch der einzelnen Wirtschaftszweige als Anteil an der Gesamtproduktion. Direkte Abhängigkeit bezieht sich auf die direkte Nutzung von Energieinputs durch die Industrie; indirekte Abhängigkeit bezieht sich auf die indirekte Nutzung von Energie durch nichtenergetische Vorleistungen durch die Industrie.

Quelle: Europäische Kommission, 2024. Basierend auf OECD, 2021 (Daten aus dem Jahr 2018).

Die EU ist mit strukturell höheren Energie- und Rohstoffkosten konfrontiert. Wie im Kapitel Energie analysiert, ist die EU mit deutlich höheren Energiekosten konfrontiert als ihre wichtigsten globalen Wettbewerber.⁷ Während der Energiekrise 2022 stiegen die Produktionskosten für die Chemie-, Mineral-, Metall- und Papierindustrie um 20 % bis 25 % und für einzelne Produkte um 40 % bis 50 %.^{cxv} Die EII waren stärker von der Energiekrise betroffen als andere Industriesektoren. Es ist eine klare Korrelation zwischen der Energieintensität und der verringerten Produktion in den verarbeitenden Industriezweigen der EU zu beobachten [wie in Teil A Kapitel 3 erörtert].⁸ Die Energiekosten sind der entscheidende Faktor, der sich systematisch auf Entscheidungen über den Investitionsstandort auswirkt und die Fortsetzung der EII-Tätigkeiten in der EU bestimmt. Große und anhaltende Kostenschocks sollten stärkere Auswirkungen haben als kleine und vorübergehende, da erstere die langfristigen Aussichten und die damit verbundenen

7 Die globalen Energiepreise wirken sich nicht in allen Mitgliedstaaten gleichermaßen auf die EII aus, da diejenigen mit einer beschleunigten Nutzung erneuerbarer Energien und einer kohlenstoffarmen Flexibilität im Hinblick auf die Wettbewerbsfähigkeit von Vorteil sein können. Die Strompreise haben sich nach dem Energieschock 2021–2022 innerhalb der EU unterschiedlich entwickelt, wobei beispielsweise die nordischen Länder und die iberische Halbinsel im Vergleich zum EU-Durchschnitt deutlich niedrigere Preise aufweisen. Siehe: Gasparella, A., Koolen, D., Zucker, A., [The Merit Order and Price-Setting Dynamics in European Electricity Markets](#), Europäische Kommission, 2023.

8 Zur Veranschaulichung des Zusammenhangs zwischen der Energieintensität der Industrie und dem Produktionswachstum in der EU während der Energiekrise siehe auch: Sgaravatti, G., Tagliapietra, S. und Zachmann, G., [Adjusting to the energy shock: The right policies for European industry](#), Bruegel Policy Brief, 17. Mai 2023.

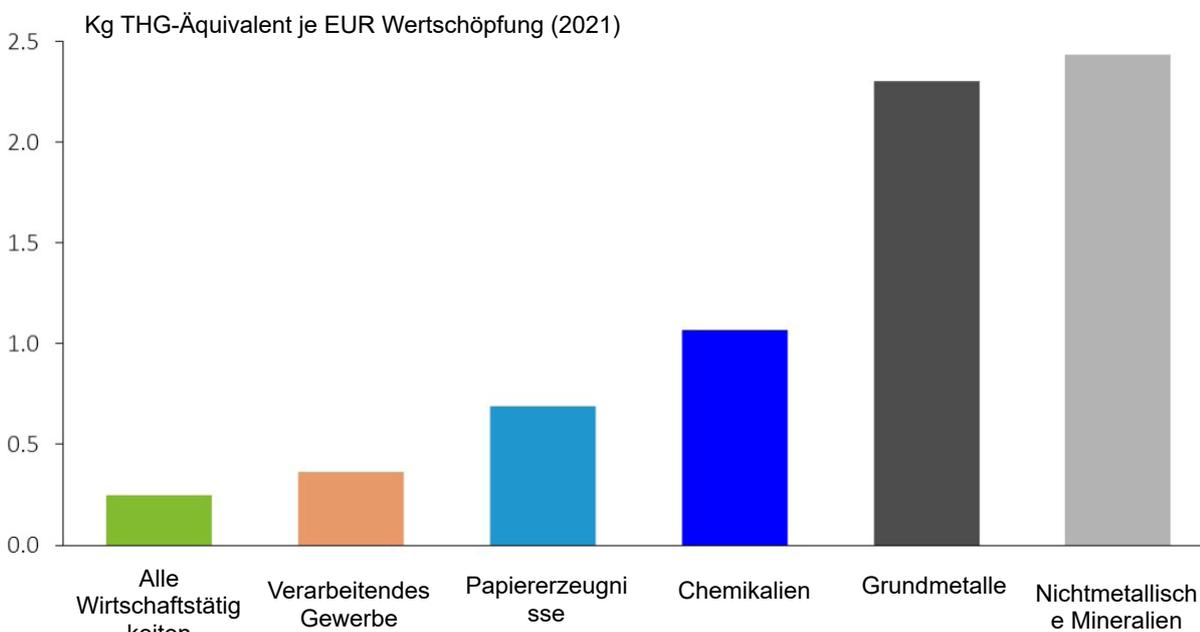
Investitionsanreize beeinflussen. Für^{xxxvi} Chemikalien bedeuten hohe Öl- und Gaspreise auch hohe Produktionskosten für Rohstoffe, d. h. eine Lücke bei den Rohstoffkosten, die die Lücke bei den Energiepreisen vergrößert.

2. Hohe Emissionskosten.

Die CO₂-Bepreisung erhöht die relativen Produktionskosten in EIs. Da die EU weltweit die einzige Region mit einem erheblichen CO₂-Preis ist und die meisten EI in den Anwendungsbereich des EU-EHS fallen,⁹ wirkt sich die erhebliche CO₂-Intensität¹⁰ der EI auf ihre Produktionskosten aus. Die THG-Emissionen im Verhältnis zur Wertschöpfung sind für EI wie Metalle und Mineralien etwa fünfmal höher als für das gesamte verarbeitende Gewerbe und etwa zehnmal höher als für die gesamte Wirtschaftstätigkeit [siehe Abbildung 8].

Kostenlose Zertifikate für die EI haben die Auswirkungen des EHS bisher begrenzt. Die Bepreisung von CO₂-Emissionen war als Kostenfaktor für die Schwerindustrie von begrenzter Bedeutung, da die Produktion der Schwerindustrie angesichts der Wettbewerbsfähigkeit und des Risikos der Verlagerung von CO₂-Emissionen bisher weitgehend durch kostenlose Zertifikate im Rahmen des EHS abgedeckt wurde. So machten beispielsweise die CO₂-Kosten für die Stahlproduktion der EU-27 im Jahr 2019 (nur) 2 % der gesamten Produktionskosten aus.^{xxxvii} Dies wird sich mit dem Auslaufen der kostenlosen EHS-Zertifikate in Richtung 2035 ändern.

ABBILDUNG 8
Vergleich der Emissionsintensität energieintensiver Industriezweige



Quelle: Europäische Kommission, 2024. Auf der Grundlage von Eurostat, 2024 (Daten aus dem Jahr 2021).

3. Relevante Investitionen müssen dekarbonisiert werden.

Die Dekarbonisierung der HtA-Industrie erfordert eine tiefgreifende Transformation von Vermögenswerten und Prozessen, die erhebliche Investitionen erfordert. Emissionsminderungstechnologien, einschließlich Lichtbogenöfen (EAF), sauberer Wasserstoff, CO₂-Abscheidung und -Speicherung (CCS), CO₂-Abscheidung und -Nutzung (CCU) und Rohstoffrecycling, erfordern massive Investitionen. Im Klimazielplan für 2040 wird der Investitionsbedarf für die Umgestaltung des Stahlsektors auf rund 100 Mrd. EUR zwischen 2031 und 2040 und auf rund 340 Mrd. EUR für die vier größten EI zusammen im selben Zeitraum sowie auf 500 Mrd. EUR für den Zeitraum 2025–40 geschätzt.

9 Einschließlich Ölraffinerien, Stahlwerken und der Herstellung von Eisen, Aluminium, Metallen, Zement, Kalk, Glas, Keramik, Zellstoff, Papier, Pappe, Säuren und organischen Chemikalien.

10 EI-Prozesse führen strukturell zu THG-Emissionen durch Energieverbrauch oder Emissionen bei der Verarbeitung von CO₂-Rohstoffen.

Weiten Teilen dieser Investitionen fehlt derzeit ein klarer Business Case. Auch aus wirtschaftlicher Sicht sind die Wirtschaftszweige „schwer abzuschwächen“. Zusätzlich zu den hohen Vorlaufkapitalkosten (CAPEX) sind die Betriebskosten (OPEX) für die Produktion mit umweltfreundlicheren Technologien unsicher, wenn Technologien nicht ausgereift sind („First-Mover-Nachteil“)¹¹ und oft höher als bei herkömmlichen Technologien, solange die Preise für Strom und kohlenstoffarme Kraftstoffe (z. B. sauberer Wasserstoff) in Europa hoch bleiben. Schätzungen zufolge würde die Produktion von grünem Stahl (auf H₂-DRI-EAF-Basis) in Europa im Vergleich zu den USA oder Saudi-Arabien im Jahr 2030 um etwa 100 EUR/Tonne (17 %) teurer sein – eine Lücke, die noch größer ist als heute bei grauem BF-BOF-Stahl.^{xxxviii} Die Märkte bieten heute im Allgemeinen keine Prämie für umweltfreundliche Produkte, auch nicht für sekundäre (recycelte) Materialien, die höhere Kosten kompensieren würden.^{xxxix}

Lange Investitionszyklen für die EII erhöhen die Bedeutung von Stabilität. EIIs sind kapitalintensiv und ihr Kapitalstock hat tendenziell eine lange Lebensdauer (in der Regel 30-40 Jahre). Dies bedeutet, dass Technologien für eine lange Zeit gesperrt sind, es sei denn, die Installationen können zu akzeptablen Kosten angepasst oder nachgerüstet werden, während die vorzeitige Einstellung produktiver Vermögenswerte große Abschreibungen bedeutet. Der lange Entwicklungszyklus der EII unterstreicht die Bedeutung der politischen Vorhersehbarkeit, um die regulatorischen und finanziellen Risiken für Investitionen in die CO₂-Minderung zu verringern.

Die Einnahmen aus dem EHS tragen derzeit kaum zur Dekarbonisierung des EII bei. Die Einnahmen aus der Versteigerung von EHS-Zertifikaten (rund 0,3 % des BIP der EU im Jahr 2022) könnten eine geeignete Quelle für die CAPEX- und OPEX-Unterstützung sein. Derzeit verbleibt rund ein Viertel der EHS-Einnahmen auf EU-Ebene (davon etwa ein Drittel für den Innovationsfonds und zwei Drittel für den Modernisierungsfonds), während drei Viertel den EU-Mitgliedstaaten zugewiesen werden.^{xxx} Die Mittel sind jedoch nicht dafür vorgesehen, den Weg zur Dekarbonisierung und die Wettbewerbsfähigkeit dieser Industriezweige zu stärken. Es besteht die Gefahr, dass die Einbeziehung von EII in das EHS nicht zur Dekarbonisierung von Produktionsprozessen führt, sondern zur Verlagerung von Prozessen in Länder außerhalb der EU beitragen kann.

Die derzeit verfügbaren Mittel sind eindeutig unzureichend. Mit dem Innovationsfonds der EU wird unter anderem ein Teil der Einnahmen aus dem EU-EHS strategisch reinvestiert, um die Dekarbonisierung der EII zu unterstützen. Durch die Monetarisierung von rund 530 Millionen EHS-Zertifikaten stellt¹² der Fonds finanzielle Unterstützung¹³ für wegweisende Projekte bereit, die erhebliche CO₂-Reduktionen versprechen und das Wirtschaftswachstum mit den Klimazielen in Einklang bringen. Da jedoch im Jahr 2022 weniger als 10 % der EHS-Einnahmen in den Innovationsfonds umgeleitet wurden, ist die Verteilung der EHS-Einnahmen angesichts des enormen Finanzierungsbedarfs für den ökologischen Wandel eine starke Einschränkung. Anträge, die die Förderkriterien erfüllen, übersteigen in der Regel die Anzahl der tatsächlich mit einem erheblichen Spielraum finanzierten Projekte, was auf eine Knappheit der Mittel hindeutet. Aus dem Modernisierungsfonds werden EII nicht direkt unterstützt. Es soll die Modernisierung der Energiesysteme und die Verbesserung der Energieeffizienz in 13 einkommensschwachen EU-Mitgliedstaaten unterstützen.¹⁴ Seine Investitionen fließen in vorrangige Bereiche wie die Erzeugung erneuerbarer Energien, Energienetze und Verbindungsleitungen, Energieeffizienz und den gerechten Übergang.

Nur ein Restanteil aller EHS-Versteigerungserlöse fließt in Dekarbonisierungsinvestitionen in die Industrie und die EII.¹⁵ Die Mitgliedstaaten sollten die EHS-Einnahmen, die sie erhalten, für Klimaschutzmaßnahmen

11 „First-mover-Nachteil“ bezieht sich im Allgemeinen auf höhere Kosten und Unsicherheiten für Early Adopters, z. B. aufgrund von Technologie- und Leistungsrisiken, höheren Technologiekosten, kleinerem Produktionsumfang, weniger entwickelter Infrastruktur (Stromversorgung, Wasserstoff, CCS), sich entwickelnden Methoden (einschließlich Definitionen von CO₂-armer Produktion und CO₂-armen Produkten) und nicht belohnten Wissensexternalitäten (Lernen), von denen spätere Adapter profitieren.

12 Der Gesamtumfang des EU-Innovationsfonds wurde von 450 Millionen EHS-Zertifikaten auf rund 530 Millionen EHS-Zertifikate erhöht. Die Gesamtfinanzierung des Innovationsfonds hängt vom CO₂-Preis ab und kann sich von 2020 bis 2030 auf etwa 40 Mrd. EUR belaufen, wobei ein CO₂-Preis von 75 EUR/t CO₂ zugrunde gelegt wird.

13 Die Unterstützung kann maximal 60 % der Projektkosten für Direktzuschüsse (Zusätzlichkeit zur Schaffung von Anreizen für die effiziente Verwendung von Mitteln) und bis zu 100 % für wettbewerbliche Angebote (bei denen die Zahlung nur dann erfolgt, wenn die Projekte durchgeführt werden, wodurch weniger Anreiz- und Überprüfungsprobleme entstehen) abdecken.

14 Bulgarien, die Tschechische Republik, Estland, Griechenland, Kroatien, Lettland, Litauen, Ungarn, Polen, Portugal, Rumänien, Slowenien und die Slowakei.

15 Die Aufschlüsselung für Deutschland sieht beispielsweise eine Konzentration (mehr als 55 %) auf Stromkostensubventionen für Haushalte und Unternehmen sowie Maßnahmen zur Verbesserung der Energie- und

ausgegeben und haben gemeldet, dass 76 % der gesamten EHS-Einnahmen von 2013 bis 2022 für Klima, erneuerbare Energien und die Verbesserung der¹⁶Energieeffizienz ausgegeben wurden. Dennoch ist in vielen Mitgliedstaaten eine Konzentration (mehr als 55 %) auf Stromkostensubventionen für Haushalte und Unternehmen sowie Maßnahmen zur Verbesserung der Energie- und Emissionseffizienz von Gebäuden zu beobachten. Weitere große Ausgabenkategorien sind die Förderung der Erzeugung erneuerbarer Energien oder der Eisenbahninfrastruktur. Einige EHS-Einnahmen werden für innovative Unterstützungsmechanismen für Dekarbonisierungsinvestitionen (CAPEX und OPEX) wie CO₂-Differenzverträge verwendet, aber immer noch nur in sehr begrenztem Umfang.^{cxxxix}

4. Ungleiche Wettbewerbsbedingungen und komplexe Regulierung. Angesichts des hohen Handelsvolumens sind einige EII besonders von globalen Partnern und Wettbewerbern mit unterschiedlichen Dekarbonisierungszielen, Handelsmaßnahmen und Subventionen betroffen.

Viele andere Weltregionen haben derzeit keine Dekarbonisierungsziele, die so ehrgeizig sind wie in der EU. EII an anderer Stelle erfordern daher keine Dekarbonisierungsinvestitionen ähnlicher Größenordnung. Bei Produkten mit höheren Markteintrittsschranken wie hohen Transportkosten und begrenzter Substituierbarkeit (z. B. Zement) führen Kostensteigerungen für inländische EII tendenziell zu steigenden Preisen für die Verbraucher in der EU. Für andere EII, wie Grundmetalle und die chemische Industrie, würden höhere Kosten eher bedeuten, dass die Ausfuhren sinken und die Einfuhren steigen, was zu einer Verlagerung von CO₂-Emissionen führt oder schließlich dazu, dass die inländischen Kapazitäten zur Verlagerung der Produktion in Länder außerhalb der EU stillgelegt werden.

Handelshemmnisse haben in den letzten Jahren zugenommen. Die Zollsenkungen zwischen den WTO-Mitgliedern haben sich in den letzten 10-15 Jahren verlangsamt oder sogar abgeflacht. Stattdessen wurde eine zunehmende Zahl nichttarifärer Beschränkungen aktiviert, insbesondere vor dem Hintergrund der COVID-19-Pandemie und zunehmender geopolitischer Spannungen, die einen zunehmenden Anteil des Handels abdecken. Viele der jüngsten Handelsbeschränkungen beruhen auf befristeten Instrumenten, die mittel- und langfristige Perspektive bleibt jedoch ungewiss.^{cxxxix} Derzeit belaufen sich die chinesischen Einfuhrzölle und nichttarifären Maßnahmen auf rund 12 % für Eisen, Stahl und andere Metalle. Die US-Zölle und nichttarifären Maßnahmen belaufen sich auf ein Zolläquivalent von rund 4 % für Eisen und Stahl und 7 % für andere Metalle.

Die Höhe und der leichte Zugang zu finanzieller Unterstützung sind im Vergleich zu den globalen Wettbewerbern der EU uneinheitlich. Zum Beispiel bietet das US Inflation Reduction Act (IRA) Zuschüsse in Höhe von 5,8 Milliarden US-Dollar, um die Installation fortschrittlicher Technologien in EII zur Verringerung der Emissionen zu unterstützen. Die IRA bietet auch Steuergutschriften für Investitionen in Produktionsanlagen zur Herstellung sauberer Energieanlagen sowie für Projekte an, bei denen Produktionsanlagen umgerüstet werden, um die Treibhausgasemissionen um mindestens 20 % zu senken. Durch die Gestaltung bieten Steuergutschriftssysteme einen strafferen und zugänglicheren Weg zur Finanzierung im Vergleich zu zuschussbasierten Zuweisungen. Die chinesische Regierung stellt z. B. mehr als 90 % der weltweiten Subventionen in Höhe von 70 Mrd. USD für den Aluminiumsektor^{cxxxix} bereit.

Hohe Subventionen in anderen Teilen der Welt haben zum Aufbau von Überkapazitäten in mehreren Sektoren weltweit beigetragen. Beispielsweise wird die weltweite Stahlüberkapazität auf mehr als 611 Millionen Tonnen (2023) geschätzt, was einer weltweiten Kapazitätsauslastung von 76 % entspricht. Es wird erwartet, dass die Überkapazität weiter zunehmen wird, wobei im Zeitraum 2024-2026 rund 124 Millionen Tonnen neuer Kapazitäten im Gange oder geplant sind. Der größte Teil dieser zusätzlichen Kapazität wird in Asien (insbesondere Indien) erwartet und basiert dort hauptsächlich auf CO₂-intensiven BOF-Routen. Die Kapazitätserweiterung im Rest der Welt betrifft dagegen hauptsächlich EAFs (Electric Arc Furnaces). 72 % der weltweit bestehenden Öfen sind jedoch nach wie vor BOF^{cxxxix}. Wenn die Inlandsauslastung niedrig ist, beispielsweise aufgrund der Importdurchdringung aufgrund von Überkapazitäten im Ausland, sind die Produktionsstückkosten für die Stahlhersteller aufgrund der erheblichen Fixkosten für den Betrieb ihrer Werke hoch.

Emissionseffizienz von Gebäuden vor. Ein ähnlicher Schwerpunkt liegt auf der Modernisierung von Gebäuden und Infrastrukturen bei anderen großen Einnahmeempfängern (Frankreich, Polen, Italien, Spanien). Einige EHS-Einnahmen in Deutschland werden für innovative Unterstützungsmechanismen für Dekarbonisierungsinvestitionen (CAPEX und OPEX) wie CO₂-Differenzverträge verwendet, aber immer noch in sehr begrenztem Umfang.

16 Da Geld fungibel ist, können EHS-Einnahmen natürlich andere Finanzierungen in gewissem Maße verdrängen, anstatt völlig zusätzliche Ausgaben zu machen.

Die Finanzierung des ökologischen Wandels in der EU ist komplex, fragmentiert und CAPEX-fokussiert. Auf EU-Ebene (z. B. ARF, InvestEU, Innovationsfonds, Horizont Europa und Euratom, Modernisierungsfonds, LIFE-Programm und Klima-Sozialfonds) sowie auf Ebene der Mitgliedstaaten stehen mehrere Fonds zur Verfügung. Verfügbarkeitsfähige Finanzierungen haben unterschiedliche Anforderungen und Anwendungsvorschriften, die manchmal nur Anreize für innovative Segmente der Kette schaffen. Die Finanzierung der Betriebskosten ist oft ausgeschlossen, und die Unterstützung unterliegt einer langwierigen Einzelfallanalyse von Investitionsprojekten und -kosten.

Darüber hinaus ist die Regulierung in der EU im Vergleich zu anderen Regionen komplex:

- Bürokratie und Genehmigungsvorschriften in der EU wirken sich auf die Wettbewerbsfähigkeit der EII aus, indem sie die Befolgungskosten erhöhen, Investitionen und Projekte verzögern und den Verwaltungsaufwand erhöhen. Die zunehmende Attraktivität der USA für die Industrie nach der Einführung der IRA wurde auch dem besonderen Schwerpunkt der Verringerung von Hürden und Bürokratie zugeschrieben. Genehmigungen als Engpass können auch Investitionen in die Dekarbonisierung (neue Anlagen und die Erweiterung bestehender Anlagen) betreffen.
- Die meisten Genehmigungen erfolgen auf lokaler oder regionaler Ebene und fallen in die Zuständigkeit der Mitgliedstaaten. Es dauert oft drei bis fünf Jahre, um eine Genehmigung zu erhalten, auch für die Erweiterung bestehender Anlagen. Mit dem Netto-Null-Industrie-Gesetz (NZIA) wird eine einzige Anlaufstelle für Investitionen in grüne Technologien und kürzere Fristen (von bis zu 18 Monaten) eingeführt.
- Die uneinheitliche Umsetzung der Rechtsvorschriften (Richtlinien) in den Mitgliedstaaten erhöht die Unsicherheit und die Befolgungskosten und schwächt die gleichen Wettbewerbsbedingungen in der EU.
- Die Risikobewertung der EU-Vorschriften beruht möglicherweise nicht immer auf der tatsächlichen Exposition, was den Produkten und Verfahren zusätzliche Beschränkungen auferlegt. Die PFAS-Verordnung beispielsweise verbietet 10.000 Stoffe, ist aber gleichzeitig für importierte Produkte schwierig durchzusetzen, auch wegen mangelnder Laborkapazitäten (die gleiche Wettbewerbsbedingungen verzerren).

5. Unerschlossenes Potenzial aus der Zirkularität.

Die Kreislaufwirtschaft mit Rohstoffen hat das Potenzial, den Energiebedarf, die CO₂-Emissionen und den Bedarf an fossilen Rohstoffen zu senken. Der Business Case variiert jedoch je nach Material. Es ist stark für eine Reihe von Metallen, bei denen das Recycling im Vergleich zur Herstellung von Neumaterial (z. B. Aluminium, Eisen und Stahl) große Energiekosten und Emissionseinsparungen verursacht und die Produktionskosten erheblich senkt. Sie dämpft auch die Nachfrage nach Primärrohstoffen (z. B. Bauxit oder Eisenerz) und den (energieintensiven) Bergbau, wodurch die Importabhängigkeit verringert¹⁷ wird [siehe Kapitel über kritische Rohstoffe]. Das Recycling der meisten anderen Abfallströme, einschließlich Chemikalien und Kunststoffe (siehe Kasten), hat im Gegenteil derzeit keinen tragfähigen Business Case. Im letzteren Fall können recycelte Materialien fossile Rohstoffe ersetzen, aber das Recycling verursacht Kosten bei der Sammlung, Sortierung und Verarbeitung, die es teurer (weniger wettbewerbsfähig) als Neumaterial machen (trotz des geringeren CO₂-Fußabdrucks), und die Rezyklate sind in der Regel von hoher Qualität, was es schwierig macht, eine grüne Prämie zu rechtfertigen. Darüber hinaus ist das Recycling vieler Abfallströme derzeit auch deshalb wirtschaftlich nicht rentabel, weil die Kosten für Verbrennung und Deponierung tendenziell niedriger sind als die zusätzlichen Kosten des Recyclings.¹⁸

KASTEN 1

Gummi und Kunststoffe

Kautschuk und Kunststoffe (NACE C22) machen etwa 1 % der Bruttowertschöpfung (BWS) des Unternehmenssektors in der EU-27 und etwa 5 % des verarbeitenden Gewerbes aus und sind gemessen an der Energieintensität der Produktion der fünfte zweistellige Sektor der NACE. Zur Veranschaulichung seiner

17 In der Stahlerzeugung arbeiten z.B. Elektrolichtbogenöfen (EAFs) gut mit Sekundärmaterialien, die bei der Verarbeitung einen geringeren Wärmebedarf haben als bei der Herstellung von Neumaterial.

18 Die überarbeitete EU-EHS-Richtlinie verpflichtet die Europäische Kommission, bis Mitte 2026 eine mögliche Ausweitung des EU-EHS auf die Abfallverbrennung zu prüfen.

Energieabhängigkeit schrumpfte auch die Kautschuk- und Kunststoffproduktion in der EU als Reaktion auf den Energiepreisschock 2022.^{cxxxv}

Da Kautschuk und Kunststoffe kohlenstoffbasierte Produkte sind, besteht das Ziel der Branche für den ökologischen Wandel nicht darin, „dekarbonisiert“ zu werden, sondern die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen als CO₂-Rohstoff zu verringern. Im Jahr 2022 waren 80 % der europäischen Kunststoffproduktion noch auf fossiler Basis, verglichen mit 20 % auf biobasierter Basis oder aus recycelten^{cxxxvi} Materialien. Im Gegensatz dazu verursacht die Kautschuk- und Kunststoffproduktion deutlich weniger direkte THG-Emissionen als die vier zweistelligen EII der NACE, die im Mittelpunkt des Kapitels standen, sowohl in absoluten Zahlen als auch im Verhältnis zur Wertschöpfung des Sektors.^{cxxxvii}

Angesichts dieser Merkmale der Industrie, insbesondere ihrer Energieintensität und ihres Bedarfs an CO₂-Rohstoffen, werden die Herausforderungen und Empfehlungen, die im Kapitel dargelegt werden, in großen Teilen auf Kautschuk und Kunststoffe übertragen: (i) Die höheren Preise für Energie und fossile Brennstoffe wirken sich ähnlich wie andere EII auf Kautschuk und Kunststoffe aus, und die internationale Wettbewerbsfähigkeit des Sektors beim ökologischen Wandel hängt auch von der stabilen und wettbewerbsfähigen Versorgung mit erneuerungsfähiger Energie, den erforderlichen CO₂-Rohstoffen und der Unterstützung von Forschung und Entwicklung ab. (ii) Die Auswirkungen des EHS und des CO₂-Grenzausgleichssystems auf Kautschuk und Kunststoffe sind indirekter („nachgelagerte Industrie“), jedoch über die Kosten für Energie und Inputs der chemischen Industrie.¹⁹ (iii) Während die Kreislaufwirtschaft den Bedarf an fossilen Rohstoffen verringert, hat das Kunststoffrecycling derzeit keine überzeugenden²⁰ wirtschaftlichen Argumente. Insbesondere Neumaterial ist zu den derzeitigen Kosten (einschließlich CO₂-Preisen) weiterhin billiger, die Kosten für Deponie und Abfallverbrennung sind nach wie vor niedrig, und es ist schwierig, eine grüne Prämie für recycelte Kunststoffe zu verdienen, um höhere Kosten auszugleichen, auch aufgrund der oft begrenzten Qualität des Sekundärmaterials.

19 Kautschuk und Kunststoffe (C22) sind eng mit Chemikalien (C23) verbunden. Die Vorleistungen der letztgenannten Industrie machen fast 19 % des Produktionswerts der erstgenannten Industrie aus (2018), und rund ein Fünftel der Produktion der chemischen Industrie entfällt auf die Kautschuk- und Kunststoffproduktion (2022). Siehe z. B.: CEFIC, [Zahlen und Fakten 2023](#).

20 Es gibt zwei grundlegende Recyclingtechnologien, nämlich mechanisches Recycling (die dominierende Form, die Wiederverwendung von Kunststoffmolekülen) und chemisches Recycling (Aufspaltung der Moleküle in chemische Grundkomponenten für die weitere Verwendung).
Siehe beispielsweise: Elser, B., Ulbrich, M., [Taking the European chemical industry into the circular economy](#). Accenture, 2017. CEFIC, [Chemisches Recycling: Treibhausgasemissionsreduktionspotenzial einer neu entstehenden Abfallbewirtschaftungsrouten](#), 2020. Garcia-Gutierrez, P., Amadei, A., Klenert, D., Nessi, S., Tonini, D., Tosches, D., Ardente, F., Saveyn, H., [Environmental and economic assessment of plastic waste recycling: Ein Vergleich des mechanischen, physikalischen, chemischen Recyclings und der energetischen Verwertung von Kunststoffabfällen](#), Europäische Kommission, 2023.

Die Perspektive, die sich vorwärts bewegt

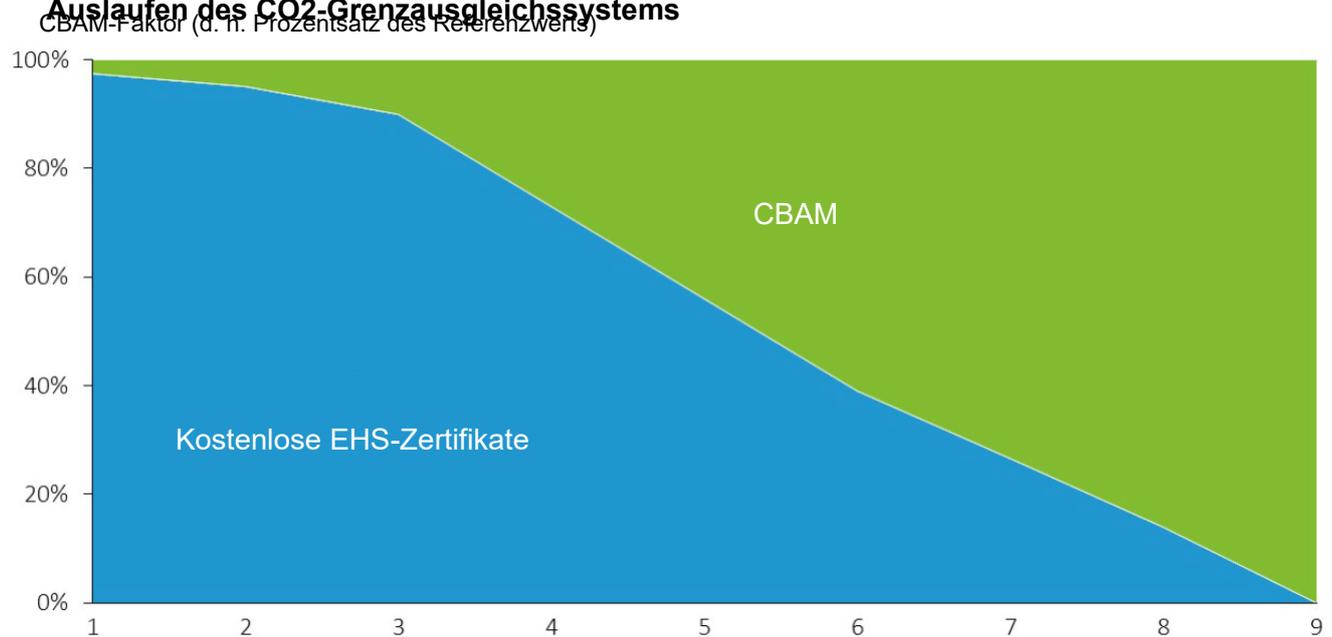
Die Erreichung der Emissionsreduktionsziele wird den hohen Anpassungsdruck auf die EII aufrechterhalten. Die ehrgeizigen Dekarbonisierungsziele der EU führen zu höheren Emissionskosten und erfordern Investitionen in umweltfreundlichere Produktionstechnologien in der EU, kombiniert mit einem massiven Anstieg der Nachfrage nach Strom und sauberen Kraftstoffen (wie Wasserstoff). Der europäische Grüne Deal umfasst finanzielle Unterstützung (z. B. durch NextGenerationEU) und Marktschutzmaßnahmen (z. B. CBAM), um diesen Übergang zu unterstützen. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass die derzeitigen Maßnahmen nicht ausreichen werden, um die Wettbewerbsfähigkeit der EII der EU umzugestalten und sicherzustellen.

Die Erreichung der Emissionsziele der EU erfordert in erster Linie eine groß angelegte und stabile Versorgung mit dekarbonisierter Energie [siehe Kapitel Energie] und eine Verschärfung der Klimapolitik, die in die CO₂-Bepreisung der EU integriert ist. Insbesondere sollen die kostenlosen Zuteilungen von EHS-Zertifikaten an die Schwerindustrie schrittweise eingestellt werden. Dies treibt die europäischen Unternehmen dazu, bis 2030 eine erhebliche Dekarbonisierung vorzunehmen, da von mehreren Analysten erwartet wird, dass der CO₂-Preis bis 2030 etwa 100 EUR/Tonne oder mehr erreichen wird. Dies erhöht die Kosten für die Industrie und wirkt sich möglicherweise negativ auf ihre Wettbewerbsfähigkeit²¹ aus.

Um mit internationalen Akteuren wettbewerbsfähig zu bleiben, die weder mit CO₂-Preisen noch mit niedrigeren Auflagen konfrontiert sind, ist der Erfolg regulatorischer Maßnahmen, einschließlich des CBAM, von entscheidender Bedeutung. Das CBAM erhebt Gebühren für CO₂-Emissionen im Zusammenhang mit eingeführten Produkten, die in seinen Anwendungsbereich fallen. Nach einer Übergangsphase von Oktober 2023 bis 2025 wird sie schrittweise ab dem 1. Januar 2026 in Kraft treten (Abbildung 9).

ABBILDUNG 9

Auslaufen der kostenlosen Zertifikate im Rahmen des EU-EHS und Auslaufen des CO₂-Grenzausgleichssystems



Quelle: Europäische Kommission, 2024.

Mit der Einführung des CO₂-Grenzausgleichssystems soll die Verlagerung von CO₂-Emissionen verhindert werden. Das CBAM schafft gleiche Wettbewerbsbedingungen für die Dekarbonisierung von EII und schafft Anreize für Handelspartner, ähnliche CO₂-Bepreisungsmechanismen einzuführen („mit gutem Beispiel vorangehen“). Dennoch ist der Erfolg des CO₂-Grenzausgleichssystems ungewiss, da sein Aufbau komplex

²¹ Im Zeitraum 2025-2030 belaufen sich die aktuellen Markterwartungen auf einen durchschnittlichen EU-EHS-Preis von rund 100 EUR, wobei die Terminkontrakte vor Jahresfrist kürzlich zurückgegangen sind, die Analysten jedoch für den Rest des Jahrzehnts optimistisch bleiben.

ist, seine Umsetzung in den Händen der Mitgliedstaaten fragmentiert ist und es auf eine solide internationale Zusammenarbeit angewiesen ist.

Zu den wichtigsten Risiken im Zusammenhang mit dem CBAM gehören:

- Die Herausforderung, eine konsistente und einheitliche Umsetzung zu gewährleisten. Das CO₂-Grenzausgleichssystem muss die CO₂-Emissionen von Zehntausenden von Produkten in allen Produktionsstätten abdecken, die in die EU exportieren. Während das EHS anlagenbasiert ist, wird das CBAM produktbasiert sein und die Umrechnung von Emissionen pro Anlage in Emissionen pro Produkt erfordern. Die Komplexität würde mit der Ausweitung des CO₂-Grenzausgleichssystems auf einen größeren Satz von Produkten (zur Vermeidung der nachgelagerten Verlagerung von CO₂-Emissionen) zunehmen, was die Rückverfolgung von Emissionen entlang der Wertschöpfungskette mit direkten und indirekten Emissionen erfordern würde. Heute sind nur sehr begrenzte Daten verfügbar, und Berechnungen können für komplexe Produkte sehr schwierig sein.
- Das CBAM ist potenziell leicht zu umgehen. Beispielsweise werden Exporteure in die EU in ihrer Struktur nicht besteuert, wenn sie den europäischen Markt aus ihren emissionsarmen Anlagensegmenten bedienen und stattdessen CO₂-intensiven Stahl auf inländischen oder anderen Drittlandsmärkten verkaufen. Ebenso könnte die Nullemissionsannahme für recyceltes Material, einschließlich Industrieschrott, Anreize für die absichtliche Schrotterzeugung bieten, das Sekundärmaterial (ausgenommen CBAM) anstelle des Primärmaterials (innerhalb des CBAM) nach Europa zu exportieren (relevant insbesondere für Aluminium, wo die Recyclingkosten niedrig sind). Darüber hinaus kann die Überwachung und Überprüfung ohne eine enge Zusammenarbeit sehr schwierig sein.
- Es besteht die Gefahr einer nachgelagerten Verlagerung von CO₂-Emissionen. Da EII unter das CBAM fallen und nachgelagerte Wirtschaftszweige von der Steuer befreit sind, können Einfuhren auf nachgelagerte Produkte verlagert werden, um die Grenzsteuer zu umgehen oder zu umgehen. Das Risiko nachgelagerter Leckagen wird durch die Tatsache verstärkt, dass die EHS-Integration von Industriesegmenten, die vom CO₂-Grenzausgleichssystem abgedeckt werden sollen, wahrscheinlich die Produktionskosten auch für inländische nachgelagerte Industrien außerhalb des CO₂-Grenzausgleichssystems erhöhen wird (z. B. Kunststoffe, bei denen Basischemikalien als Input verwendet werden). Dies würde zu größeren Kostenunterschieden im Vergleich zu ausländischen Wettbewerbern in nachgelagerten Wirtschaftszweigen führen. Die verfügbaren Forschungsergebnisse zeigen, dass die Einbeziehung von EII in das EHS die Verlagerung von CO₂-Emissionen und die Produktionskosten für nachgelagerte Industriezweige, die im Inland einkaufen, erhöhen würde. Multinationale Unternehmen verlagern ihre Tätigkeit eher als Reaktion darauf, während (ausschließlich) inländische Unternehmen an Kostenwettbewerbsfähigkeit verlieren. Künftige Erhöhungen der Kostenlücken (insbesondere ab 2030 mit der Anhebung der CBAM-Umlage) könnten den Anreiz zur Verlagerung nachgelagerter^{xxxxviii} Tätigkeiten verstärken.
- Das CBAM schafft keine gleichen Wettbewerbsbedingungen für Ausführer. Das CO₂-Grenzausgleichssystem schafft gleiche Wettbewerbsbedingungen auf der Einfuhrseite, aber die Ausführer werden mit einem Kostennachteil konfrontiert sein, da EHS-Zertifikate nicht erstattet werden (die Unterstützung emissionsintensiver Ausfuhren würde dem Ziel, anderswo Anreize für eine umweltfreundlichere Produktion zu schaffen, zuwiderlaufen). Dies kann auf den Inlandsmarkt in Segmenten zurückgeführt werden, in denen Produkte differenziert sind (d. h. der europäische Markt von begrenzter Größe) und der Umfang für eine effiziente Produktion wichtig ist.²²

Es wurden Instrumente zur Förderung von Dekarbonisierungsinvestitionen in EII geschaffen, die jedoch ausgebaut werden müssen. Die Dekarbonisierung von EEI wurde auch Teil des Netto-Null-Industriegesetzes (Net-Zero Industry Act, NZIA), das einen harmonisierten Rechtsrahmen zur Straffung der Genehmigungsverfahren und die Möglichkeit, den Status eines strategischen Projekts zu erhalten, ermöglicht. Darüber hinaus wurden spezielle Instrumente zur Unterstützung des ökologischen Wandels der EII eingeführt, die auf Ebene der EU und der Mitgliedstaaten an Bedeutung gewinnen. Dazu gehören Carbon Contracts for Difference und die Europäische Wasserstoffbank sowie Maßnahmen zur Erhöhung der Kreislauffähigkeit von Rohstoffen. Eine entsprechende Ausweitung dieser Instrumente ist jedoch erforderlich, um die Dekarbonisierung von EII zu beschleunigen.

22 Im Jahr 2022 wurden 12 % der Eisen- und Stahlproduktion der EU-27 und 19 % der Aluminiumproduktion ausgeführt. Quelle: Eurostat.

Schließlich hat die Dekarbonisierung das Potenzial, die Geographie des komparativen Vorteils und der industriellen Spezialisierung in Europa umzugestalten. EILs wurden in der Vergangenheit dort installiert, wo Energie und Rohstoffe reichlich und billig waren. Regionen und Länder mit einem reichlichen und stabilen Angebot an billiger, emissionsarmer Energie (Erneuerbare Energien) dürften in Zukunft EIL anziehen. In diesen Regionen können Dekarbonisierung und Reindustrialisierung Hand in Hand gehen, was eine potenzielle Heterogenität zwischen den Ländern und Regionen in Bezug auf die Zukunft der EIL impliziert.^{cxxxix}

Ziele und Vorschläge

Zwei Ziele sollen parallel verfolgt werden:

- Ermöglichung von EII auf ihrem Weg zur Dekarbonisierung, die sehr granular und industriespezifisch ist.
- Angleichung der Wettbewerbsbedingungen an den internationalen Wettbewerb.

Leitlinien für Vorschläge: i) Gewährleistung einer wettbewerbsfähigen und vorhersehbaren Versorgung mit Energie; ii) Unterstützung des Übergangs zu dekarbonisierten Lösungen (durch Sicherstellung von Investitionen und Märkten für emissionsarme Produkte); iii) Produktionsverlagerungen vermeiden, die durch asymmetrische Subventionen, eine schwächere Dekarbonisierungsverordnung oder regulatorische Belastungen verursacht werden.

Spezifische Vorschläge für den Sektor umfassen:

ABBILDUNG 10

ZUSAMMENFASSUNG – VORSCHLÄGE FÜR ENERGIEINTENSIVE INDUSTRIE (EII)		ZEITHORIZO NT ²³
1	Verstärkte Koordinierung zwischen den verschiedenen Politikbereichen, die sich auf die EU auswirken (z. B. Energie, Klima, Kreislaufwirtschaft und Wachstum).	ST
2	Sicherstellung des Zugangs zu einer wettbewerbsfähigen Erdgasversorgung während des Übergangs und ausreichender und wettbewerbsfähiger dekarbonisierter Elektrizität und sauberem Wasserstoff Ressourcen [wie im Kapitel Energie beschrieben].	ST/MT
3	Vereinfachung und Beschleunigung der Genehmigungsverfahren und Verringerung der Befolgungskosten, des Verwaltungsaufwands und des Verwaltungsaufwands.	ST
4	Weiterentwicklung von Finanzierungslösungen (z. B. Finanzgarantien) für die EII der EU, um die Finanzierungsbedingungen am Markt zu verbessern.	ST
5	Aufstockung der einschlägigen Mittel zur Unterstützung der Dekarbonisierung von EII, beginnend mit Zweckbindung der Einnahmen aus dem EHS.	ST/MT
6	Vereinfachung, Beschleunigung und Harmonisierung der Mechanismen für die Zuteilung von Zuschüssen. Annahme gemeinsamer Instrumente in allen Mitgliedstaaten, wie der Europäischen Wasserstoffbank und CO₂-Differenzverträge.	ST/MT
7	die Konzeption des CBAM während der Übergangsphase genau zu überwachen und zu verbessern. Bewertung, ob die Verringerung der kostenlosen EHS-Zertifikate verschoben werden sollte, wenn die Umsetzung des CBAM unwirksam ist.	ST/MT
8	Förderung der Nachfrage nach umweltfreundlichen Produkten durch Förderung der Transparenz und durch die Einführung standardisierter CO ₂ -armer Kriterien für die Vergabe öffentlicher Aufträge.	ST
9	Verbesserung der Kreislaufwirtschaft bei Rohstoffen (Recyclingquoten, Binnenmarkt für Kreislaufwirtschaft, Nachfrageankurbelung bei Bedarf).	ST
10	Gewährleistung der wirksamen Gestaltung globaler Handelsvereinbarungen und der Reaktionsfähigkeit	ST/MT
11	Koordinierung der Einrichtung grüner regionaler Industriecluster rund um die EII der EU.	ST/MT

23 Der Zeithorizont gibt Aufschluss über die erforderliche Umsetzungszeit des Vorschlags. Kurzfristig (ST) bezieht sich auf etwa 1-3 Jahre, mittelfristig (MT) 3-5 Jahre, langfristig (LT) über 5 Jahre hinaus.

1. Verbesserung der Koordinierung zwischen den verschiedenen Politikbereichen, die sich auf die EII der EU auswirken. Eine koordinierte Strategie zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit, zur Stärkung der wirtschaftlichen Effizienz und zur Beschleunigung der Dekarbonisierung von EII sollte Folgendes vorsehen: rechtzeitige Planung mit angemessener Folgenabschätzung und Einbeziehung der Interessenträger sowie Durchführung und Überwachung mehrerer Maßnahmen in mehreren Bereichen, darunter Umwelt, Klima, Energie, kritische Rohstoffe, Handel und Beschäftigung [siehe auch das Kapitel über Governance]. Angesichts der langen Investitionszyklen in EII ist eine verlässliche langfristige **Perspektive** für diese Branchen besonders relevant. Ein koordinierter Ansatz würde es der EU ermöglichen,

- Gewährleistung, dass die verschiedenen Instrumente zur Unterstützung von EII (z. B. Zuschüsse und Gutschriften, Steuern und kostenlose Zertifikate) gut koordiniert und umfassend eingesetzt werden, ohne den Binnenmarkt zu verzerren.
- wichtige industrielle Akteure für die Produktion in der EU und den Zugang zu ihrem Markt gewinnen. Gleichzeitig würde es ein wettbewerbsfähiges Umfeld bieten, um neue Lösungen zu entwickeln, indem die Kosten externer Effekte genau berücksichtigt, Innovationen gefördert und Forschungs- und Innovationsanreize sowie Investitionen aufeinander abgestimmt werden.
- Gewährleistung eines echten Binnenmarkts, in dem sich die EII der EU an Orten befinden, an denen sie am wettbewerbsfähigsten sein können. Dies wird vor allem von der stabilen Verfügbarkeit wettbewerbsfähiger erneuerbarer Energien abhängen. Die Neuordnung der Wertschöpfungsketten im Binnenmarkt würde auch die Notwendigkeit eines massiven Ausbaus der Energieinfrastruktur abschwächen (die Energietransportkosten für Strom und Wasserstoff sind höher als beispielsweise für Pipelinegas).

2. Gewährleistung des Zugangs zu einer wettbewerbsfähigen Erdgasversorgung während des Übergangs und ausreichender und wettbewerbsfähiger dekarbonisierter Elektrizität. Nutzung von dekarbonisierten Gasen wie sauberem Wasserstoff auf erschwingliche Weise für Tätigkeiten, die andernfalls die Emissionen nicht verringern können.

Eine ausreichende Versorgung mit wettbewerbsfähiger Energie sollte eine stabile Versorgung und eine angemessene Infrastruktur umfassen. Wie im Kapitel Energie ausgeführt, umfassen die Maßnahmen: Entwicklung einer Gasstrategie auf EU-Ebene, Abkehr von Spot-Linked Sourcing und Stärkung der Verhandlungsmacht der EU, Vereinfachung und Beschleunigung der Genehmigungsverfahren für den Ausbau erneuerbarer Energien, stabile und miteinander verbundene Netze und Speicherung, Entkopplung der inframarginalen Erzeugung von den Erdgaspreisen durch langfristige Strombezugsvereinbarungen, Terminkontrakte oder Differenzkontrakte (Contracts for Difference, CfD) und Ausgleichsmechanismen für Flexibilität. Darüber hinaus könnten spezifische Maßnahmen für EII darauf abzielen,

- Entwicklung von Leitlinien für die Beseitigung von Hemmnissen für Vereinbarungen über den Kauf von Industriestrom (PPA) und Förderung der industriellen Verbraucher zur Bündelung der Nachfrage nach erneuerbarer Energie durch betriebliche PPA [siehe auch das Kapitel über Energie] unter der Aufsicht einer öffentlichen Stelle, die als einziger Käufer und Verkäufer für teilnehmende Unternehmen fungiert. Die Bündelung der Nachfrage könnte es ermöglichen, die (kurzfristige) Korrelation zwischen dem (aggregierten) industriellen Nachfrageprofil und den variablen Erzeugungsprofilen für erneuerbare Energie zu verbessern, wodurch die Preis- und Profilsicherungsrisiken verringert und die für EII spezifischen PPA-Preise gesenkt werden könnten, was das Potenzial haben könnte, wettbewerbsfähige Preise, langfristige Preisstabilität und niedrigere direkte EII-Emissionen zu gewährleisten. Da industrielle Abnehmer den Anteil des Stromverbrauchs erhöhen, der durch PPA für erneuerbare Energien gedeckt wird, werden auch neue Investitionen in Energieeffizienz, flexiblere Produktionsprozesse, Kraftstoffwechsel und möglicherweise industrielle Verlagerungen erforderlich sein, um Kapazitätsengpässe zu beheben, die ein Risiko für die Energieverbraucher darstellen. Finanzgarantien können daher erforderlich sein, um das Risiko auf diesem Markt weiter zu verringern.
- Anregung der Aggregation der Nachfrage nach geringen Volumina. EII könnten von Aggregatoren profitieren, die als Vermittler für den industriellen Zugang zu Strom fungieren und es KMU auch ermöglichen, die Stromnachfrage durch neue PPA für Unternehmensgruppen zu strukturieren. EII können von der Aggregation profitieren, indem sie individuelle Verhandlungen und ihre Kosten vermeiden, die mit dem Risikomanagement verbundenen Kosten senken und durch Preisvorteile, die mit einem großen Massenkauf einhergehen, profitieren. Die Schaffung von Mechanismen zur Aggregation

der Nachfrage, z. B. einer Plattform mit staatlicher Unterstützung oder einer spezifischen Regulierung, die Anreize für ihre Einrichtung schafft, sollte in Betracht gezogen werden.

- Festlegung klarer und harmonisierter Regeln, die eine vorübergehende Entlastung der Strompreise für EII in Betracht ziehen (z. B. im Rahmen der Leitlinien für staatliche Beihilfen). Die Unterstützung könnte in Form der Gewährleistung der Preissicherheit oder der Senkung der Netzentgelte auf ebenso vorübergehender Basis erfolgen.

Vermeiden Sie übermäßige Komplexität bei der Definition, Umsetzung und Überwachung von CO₂-armem und grünem Wasserstoff und konzentrieren Sie sich darauf, den Markt auf pragmatische Weise zu skalieren, wobei der Schwerpunkt auf der Senkung der Emissionen liegt. Um der Industrie Sicherheit hinsichtlich der Definition von CO₂-armem Wasserstoff zu geben, wird die Europäische Kommission bis Mitte 2025 einen delegierten Rechtsakt vorlegen. In dem delegierten Rechtsakt sollte die Methode zur Berechnung der mit CO₂-armem Wasserstoff verbundenen Treibhausgasemissionen festgelegt werden.

3. Vereinfachung und Beschleunigung der Genehmigungsverfahren und Verringerung der Befolgungskosten, des Verwaltungsaufwands und des Verwaltungsaufwands. Obwohl sie für die gesamte Wirtschaft relevant sind [siehe Kapitel Governance], könnten spezifische Maßnahmen für EII darauf abzielen,
 - Ersetzen Sie die derzeitigen Genehmigungsverfahren durch die in der NZIA beschriebenen Verfahren zur Erleichterung der Genehmigung von Investitionen in die Dekarbonisierung. Dies ist bereits Teil der NZIA für Investitionen in die Dekarbonisierung durch qualifizierte EII und Einrichtungen (Projekt, das in die Dekarbonisierung investiert und gleichzeitig a priori Teil der Cleantech-Wertschöpfungskette ist), könnte jedoch ausgeweitet werden, um Investitionen allgemeiner zu reduzieren, insbesondere wenn es um die Umwandlung einer bestehenden Einrichtung geht. Voraussetzung für die Einhaltung kürzerer Genehmigungsfristen ist eine ausreichende Digitalisierung des Genehmigungsverfahrens und der zuständigen Verwaltung.
 - Gewährleistung einer zentralen Anlaufstelle für die Genehmigung von Dekarbonisierungsanlagen, wobei sicherzustellen ist, dass die Kommission oder die Mitgliedstaaten den lokalen Behörden die erforderliche technische Unterstützung gewähren [siehe Kapitel „Governance“]. Die NZIA führt eine zentrale Kontaktstelle ein (in jedem Mitgliedstaat wird eine bestehende Verwaltung zum einzigen Ansprechpartner für Genehmigungsanträge) und erweitert sie auf qualifizierte Investitionsprojekte in EII. Der Ansatz könnte auf Dekarbonisierungsinvestitionen in EII im Allgemeinen ausgeweitet werden. Ein Mangel an Verwaltungskapazitäten (z. B. digitale Systeme und qualifiziertes Personal) für die Genehmigung kann mithilfe des EU-Instruments für technische Unterstützung (TSI) behoben werden, um Verwaltungskapazitäten aufzubauen, um den Verwaltungsaufwand für Antragsteller wirksam zu verringern.
 - Ausweitung der Möglichkeit der Genehmigung von Projektclustern, anstatt sie unternehmensbezogen zu bewerten. Integrierte Genehmigungsverfahren könnten für ganze Industrie- und Infrastrukturökosysteme eingeführt werden, da ein Großteil der einschlägigen Investitionen komplementär ist. Gewährleistung der Kohärenz der prozess- und branchenübergreifenden Verfahren (z. B. wichtig für die branchenübergreifende Integration von Wertschöpfungsketten im Bereich der Kreislaufwirtschaft).
 - Ausweitung des „positiven Schweigens“ (oder der Eskalation der Entscheidungsbefugnis), um die Vorhersehbarkeit des Prozesses zu erhöhen.
 - Einführung strukturierter Konsultationen vor der Antragstellung zwischen Behörden und Betreibern, die dazu beitragen können, das Genehmigungsverfahren zu beschleunigen.
 - Einrichtung eines öffentlichen Registers für die durchschnittliche Zeit, die Behörden für die Bearbeitung von Genehmigungen benötigen, oder Strafen für übermäßig lange Entscheidungszeiten. Entwicklung von KPIs zur Messung der Leistung von Genehmigungsbehörden und Regulierungsbehörden.
 - Bevorzugung von EU-Verordnungen gegenüber Richtlinien in Bereichen, in denen gleiche Wettbewerbsbedingungen wichtig sind, da eine Heterogenität bei der Umsetzung von Richtlinien zwischen den Mitgliedstaaten zu ungleichen Wettbewerbsbedingungen führen könnte.

4. Weiterentwicklung finanzieller Lösungen für die EII der EU zur Verbesserung der Marktfinanzierungsbedingungen.

Entwicklung von Finanzgarantien durch die EIB und/oder nationale Förderbanken. Bieten Sie den Gläubigern Finanzgarantien als Instrument zur Senkung der Kapitalkosten und zur Verringerung der

Unsicherheit hinsichtlich des Geschäftsszenarios für Dekarbonisierungsinvestitionen an. Garantien sind auch für ein geringeres Gegenparteiisiko bei langfristigen Verträgen über Energiekäufe (PPAs) relevant. Die EIB oder die nationalen Förderbanken könnten die Garantien bieten, um die Aufnahme von Krediten zu ermöglichen, wenn keine ordnungsgemäßen Bonitätsbeurteilungen vorliegen.

Vereinfachung der EU-Taxonomie für ein nachhaltiges Finanzwesen, die auch dazu beitragen kann, den Zugang zu Finanzmitteln, insbesondere für (noch nicht erfasste) KMU, zu verbessern, soweit Gläubiger oder Investoren Nachhaltigkeit mit einer Green-Finance-Prämie bewerten. Die EU-Taxonomie ist ein Instrument zur Verbesserung der Transparenz der Unternehmenstätigkeit in Bezug auf Umweltstandards und -ziele. Die Berichterstattung ist für große Unternehmen obligatorisch, und auf der Grundlage der Bewertung können Anleger, die in Nachhaltigkeit investieren möchten, leistungsstarke Unternehmen auswählen. KMU wurden bisher ausgeschlossen, was ihnen den Verwaltungsaufwand der Nachhaltigkeitsberichterstattung erspart. Sie werden jedoch auch von den Vorteilen im Hinblick auf nachhaltige Investitionen (grüne Prämie) ausgeschlossen. Die Ausweitung auf KMU sollte mit der Bereitstellung von Instrumenten (insbesondere Softwarelösungen) einhergehen, die eine effiziente und einheitliche Berechnung der Nachhaltigkeitsbewertungen ermöglichen würden [siehe ähnliche Argumente zum CBAM in Vorschlag sieben]. Die Vereinfachung des Ansatzes sollte auch dem Risiko entgegenwirken, dass die Nachhaltigkeitsberichterstattung aufgrund von Ermessens- oder Beurteilungselementen in der Berichterstattung branchenübergreifend und innerhalb der Branche nicht vergleichbar ist.

5. Verstärkte einschlägige finanzielle Unterstützung für die Dekarbonisierung von EII, beginnend mit der Zweckbindung von EHS-Einnahmen.

Ein größerer Teil des kontinuierlichen Stroms von EHS- und möglicherweise CBAM-Einnahmen könnte in EII investiert werden. Dies sollte als CAPEX- und OPEX-Unterstützung für die Dekarbonisierung sowohl auf EU-Ebene als auch auf Ebene der Mitgliedstaaten erfolgen, im Gegensatz zu dem derzeitigen Schwerpunkt auf Bau und Infrastruktur. Die Zweckbindung der EHS-Einnahmen für die betroffenen Wirtschaftszweige könnte zusätzliche Kosten im Zusammenhang mit ihrer Dekarbonisierung decken (z. B. CCfD für CCS/CCU, Anlagenmodernisierungen, Wasserstoff usw.). Insbesondere für HtA-bezogene Technologien wie CO₂-Abscheidung und -Speicherung, CO₂-Abscheidung und -Nutzung (CCS/CCU) und CO₂-Abscheidungstechnologien sind mehr Mittel für Forschung, Entwicklung und Einführung erforderlich, um Lösungen bereitzustellen, bei denen eine (vollständige) Elektrifizierung nicht möglich ist (z. B. Zement), wie im Kapitel über saubere Technologien analysiert.

6. Vereinfachung, Beschleunigung und Harmonisierung der Mechanismen für die Zuteilung von Zuschüssen. Annahme gemeinsamer Instrumente in allen Mitgliedstaaten, wie der Europäischen Wasserstoffbank und CO₂-Differenzverträge.

Wettbewerbsfähige Ausschreibungen haben in der Klimapolitik und der Übergangsförderung zunehmend an Zugkraft gewonnen. Es handelt sich um einen marktbasierten Mechanismus für die Zuweisung staatlicher Beihilfen, bei dem die Unterstützung versteigert wird. Der Auktionspreis enthält tendenziell eine Subventionskomponente für die Dekarbonisierung sowie ein Absicherungselement gegen CO₂-Preisschwankungen. Bieter offenbaren ihre wahre Finanzierungslücke (CAPEX und OPEX) in der Auktion (solange die Auktion wettbewerbsfähig ist), da die niedrigsten Gebote gewinnen. Die Auszahlung erfolgt erst in der Zukunft, wenn die Investitionsprojekte durchgeführt und in Betrieb genommen werden, was die Überprüfungskosten im Vergleich zu vorgezogenen Finanzhilfen senkt.

Es gibt starke Argumente für eine stärker ausgeprägte Komponente auf EU-Ebene bei der Finanzierung der Dekarbonisierung. Der Wettbewerb in den Ausschreibungsverfahren erfordert eine ausreichende Anzahl von Teilnehmern an der Auktion. EU-weite Auktionen mit stärkerem Wettbewerb würden die Allokationseffizienz verbessern und angesichts des erforderlichen Umfangs die Zuteilung größerer Mengen in einem wettbewerbsorientierten Umfeld ermöglichen. Versteigerungen auf nationaler Ebene sind in der Regel mit der Anforderung verbunden, dass Investitionen im jeweiligen Land getätigt werden müssen. Dies gewährleistet keine Effizienz bei der Verteilung der Tätigkeiten in der gesamten EU im Einklang mit einem komparativen Vorteil, z. B. Investitionen in Regionen mit reichlichem Zugang zu erneuerbarer Energie oder geeignete geologische Bedingungen für die CO₂-Abscheidung und -Speicherung (CCS).

Ein frühes Projekt auf EU-Ebene ist die Europäische Wasserstoffbank (EHB). Die EHB unterstützt Investitionen in sauberen Wasserstoff, wobei der Schwerpunkt auf den kosteneffizientesten Projekten liegt [siehe Kasten unten]. Die EHB startete mit einer Pilotauktion des EU-Innovationsfonds. Die Erfahrungen mit der EHB sollten im Hinblick auf ihre mögliche Ausweitung auf weitere Bereiche überprüft werden.

KASTEN 2

Europäische Wasserstoffbank (EHB)

Obwohl die Entwicklung sauberen Wasserstoffs kurz- und mittelfristig keine Lösung für die Herausforderungen der Wettbewerbsfähigkeit darstellt, kann sie zur Dekarbonisierung von EII- und HtA-Tätigkeiten beitragen [siehe Kapitel Energie]. Investitionen in die Erzeugung von sauberem Wasserstoff erfordern jedoch Stabilität in Bezug auf die künftigen Wasserstoffpreise, um ein Geschäftsszenario zu erstellen.

Die EHB ist eine Auktionsplattform für Wasserstoffverträge auf der Grundlage erneuerbarer Energien („grüner Wasserstoff“), die für Stabilität des Geschäftsszenarios und eine grüne Prämie sorgen soll. Interessierte Projekte können teilnehmen und ein Festpremieangebot (EUR/kg) einreichen, um bis zu zehn Jahre lang Unterstützung für ihre Erzeugung von erneuerbarem Wasserstoff zu erhalten. Die Gebote werden von niedrig nach hoch eingestuft, und die Unterstützung wird in dieser Reihenfolge gewährt, bis das Auktionsbudget ausgeschöpft ist. Das Budget pro Auktion ist begrenzt, um einen ausreichenden Wettbewerb zwischen den Bietern zu schaffen (Überzeichnung der Auktion) und nur die kosteneffizientesten Projekte zu vergeben.

Die EHB deckt keine Projektrisiken ab. Der garantierte Preis wird nur für den erzeugten erneuerbaren Wasserstoff gezahlt, d. h. nur, wenn das Projekt in Betrieb ist. Die EHB ist (wie andere Auktionen) im Hinblick auf den Verwaltungsaufwand vergleichsweise gering. Es erlegt keine Einschränkungen auf, wie Unternehmen die zukünftigen Einnahmen (CAPEX und OPEX) nutzen. Der bestimmte künftige Cashflow macht Projekte auf der Nachfrageseite tragfähig (das Risiko kann sich auf der Kostenseite noch einstellen) und kann auch als Garantie verwendet werden, um private Finanzierungen für das Projekt zu moderaten Zinsprämien zu erhalten.

Bei der ersten EU-weiten Auktion der EHB wurden fast 720 Mio. EUR an sieben Projekte für erneuerbaren Wasserstoff in ganz Europa (alle auf der iberischen Halbinsel und in Skandinavien) im Rahmen des Innovationsfonds vergeben, von insgesamt 132 Angeboten. Gemeinsam planen die Gewinner, innerhalb von zehn Jahren 1,58 Millionen Tonnen erneuerbaren Wasserstoff zu produzieren. Deutschland war der erste EU-Mitgliedstaat, der sich an der Regelung „Auktion als Dienstleistung“ beteiligte und 350 Mio. EUR aus seinem nationalen Haushalt für die am höchsten eingestuftten Projekte in Deutschland zur Verfügung stellte, die die Förderkriterien erfüllten,²⁴ aber nicht für eine Unterstützung auf EU-Ebene in Frage kamen.

Carbon Contracts for Difference (CCfD) sind eine weitere Form der Versteigerung, die auf Ebene der EU und/oder der Mitgliedstaaten durchgeführt werden könnte. Die Bieter würden in der Regel auf einen Preis in EUR/Tonne CO₂ bieten. Bieter mit den niedrigsten Minderungskosten gewinnen und erhalten die Differenz zwischen dem Preis, den sie bei der Auktion verlangen, und dem variablen CO₂-Marktpreis. Die CCfD verfügt über eine Absicherung (Kohlenstoffpreissicherheit) und eine Subventionskomponente (der Angebotspreis liegt in der Regel über dem durchschnittlichen Marktpreis für Kohlenstoff), die beide den Zugang zu Bank- und Kapitalmarktfinanzierungen für Emissionsminderungsinvestitionen erleichtern [siehe Kasten²⁵ unten].

CCfDs zahlen nur dann an erfolgreiche Bieter, wenn die Unternehmen die Investition getätigt haben, um die CO₂-Emissionen effektiv zu reduzieren. Die Auktionen können auf Branchen kalibriert werden, um ein langfristiges Engagement der Investoren zu gewährleisten (z. B. durch Festlegung maximaler Zielpreise, die sicherstellen, dass Verträge nur langfristig rentabel sind, wenn die Preise für erneuerbare Energien voraussichtlich niedriger sind als heute). Wenn die Mittel erst ausgezahlt werden, wenn die Unternehmen die Dekarbonisierung erreicht haben, werden die Überprüfungskosten im Vergleich zu direkten Zuschüssen, die die meiste Unterstützung zahlen, bevor die Projektleistung beobachtet wird, erheblich gesenkt.

²⁴ Siehe: Europäische Kommission, [Europäische Wasserstoffbank](#), für weitere Informationen

²⁵ Die Absicherungskomponente (d. h. die Beseitigung der CO₂-Preisunsicherheit) könnte auch durch ausreichende vorherige Käufe von EHS-Zertifikaten erfüllt werden, da diese „bankfähig“ sind. Mit anderen Worten, ungenutzte Zertifikate können für die spätere Verwendung gespeichert werden. Der vorzeitige Erwerb von EHS-Zertifikaten würde jedoch eine Vorabfinanzierung erfordern und könnte die Finanzierungsbeschränkungen der Unternehmen beeinträchtigen.

Um die Erwartungen zu stabilisieren und den Zugang zum Mechanismus zu erleichtern, sollten Informationen über aufeinanderfolgende Auktionsrunden weit genug im Voraus zur Verfügung gestellt werden, um den Unternehmen die Vorausplanung zu erleichtern, und die Komplexität der Anwendung sollte verringert werden. Innerhalb der EU gibt es in den Niederlanden bereits CCfDs zur Förderung sauberer Investitionen, und Deutschland hat gerade sein erstes Programm für emissionsintensive Industrien auf den Weg gebracht. In den Niederlanden werden beispielsweise jährlich Auktionen veranstaltet. Die Erfahrungen aus diesen Programmen und die Rückmeldungen der Teilnehmer sollten im Hinblick auf eine mögliche Ausweitung auf andere EU-Mitgliedstaaten und die Entwicklung einer Komponente auf EU-Ebene bewertet werden.

KASTEN 3

CO₂-Differenzverträge (CCfD)

Die THG-Minderungsziele der EU sind mengenmäßig formuliert. Angebot und Nachfrage nach EHS-Zertifikaten bestimmen den EHS-Kohlenstoffpreis endogen. Daher schwankt der CO₂-Preis im Laufe der Zeit als Reaktion auf Angebot und Nachfrage nach Zertifikaten.

In einer CCfD-Auktion bieten Bieter ab dem niedrigsten Gebot (d. h. den niedrigsten Minderungskosten) einen CO₂-Preis in EUR/Tonne CO₂-Minderung an. Die Bieter erhalten die Differenz zwischen dem in der Auktion festgelegten Preis (mit einer gewissen dynamischen Anpassung im Laufe der Zeit) und dem Marktpreis für CO₂-Emissionen. Die Idee ist, dass das Unternehmen mit reduziertem CO₂ die ungenutzten ETS-Zertifikate, die auf dem CO₂-Markt gekauft wurden, zum Festpreis verkaufen kann, was ein stabiles Einkommen aus der Reduzierung garantiert.

CCfDs kombinieren zwei Effekte in wirtschaftlicher Hinsicht (Absicherung und Investitionssubvention):

- Die CCfD schützt Industrieproduzenten vor volatilen CO₂-Preisen, indem sie einen bestimmten Preis für EHS-Zertifikate (CO₂-Preis) garantiert, um Unternehmen, die sie verkaufen, zu entlasten. Daher versichert es gegen Änderungen des CO₂-Preises und der Rentabilität der CO₂-Minderung. Der Absicherungseffekt (Preisversicherungseffekt) von CCfDs kann dazu beitragen, Finanzmittel für Minderungsinvestitionen zu erhalten und die damit verbundenen Finanzierungskosten zu senken. CCfD ersetzen in diesem Zusammenhang tiefe und liquide sekundäre CO₂-Märkte.²⁶
- Die Minderungskosten für HtA-Industrien sind tendenziell höher als der EHS-Kohlenstoffpreis. Der Angebotspreis für HtA-Industrien dürfte daher den durchschnittlichen Marktpreis für CO₂ übersteigen, was eine Subvention für Investitionen bedeutet. Die implizite Investitionssubvention kann so interpretiert werden, dass sie angesichts der langen Investitionszyklen in den HtA-Industrien und des Problems des politischen Engagements (zukünftige Regierungen können ihren Kurs ändern) zumindest teilweise eine Risikoprämie widerspiegelt. Höhere garantierte CO₂-Preise dienen als Verpflichtungsinstrument.

CCfDs sind eine marktbasierende Absicherungs- und Subventionsregelung, bei der die Unterstützung auf die von den Bietern aufgedeckte Finanzierungslücke beschränkt ist. Die Verteilung von CCfDs durch wettbewerbliche Auktionen impliziert, dass die Bieter einen Anreiz haben, ihre wahre Finanzierungslücke aufzudecken. Eine Übertreibung des Finanzierungsbedarfs im Angebot erhöht die Wahrscheinlichkeit, keinen Vertrag zu erhalten. Die marktbasierende Zuweisung von CCfD erleichtert die Umsetzung auf EU-Ebene, da Ausschreibungen gemäß den Leitlinien für staatliche Klima-, Umweltschutz- und Energiebeihilfen^{exl} (CEEAG) als verhältnismäßige Unterstützung angesehen werden.

7. die Konzeption des CBAM während der Übergangsphase genau zu überwachen und zu verbessern. Bewertung, ob die Verringerung der kostenlosen EHS-Zertifikate verschoben werden sollte, wenn die Umsetzung des CBAM unwirksam ist. Da es an Erfahrung mangelt, muss die Umsetzung in der Praxis sowie hinsichtlich der beabsichtigten und unbeabsichtigten Auswirkungen

²⁶ Die Absicherungskomponente (d. h. die Beseitigung der CO₂-Preisunsicherheit) könnte auch durch ausreichende Ex-ante-Käufe von EHS-Zertifikaten erfüllt werden, da die späteren Zertifikate „bankfähig“ sind (d. h. ungenutzte Zertifikate können für eine spätere Verwendung gespeichert werden). Der vorzeitige Erwerb von EHS-Zertifikaten würde jedoch eine Vorabfinanzierung erfordern und könnte die Finanzierungszwänge der Unternehmen beeinträchtigen.

genau überwacht und erforderlichenfalls angepasst werden. Die Kommission wird 2025 eine gründliche Überprüfung der Wirksamkeit vornehmen, bevor sie die tatsächlichen Grenzabgaben einführt, und möglicherweise das CBAM erweitern (die Ausweitung muss ein Gleichgewicht zwischen der administrativen Durchführbarkeit und dem Risiko einer nachgelagerten Verlagerung von CO₂-Emissionen herstellen). Die Überprüfung wird die europäische Industrie (Industrieverbände) einbeziehen, um eine differenzierte Bewertung der Auswirkungen zwischen den Branchen zu gewährleisten.

Die Vereinfachung der Berichterstattung ist angesichts der Komplexität des Systems und der geringen Einhaltung der Berichterstattung in der ersten Studie von entscheidender Bedeutung.²⁷ Das CO₂-Grenzausgleichssystem bedeutet einen hohen Verwaltungsaufwand in Bezug auf die Berichterstattung und die Berechnung des CO₂-Fußabdrucks auf Produktebene.²⁸ Die folgenden Maßnahmen können dazu beitragen, den Verwaltungsaufwand zu verringern, die Wirksamkeit zu verbessern und den Kompromiss zwischen der Produktabdeckung (nachgelagerte Leckage) und der administrativen Machbarkeit (Datenbedarf) abzuschwächen:

- Entwicklung gemeinsamer Normen und Verbesserung der internationalen Zusammenarbeit: i) Entwicklung einer wirksamen, einheitlichen EU-weiten Methode zur Bestimmung eingebetteter CO₂-Emissionen; ii) die Bemühungen um die Entwicklung gemeinsamer Standards für die Messung, Überwachung und Berichterstattung von CO₂-Emissionen in internationalen Foren (z. B. der OECD) zu leiten.
- Bereitstellung geeigneter IT-Lösungen für die Berichterstattung. Verbesserung der digitalen Infrastruktur und Unterstützung der Entwicklung integrierter und sicherer Softwarelösungen zur Bestimmung des CO₂-Fußabdrucks von Waren entlang der Wertschöpfungskette gemäß der vereinbarten Methodik. Stellen Sie sicher, dass die Bedingungen erfüllt sind, damit Unternehmen die entsprechenden Informationen sicher hochladen können.
- Vereinfachung des Überwachungs-, Berichterstattungs- und Überprüfungsverfahrens für Einführer und Hersteller aus Drittländern durch verstärkten Einsatz technologiebasierter Lösungen. Dies könnte dazu beitragen, Doppelarbeit zu vermeiden, indem Berichterstattungsinstrumente mit bestehenden Lieferketten- und Unternehmensmanagementsystemen verknüpft werden.
- Die Verwendung exporteurspezifischer nationaler Durchschnittswerte für den CO₂-Fußabdruck von Produkten zur Vereinfachung des Datenbedarfs würde zu einer Umleitung des Handels einladen und größere (multinationale) Hersteller begünstigen, die möglicherweise besser in der Lage sind, höhere Abgaben zu umgehen. Angesichts der unterschiedlichen Emissionen in den Produktionsanlagen kann es auch zu rechtlichen Herausforderungen kommen.
- Behebung verbleibender Schlupflöcher in der Bilanzierung des CO₂-Fußabdrucks, wie z. B. der Ausschluss (Null-Emissionsvermutung) recycelter Materialien aus dem CO₂-Grenzausgleichssystem.
- Überprüfung der Behandlung von Ausfuhren im Rahmen des CBAM. Während ein wirksames CO₂-Grenzausgleichssystem gleiche Wettbewerbsbedingungen auf dem Inlandsmarkt schafft, gibt es auf der Exportseite keinen Ausgleich für höhere EHS-Kosten. Die Kompensation der ausführenden Wirtschaftszweige für die Erhöhung der EHS-Kosten, insbesondere für Ausfuhren in Länder mit einem höheren CO₂-Fußabdruck der Produkte, müsste anhand der Regeln des internationalen Handelssystems bewertet werden, einschließlich der Möglichkeit, dass die Einführer durch die Einführung eines Ausgleichszolls reagieren können. Die Frage der Ausfuhren und der Ausgleichszahlungen für Ausführer wird im Rahmen der CBAM-Überprüfung im Jahr 2025 neu bewertet.

8. Förderung der Nachfrage nach umweltfreundlichen Produkten durch Förderung der Transparenz (z. B. durch Festlegung von EU-Standards wie Kennzeichnung für die Messung und

27 Siehe: Financial Times, [World-first carbon border tax shows teething problems](#), 1. März 2024. Die Verwendung länderspezifischer Durchschnittswerte für die CO₂-Intensität würde Anreize für eine Umleitung von Ausfuhren in die EU über Drittländer mit einem niedrigeren Referenzwert für die CO₂-Intensität bieten.

28 Der Verwaltungsaufwand ist für kleinere Hersteller aus Entwicklungsländern wohl am schwierigsten zu bewältigen, da sie nicht nur einer CO₂-Bepreisung unterliegen, sondern auch keinen damit verbundenen Technologietransfer oder finanzielle Unterstützung für die Dekarbonisierung erhalten. Siehe z. B.: Sen, P., [EU's Carbon Border Adjustment Mechanism and the Global South \(CO₂-Grenzausgleichssystem der EU und der globale Süden\): Wie man es zum Laufen bringt](#). IEP@BU.

Kommunikation des CO₂-Fußabdrucks von Produkten). Einführung standardisierter CO₂-armer und ökologischer Nachhaltigkeitskriterien für die Vergabe öffentlicher Aufträge:²⁹

Geeignete „Lead-Märkte“, um die Nachfrage nach CO₂-armer EII-Produktion zu erhöhen, sind in der Regel nachgelagerte Wirtschaftszweige, in denen der EII-Input-Anteil am Gesamtproduktionswert relativ gering ist (Verwässerung der erforderlichen Preisprämie), aber die Produktionsmengen hoch genug sind, um eine Ausweitung der CO₂-armen Produktion zu ermöglichen (z. B. Stahl und Aluminium in Automobilen).

Maßnahmen zur Erhöhung der Transparenz für die Verbraucher:

- Die Definition des CO₂-Fußabdrucks oder des Begriffs „Ökologisierung“ sollte für den Binnenmarkt harmonisiert werden. Dadurch sollten Synergien mit anderen bereits bestehenden Methoden (im Rahmen der EU-Taxonomie und des CBAM) genutzt werden, um eine Verbreitung von Standards und Berichtspflichten der Unternehmen zu vermeiden. Die Entwicklung einer gemeinsamen Methodik kann auf international anerkannten Standards beruhen. Es ist zu entscheiden, ob die PCF-Bewertung auf die Produktionsphase oder die Produktlebenszyklusleistung beschränkt ist (was sich beispielsweise auf das Ranking von ICE-Fahrzeugen im Vergleich zu Elektrofahrzeugen in der Automobilindustrie auswirken würde) und ob sie freiwillig (in der Hoffnung auf eine grüne Prämie auf den Verbrauchermärkten) oder langfristig verpflichtend sein sollte. Klärung des Zusammenhangs zwischen bestehenden und anerkannten Umweltzeichen und Zertifizierungen, auf denen die PCF-Kennzeichnung aufbauen könnte, mit denen sie aber auch bei Verbraucherentscheidungen konkurrieren kann. Die Ökodesign-Verordnung für nachhaltige Produkte (ESPR) und die damit verbundenen delegierten Rechtsakte zu bestimmten Produkten bieten einen Rahmen für eine solche Harmonisierung.
- Unterstützung digital verfügbarer PCF (Digital Product Passport), die die Erfassung von Daten entlang der Lieferkette erleichtern und bei Änderungen von Produkten und Produktionsprozessen genauer und zeitnaher sein können. Die Informationsanforderungen müssten harmonisiert werden, um die Umsetzung auf EU-Ebene zu erleichtern, da die Gefahr besteht, dass Handelshemmnisse innerhalb des Binnenmarkts entstehen. Andernfalls könnte Verwaltungsaufwand entstehen (einschließlich der Frage, ob Ursprungs- oder Bestimmungslandvorschriften in Bezug auf die Kennzeichnungsanforderungen gelten sollten). Der Digital Product Passport bringt zahlreiche Vorteile und hat Kosteneinsparpotenzial. Es erleichtert das Datenmanagement und die Optimierung von Materialflüssen, liefert Informationen über die ökologischen und sozialen Auswirkungen von Materialien, erleichtert die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften und Audits und bietet überprüfbare Nachweise für nachhaltige Praktiken.

Einführung von Bauvorschriften zur Stärkung der grünen Nachfrage im Bausektor mit Harmonisierung in der gesamten EU, um die Entwicklung gemeinsamer Normen im Baugewerbe und in vorgelagerten Industriezweigen zu ermöglichen (in Ergänzung der angebotsseitigen Anreize für die Kreislaufwirtschaft im Baugewerbe in der EU-Taxonomie).

Einführung von CO₂-armen Kriterien und Mindestanforderungen an die ökologische Nachhaltigkeit bei der Vergabe öffentlicher Aufträge unter Anwendung des Grundsatzes des wirtschaftlich günstigsten Angebots (MEAT) in die EU-Richtlinien über die Vergabe öffentlicher Aufträge.³⁰ Dies kann von der EU für Beschaffungswerte oberhalb des Schwellenwerts, ab dem die EU-Vorschriften gelten, eingeleitet werden und später zu europaweiten Rechtsvorschriften für die Mitgliedstaaten werden. Die umweltgerechte Vergabe öffentlicher Aufträge kann beispielsweise durch die Anwendung von Anpassungsfaktoren auf der Grundlage von Lebenszyklusemissionen auf die wirtschaftliche Bewertung von Angeboten oder durch die Festlegung von Schattenpreisen für die mit jedem Vorschlag verbundenen Emissionen umgesetzt werden. Eine stärkere Fokussierung bei der Vergabe öffentlicher Aufträge auf das, was zu kaufen ist, sollte jedoch einen großen Verwaltungsaufwand vermeiden (der derzeitige Rahmen hat zu 52 Rechtsakten für Produktgruppen geführt, von denen 43 bereits veröffentlicht oder zumindest angenommen wurden). Die Digitalisierung der öffentlichen Beschaffungsverfahren würde eine

²⁹ Die Ausgaben für das öffentliche Beschaffungswesen in der EU machen etwa 14 % des BIP der EU pro Jahr aus. Siehe: Europäischer Rechnungshof, [Öffentliches Auftragswesen in der EU](#), 2023.

³⁰ Das Kriterium des wirtschaftlich günstigsten Angebots (MEAT) ermöglicht es dem öffentlichen Auftraggeber, bei der Vergabeentscheidung Kriterien zu berücksichtigen, die neben dem Preis auch qualitative, technische und Nachhaltigkeitsaspekte der Angebote widerspiegeln.

nachhaltigere Beschaffung fördern, Ineffizienzen beseitigen, vertragliche Prozesse standardisieren und sicherstellen, dass die Emissionsdaten der Lieferanten nachverfolgt und gemeldet werden.

9. Verbessern Sie die Kreislauffähigkeit von Rohstoffen. Die Bedingungen für die Kreislaufwirtschaft unterscheiden sich je nach Branche und Material, wobei derzeit nur wenige Recyclingströme wirtschaftlich tragfähig sind, was auf unterschiedliche politische Hebel hindeutet, um das Recycling zu stärken:

- Verbesserung des Recyclings von Altmaterialien in qualitativer und quantitativer Hinsicht: Die Verwertungsquoten für Altmaterialien lassen auch bei Materialien mit einem starken Business Case für das Recycling (verschiedene Metalle) Raum für Verbesserungen. Die Qualität von Sekundärmaterialien wird oft durch Kontamination mit anderen Materialien eingeschränkt, was die getrennte Sammlung behindert, die eine Voraussetzung für ein hochwertiges Recycling ist. Jüngste politische Initiativen auf EU-Ebene, wie die Ökodesign-Verordnung für nachhaltige Produkte, die vorgeschlagene Verordnung über Altfahrzeuge und die angekündigte Überarbeitung der Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte, haben das Potenzial, die Recyclingquoten und die Qualität der Abfallströme zu verbessern, indem sie ein kreislaforientierteres Produktdesign, eine wirksamere getrennte Sammlung und eine verbesserte Abfallbehandlung sowie eine erweiterte Herstellerverantwortung erfordern. Die Kommission sollte den Erfolg dieser Initiativen bei der Verbesserung der materiellen Kreislaufwirtschaft genau überwachen.
- Erweiterung des Binnenmarkts für Kreislaufwirtschaft: Wie im Kapitel über kritische Rohstoffe vorgeschlagen, sollte ein echter Binnenmarkt für die Kreislauffähigkeit von Sekundärrohstoffen geschaffen werden. Es gibt EU-weite Kriterien für das Ende der Abfalleigenschaft für Aluminium, Eisen und Stahl sowie Kupferschrott, und diese Materialien sind in der „grünen Liste“ aufgeführt, was die Verbringung in der EU und die Nutzung von Größenvorteilen beim Recycling erleichtert. Zur Förderung der Kreislaufwirtschaft sollten die Ausweitung der EU-weiten Kriterien für das Ende der Abfalleigenschaft auf andere Abfallströme, die Entwicklung EU-weiter Kriterien für Nebenprodukte und die „grüne Liste“ anderer nicht gefährlicher Abfallströme bewertet werden, wobei in letzterem Fall die Einsparungen in Bezug auf Ressourcen, die Nachfrage nach fossilen Rohstoffen und die Umweltverschmutzung sorgfältig gegen mögliche Umwelt- und Gesundheitsrisiken abgewogen werden sollten.
- Überwachung der Entwicklung der Schrottausfuhren: Das Recycling von Metallschrott steht im Einklang mit ehrgeizigeren Dekarbonisierungsmaßnahmen und spart Produktionsstückkosten in Gebieten, in denen die Produktion von dekarbonisiertem Neumaterial tendenziell teurer ist als die Produktion mit traditionellen Technologien. Daher dürfte die Nachfrage nach Metallschrott erheblich steigen, da weltweit ehrgeizigere Klimaschutzmaßnahmen umgesetzt werden. Eine verbesserte getrennte Sammlung von (hochwertigen) Metallschrott und weitere Anreize für die Entwicklung und den Einsatz von Sortier- und Recyclingtechnologien können das Schrottangebot verbessern. Auf der Nachfrageseite müssen die Schrottausfuhren überwacht werden, um eine ausreichende Versorgung mit Schrott für die Verwendung in der EU sicherzustellen. Die Abfallverbringungsverordnung und die vorgeschlagene Altfahrzeugeverordnung bieten einen Rahmen, um die Schrottausfuhren besser zu steuern und die Qualität und Verfügbarkeit von Schrott für das Recycling zu verbessern. Es wird wichtig sein, dass ihre Bestimmungen rechtzeitig und wirksam umgesetzt werden, um eine solide Durchsetzung auf nationaler Ebene zu gewährleisten.
- Stärkung der Nachfrage nach Sekundärmaterialien: Neben der Sicherstellung der Verfügbarkeit von quantitativ und qualitativ ausreichenden Sekundärmaterialien erfordert die Schaffung einer Kreislaufwirtschaft auch Maßnahmen, die grüne Prämien für Kategorien von recyceltem Material ermöglichen, für die derzeit kein Geschäftsszenario vorliegt. Zwei Aktionsbereiche sind die Stimulierung der privaten Nachfrage und das öffentliche Beschaffungswesen [siehe Vorschlag acht für die Einführung umweltfreundlicherer Produkte im Allgemeinen] – da Maßnahmen zur Unterstützung von Geschäftsmodellen für die Kreislaufwirtschaft in der Industriedurchsicht (digitaler Produktpass) sowie Mindestanforderungen an den Gehalt an recycelten Materialien in neuen Produkten das Potenzial haben, die private Einführung von recycelten Materialien zu unterstützen. Beide Maßnahmen sind Teil der Ökodesign-Verordnung für nachhaltige Produkte und der damit verbundenen sektoralen Rechtsvorschriften. Die Kommission überwacht ihre Wirksamkeit genau und passt sie entsprechend an.
- Preisgestaltung der Externalitäten: Kostenvorteile für die Herstellung von Neumaterial in Gebieten, in denen Recycling ein wichtiger Emissionsfaktor ist und fossile Rohstoffe sparen, deuten auf eine unvollständige Bepreisung von Emissionsexternalitäten hin. Die vollständige Integration von EII in

das EU-EHS (Ausstieg aus kostenlosen Zertifikaten) – möglicherweise in Verbindung mit der Ausweitung des EU-EHS auf Verbrennungs- und Deponietätigkeiten – dürfte die Attraktivität des Recyclings im Vergleich zur Primärproduktion unter Kostengesichtspunkten erhöhen. Die Kopplung des CO₂-Preises mit den Anforderungen an den Mindestrecyclinggehalt könnte verhindern, dass die inländische Sekundärmaterialproduktion durch die Einfuhr billigeren Neumaterials verdrängt wird, wenn letzteres nicht unter die CBAM-Verbrennungs- oder Deponiesteuer fällt, könnte ein geeignetes Instrument sein, um den Kostenvorteil von Deponiebetrieben und Abfallverbrennung zu verringern, aber Steuerfragen bleiben in der Zuständigkeit der Mitgliedstaaten (oder erfordern Einstimmigkeit im Europäischen Rat).

10. Gewährleistung der wirksamen Gestaltung globaler Handelsvereinbarungen und der Fähigkeit, rasch zu reagieren, sofern dies gerechtfertigt ist, um Emissionen zu verringern und die strategische Autonomie der EU zu wahren. Bekämpfung von Überkapazitäten und unlauteren Praktiken auf internationaler Ebene.

Die EU sollte zur Verbesserung der globalen Wettbewerbsfähigkeit ihrer energieintensiven Industrien beitragen, indem sie im Einklang mit den in Teil A erörterten Grundsätzen für die Handelspolitik handelspolitische Maßnahmen unterstützt. Darüber hinaus umfassen spezifische Maßnahmen in Bezug auf den Sektor:

Förderung internationaler Allianzen, sich auf eine gemeinsame Verpflichtung zur Dekarbonisierung und/oder Bekämpfung nicht marktüblicher Überkapazitäten einigen, die mit der gegenseitigen Abschaffung von Zoll- und Umwelttarifierungsmaßnahmen für Länder einhergeht, die in Dekarbonisierungsbemühungen investieren; Dies würde die Komplexität der Einführung von Maßnahmen wie dem CO₂-Grenzausgleichssystem verringern und gleichzeitig dessen Ergebnisse (Bekämpfung der Umgehung, Vermeidung von Ressourcenmüll, verbesserte Überwachung usw.) verbessern. Die Initiativen würden darauf abzielen, ausreichend große gemeinsame Märkte zu schaffen und die Koordinierung des Marktverhaltens im Einklang mit der geopolitischen und wirtschaftlichen Sicherheit zu erleichtern. Es könnte von einer begrenzten Anzahl von Ländern wie dem G7-Klimaclub und/oder bestimmten Sektoren ins Leben gerufen werden, wie mit dem Versuch beabsichtigt, eine globale Vereinbarung zwischen der EU und den USA über nachhaltigen Stahl und Aluminium (GSA) zu erreichen.

Förderung globaler Klimastandards, beginnend mit der globalen CO₂-Berichterstattung [wie im Zusammenhang mit Vorschlag 7 erörtert].

Strategische, aber rasche Anwendung von handelspolitischen Schutzinstrumenten und Antisubventionsmaßnahmen, wenn dies gerechtfertigt ist, einschließlich des Rückgriffs auf Untersuchungen von Amts wegen. Ungleiche Wettbewerbsbedingungen in EIL können Auswirkungen auf viele nachgelagerte Wirtschaftszweige haben, was insbesondere im Hinblick auf eine offene strategische Autonomie wichtig ist. Als Reaktion auf einen starken Anstieg der Einfuhren im Zusammenhang mit dem weltweiten Kapazitätsausbau und der restriktiven Handelspolitik in Drittländern hat die EU Schutzmaßnahmen für die Stahlindustrie eingeführt, die kürzlich bis 2026 verlängert wurden, wobei der Höchstzeitraum von acht Jahren erreicht sein wird. Entsprechend dem Beispiel sollte die EU weiterhin in der Lage sein, rasch auf Marktverzerrungen zu reagieren. Angesichts des anhaltenden Anstiegs der weltweiten Stahlüberkapazitäten sollte sie die Lage in der Stahlindustrie bewerten, bevor die Schutzmaßnahmen auslaufen, und bereit sein, auf ein sich veränderndes Umfeld mit strukturellen Lösungen zu reagieren.

11. Förderung der Schaffung grüner regionaler Industriecluster rund um die EIL der EU. Die Dekarbonisierung der Industrie erfordert grüne Lieferketten, die Integration einer CO₂-armen Energieversorgung und eine angemessene Infrastruktur. Während EIL in der EU bereits heute in vielen Fällen gebündelt sind, könnte ihre Dekarbonisierung beschleunigt werden, indem die Industriesymbiose gefördert wird (Teilung von Nebenprodukten oder Dienstleistungen, die sonst zu wenig genutzt oder entsorgt worden wären, wie z. B. CCU) und der Zugang zu Infrastruktur für saubere Energieträger und die CO₂-Abscheidung ermöglicht wird. Darüber hinaus gibt es Möglichkeiten für die Einrichtung neuer grüner regionaler EIL-Cluster^{cxli} im Einklang mit und im Geiste der Netto-Null-Beschleunigungs-Täler im Rahmen der NZIA, die von beschleunigten Verfahren und entsprechender Finanzierung profitieren könnten.

Einige der potenziellen Vorteile sind:

- Die gemeinsame Energienutzung wird bessere Investitionsmöglichkeiten für die lokale kohlenstoffarme Energieerzeugung ermöglichen, wodurch der Energieverbrauch umweltfreundlicher und kostenwettbewerbsfähiger wird als bei kurzfristigen Verträgen, bei denen sie volatilen Märkten ausgesetzt sind.
- Der Austausch neuer Rohstoffe, Technologien, Abfälle und Energieströme kann die Ressourceneffizienz und die Umweltqualität verbessern und zur Entwicklung der Kreislaufwirtschaft (einschließlich CCU) beitragen.
- Die geografische Nähe ermöglicht den Aufbau gemeinsamer Infrastrukturen, wie z. B. den beschleunigten Ausbau regionaler Strom- und Wärmenetze.

Regionale Industrieprojekte von gemeinsamem Interesse könnten von beschleunigten Verfahren und Finanzmitteln im Einklang mit den NZIA-Maßnahmen profitieren.

(1)5. Saubere Technologien

Der Ausgangspunkt

EIN SCHNELL WACHSENDER GLOBALER MARKT

Saubere Technologien sind unverzichtbar, um die Ziele der Klimaneutralität in der EU und weltweit zu erreichen. Sie umfassen eine breite Palette von Technologien,¹ die erneuerbare Energie erzeugen oder speichern oder Emissionen absorbieren. Als Wegbereiter auf dem Weg zur Dekarbonisierung werden saubere Technologien zum „neuen Öl“. Durch den weit verbreiteten Einsatz sauberer Technologien bleibt die Möglichkeit bestehen, die Erderwärmung auf 1,5 °C über dem vorindustriellen^{xxiii} Niveau zu begrenzen. Bis 2030 werden Photovoltaik und Windkraft, Elektrifizierung, Bioenergie, Wasserstoff, CCUS und Kraftstoffverschiebungen zusammen 65 % der Emissionsreduktionen beitragen [siehe Abbildung 1].²

TABELLE DER ABKÜRZUNGEN

ARPA	Agentur für fortgeschrittene Forschungsprojekte	GFS	Gemeinsame Forschungsstelle
CAPEX	Investitionsausgaben	MFR	Mehrjähriger Finanzrahmen
CCUS	CO ₂ -Abscheidung, -Nutzung und -Speicherung	MSA	Marktüberwachungsbehörden
CfD	Contract for Difference	NPB	Nationale Förderbank
CO₂	Kohlendioxid	NZIA	Netto-Null-Industrie-Gesetz
ECHA	Europäische Chemikalienagentur	OPEX	Betriebsausgaben
EIC	Europäischer Innovationsrat	PFAS	Per- und Polyfluoralkylsubstanzen
ESG	Umwelt, Soziales und Governance	PLI	Production Linked Incentive
ETS	Emissionshandelssystem	Photovoltaik	Photovoltaik
Direktinvestitionen	Ausländische Direktinvestitionen	R&D	Forschung und Entwicklung
IEA	Internationale Energieagentur	REACH	Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe
IPCEI	Wichtiges Projekt von gemeinsamem europäischem Interesse	Aufbau- und Resilienzfähigkeit	Aufbau- und Resilienzfähigkeit
IPR	Rechte an geistigem Eigentum	TCTF	Befristeter Krisen- und Übergangsrahmen

1 Diese Analyse bezieht sich auf die kritischsten und vielversprechendsten Technologien, bei denen die EU über einen vergleichsweise großen Marktanteil und ein vergleichsweise großes Einsatzpotenzial verfügt – Fotovoltaik, Windkraft, Batterien, Wärmepumpen, CCUS und Elektrolyseure. Nachhaltige erneuerbare und CO₂-arme Kraftstoffe für die Dekarbonisierung des Verkehrs werden im Kapitel Verkehr behandelt. Diese sauberen Technologien wurden von der Europäischen Kommission als strategisch eingestuft, um das Ziel einer Verringerung der Treibhausgasemissionen um mindestens 55 % gegenüber dem Stand von 1990 bis 2030 zu erreichen. Es sei darauf hingewiesen, dass für CCUS viele der allgemeinen Erwägungen für andere Technologien nicht gelten. CCUS sind keine massengefertigten Technologien (obwohl einige ihrer Komponenten es sind). Dabei handelt es sich meist um großflächige, auf den Standort zugeschnittene Technologien, die individuell auf bestimmte Prozesse und lokale Bedingungen zugeschnitten und hergestellt werden.

2 NZE-Szenario

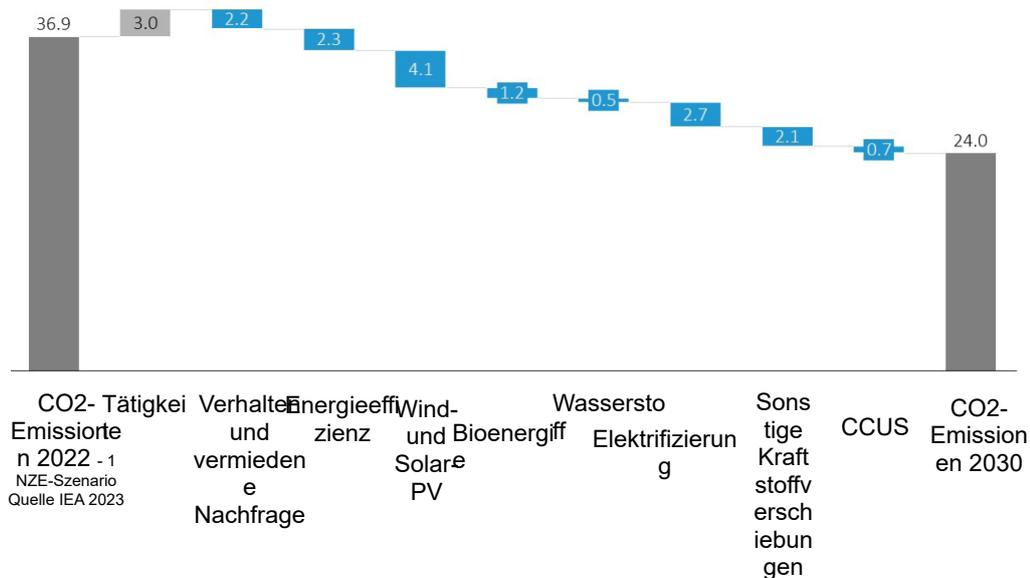
IRA Inflation Reduction Act

VC Risikokapital

ABBILDUNG 1

Verringerung der CO2-Emissionen durch Minderungsmaßnahmen

Beitrag zur Verringerung der CO2-Emissionen auf dem Weg zur Klimaneutralität bis 2050 – NZE-Szenario (bis 2030, in Gt).

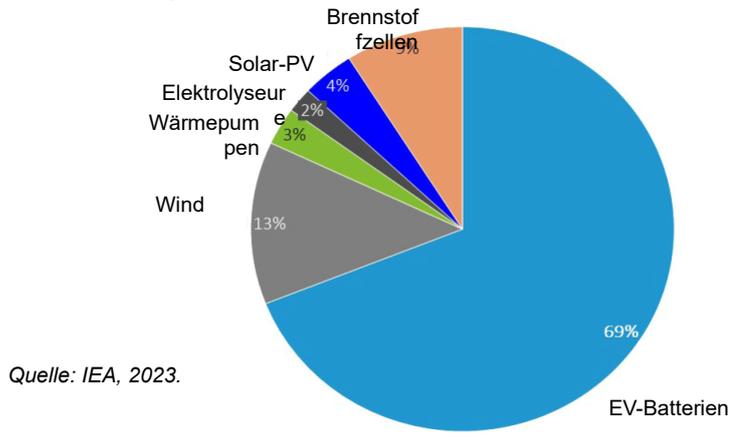


Es wird davon ausgegangen, dass saubere Technologien in Bezug auf Größe, Investitionen und ihren Beitrag zur Beschäftigung weiter wachsen werden. Der relevante Markt hat bereits ein sehr schnelles Wachstum erlebt. Im Jahr 2022 stieg der kombinierte Weltmarkt für Photovoltaik, Windkraft, Batterien, Elektrolyseure und Wärmepumpen auf knapp 300 Milliarden US-Dollar und verdreifachte damit fast den Wert von 2010. Die Investitionen in saubere Technologien haben die Investitionen in konventionelle Technologien – sowohl in Bezug auf das Volumen als auch auf die Wachstumsrate – übertroffen. Weltweit sollen 2024 im Vergleich zu fossilen Brennstoffen doppelt so viele Investitionen in saubere Energie fließen.^{cxliii} Der Weltmarkt für saubere Technologien wird voraussichtlich bis 2030 auf 650 Mrd.^{cxliiv}USD wachsen.

Die Herstellung sauberer Technologien leistet einen wichtigen Beitrag zu diesen Investitionsmöglichkeiten. Im Jahr 2023 machte die Fertigung sauberer Technologien rund 4 % des weltweiten BIP-Wachstums und fast 10 % des weltweiten Investitionswachstums aus. Darüber hinaus beliefen sich die weltweiten Investitionen in die Herstellung von fünf Technologien für saubere Energie im Jahr 2023 auf 200 Mrd. USD und stiegen gegenüber 2022 um mehr als 70 %.^{cxliiv} Von 2022 bis 2030 werden Investitionen in Höhe von 640 Mrd. USD erforderlich sein,^{cxlivi} um die weltweite Produktion einer Reihe wichtiger sauberer Technologien auszubauen, die erforderlich sind, um bis 2050 Klimaneutralität zu erreichen. Rund zwei Drittel dieser Summe müssen für den Ausbau der Herstellung von EV-Batterien aufgewendet werden.

ABBILDUNG 2

Anteil der erforderlichen globalen Investitionen zwischen 2022 und 2030 in die Herstellung ausgewählter sauberer Technologien



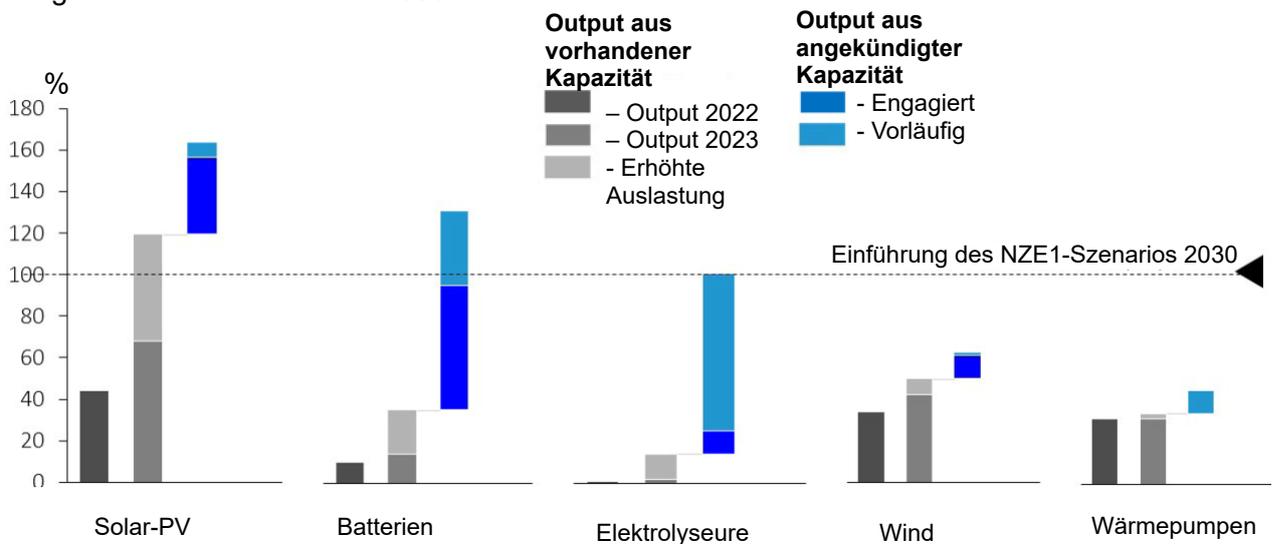
Die Ausweitung der Produktion sauberer Technologien wird zur Schaffung von Arbeitsplätzen führen. Schätzungen zufolge werden bis 2030 allein für die Montage von Elektrofahrzeugen und die Herstellung ihrer Batterien rund fünf Millionen neue Arbeitsplätze geschaffen.^{cxlvii}

Trotz eines insgesamt stetigen Wachstums wird für einige Technologien eine Unterkapazität des Angebots projiziert. Bis 2030 werden Produktionslücken für Windkraftanlagen und Wärmepumpen prognostiziert. Je nachdem, ob Vorprojekte zugesagt werden, wird auch bei Elektrolyseuren mit Fertigungslücken gerechnet [siehe Abbildung 3]. Für diese Technologien müssen die Investitionen rasch verstärkt werden, um den Übergang zu ermöglichen.

ABBILDUNG 3

Fertigungsdurchsatz und Einsatz sauberer Technologien

1 Weg zur Klimaneutralität bis 2050



Darüber hinaus ist das derzeitige Angebot an sauberen Technologien hochkonzentriert. Bei einigen Komponenten für Solar-PV (Wafer) und Batterien (Anoden und Kathoden), die in der Lieferkette vorgelagert sind, befinden sich rund 90 % der Produktionskapazitäten im asiatisch-pazifischen Raum. Diese Situation wird sich den Projektionen zufolge in diesem Jahrzehnt nicht ändern.^{cxlviii}

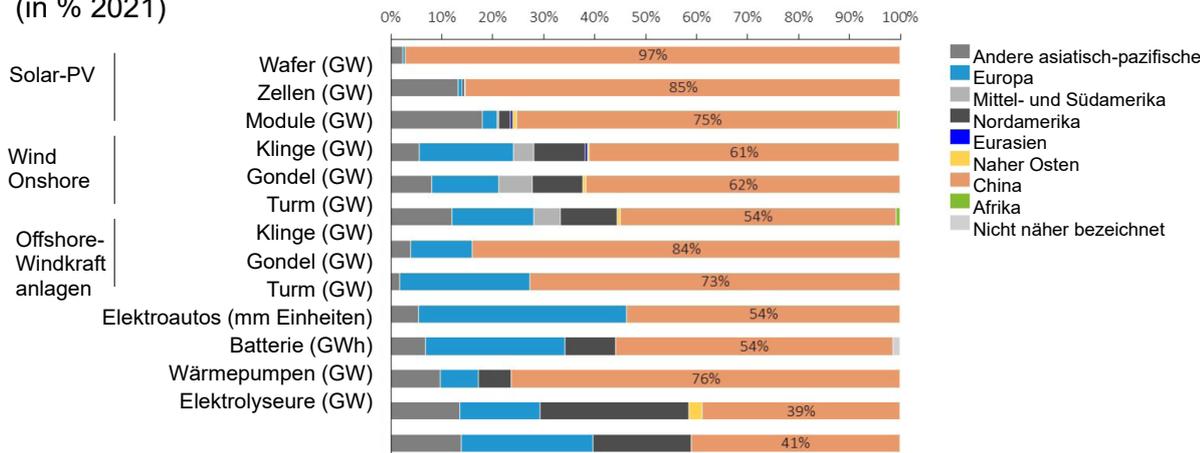
Vor allem China dominiert die Produktionskapazitäten. Im Jahr 2023 waren saubere Technologien mit einem Anteil von 40 % des BIP-Wachstums der größte Motor für die wirtschaftliche Expansion Chinas.³ Im Oktober 2023 beliefen sich die angekündigten Investitionen Chinas in saubere Technologien auf über 280 Mrd.^{cxliix}USD. Chinas Anstieg seines Anteils an der weltweiten Produktionskapazität war atemberaubend, insbesondere für einige PV-Segmente wie Polysilicium und Zellen. Im Jahr 2021 machte China nur 36 % der weltweiten Nachfrage aus, war aber für mehr als drei Viertel der Weltproduktion verantwortlich. Seine massive Produktionskapazität bedeutet auch, dass China technologisches Know-how in Bezug auf diese Massenprodukte entwickelt hat.

3 Dadurch konnte China sein Ziel eines BIP-Wachstums von 5 % erreichen (ohne saubere Technologien wäre das BIP Chinas nur um 3,0 % statt um 5,2 % gestiegen). Myllyvirta L., Qin Q, [Analyse: Saubere Energie war 2023](#) und 2024 die wichtigste Triebkraft für das Wirtschaftswachstum in China.

ABBILDUNG 4

Produktionskapazitäten für saubere Technologien nach Regionen

(in % 2021)



Quelle: Europäische Kommission, 2024. Basierend auf IEA, Bruegel, 2024.

China hat Überkapazitäten in mehreren sauberen Technologien aufgebaut. Einige Ausnahmen bleiben bestehen (z. B. Türme für Windkraftanlagen). In den nächsten Jahren und spätestens bis 2030 wird Chinas jährliche Produktionskapazität für Fotovoltaik voraussichtlich doppelt so hoch sein wie die weltweite Nachfrage. Darüber hinaus wird erwartet, dass seine Produktionskapazitäten für Batteriezellen zumindest das Niveau der weltweiten Nachfrage decken (bzw. nach einigen Schätzungen sogar das Doppelte der weltweiten Nachfrage erreichen)^{cl}.

STARKE INNOVATIONSMÖGLICHKEITEN, UNMÖGLICHKEITEN IN DER EU

Die EU ist mit China und den USA als Hauptkonkurrenten einer der weltweit größten Märkte für saubere Technologien. Dank ehrgeiziger Dekarbonisierungsziele und Maßnahmen zur Förderung dieses Ziels hat die EU bereits einen großen Markt für saubere Technologien entwickelt. Heute ist die EU der zweitgrößte Markt der Welt für den Verkauf von Fotovoltaik-, Wind- und Elektrofahrzeugen (mit 17 % bis 25 % des weltweiten Marktanteils für diese Technologien). Die Fotovoltaik- und Windenergiebranche der EU hat ihre Leistung zwischen 2010 und 2023 um rund 489 GW gesteigert, wobei im letzten Jahr Rekordzuwächse verzeichnet wurden.^{cli}

Der EU-Markt für saubere Technologien wird angesichts seiner ehrgeizigen Klima- und erneuerungsfähigen Energieziele weiter wachsen. Der zusätzliche Investitionsbedarf für den ökologischen Wandel wird zwischen 2025 und 2030 auf 450 Mrd. EUR jährlich geschätzt.

Bis 2030 könnten sich die Investitionen in die Herstellung sauberer Technologien, die Gegenstand dieser Analyse sind, auf mindestens 52 Mrd. EUR belaufen (wenn der derzeitige Anteil der EU-Industrien an der Deckung der Inlandsnachfrage beibehalten wird). Sollte die EU ihre Produktionskapazitäten wie in der NZIA-Verordnung vorgesehen ausbauen,^{cliii} könnte sich dieser Betrag auf 92 Mrd. EUR belaufen. Würde die EU im Inland 100 % ihrer eigenen Nachfrage decken, würde sich der Investitionsbedarf auf 119 Mrd. EUR^{cliii} belaufen. Zwischen 2031 und 2040 werden weitere Investitionen in Höhe von schätzungsweise 23 Mrd. EUR erforderlich sein,^{cliv} um die Produktionskapazitäten der EU weiter zu verbessern.

Die EU hat die Möglichkeit, bei der Innovation sauberer Technologien eine Vorreiterrolle einzunehmen. So können sich EV-Batterien für Elektrofahrzeuge bei positiven Spillover-Effekten auf eine starke Automobilindustrie und der Offshore-Windsektor auf die Öl- und Gasindustrie der EU verlassen. Darüber hinaus können die Sektoren Solar-PV und Wärmepumpen Synergien mit der Bauindustrie lernen und nutzen. Die Herstellung vor- oder mittelgelagerter Komponenten in sauberen Technologien findet auch starke Akteure in der chemischen Industrie der EU. Die EU ist bereits weltweit führend bei hochwertigen Erfindungen, die alle in dieser Analyse behandelten sauberen Technologien betreffen. Rund 40 % der weltweit innovativen Unternehmen im Bereich Wind- und Wärmepumpentechnologien – 30 % für Elektrolyseure und 20 % für Fotovoltaik, Batterien und CCUS – sind Europäer. Darüber hinaus ist die EU

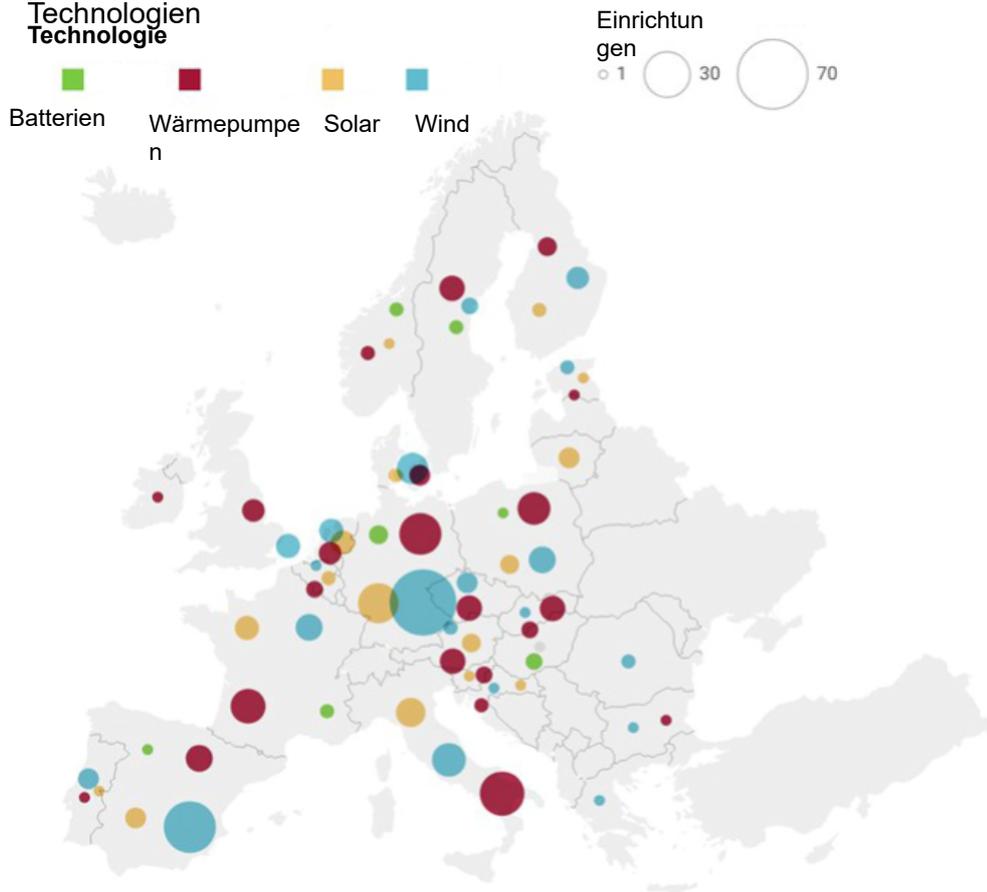
dank der öffentlichen EU-Finanzierung von FuEul führend bei Elektrolyseuren und CO₂-Abscheidungstechnologien.

Die EU ist auch führend bei der Nachhaltigkeit während des gesamten Lebenszyklus sauberer Technologielösungen. So ist die neue Batterieverordnung der weltweit weitreichendste Umweltplan für den Batterielebenszyklus, und die EU verfügt seit mehreren Jahren über Vorschriften für die umweltgerechte Gestaltung von Energieprodukten.

Die EU hat bei der Entwicklung einer Produktionsbasis für mehrere saubere Technologien eine Vorreiterrolle übernommen und in einigen Sektoren und Mitgliedstaaten eine Führungsrolle übernommen. Mitte der 2000er Jahre machte die EU, die von der Führungsrolle bei der Technologieentwicklung profitierte, einen wichtigen Anteil an der weltweiten Produktion von Fotovoltaik aus. Bis 2010 konkurrierte Deutschland um mindestens eine Komponente (Polysilizium) direkt mit den USA und China. Deutschland ist nach wie vor führend in der EU bei der Herstellung von Wechselrichtern und Polysilizium.^{civ} Was die Herstellung von Windkraftanlagen betrifft, so sicherte sich die EU (unter Führung Dänemarks und Spaniens) mit einem Anteil von 90 % am Weltmarkt im Jahr 2000 eine frühe technologische Führungsrolle. Dänemark war Gastgeber des weltweit ersten Windparks und macht derzeit die Hälfte der EU-Produktion aus.^{cvi} Darüber hinaus ist es ein in der EU ansässiger Erstausrüster (OEM), der in Bezug auf den Marktanteil bei der Produktion von Offshore-Windenergieanlagen weltweit an erster Stelle steht (36 % im Jahr 2023) und bei der Produktion von Onshore-Windenergieanlagen fast gleichrangig mit einem chinesischen OEM ist. Portugal beherbergte den weltweit ersten schwimmenden Windpark, und der erste Offshore-Solarpark wurde in der niederländischen Nordsee errichtet. EU-Unternehmen stellen weiterhin Weltrekorde bei der Leistung von Windkraftanlagen auf und testen Offshore-Solarprojekte im Giga-Maßstab. Während es Drehkreuze gibt, in denen die Produktion konzentriert wird, ist die Herstellung sauberer Technologien derzeit in der gesamten EU einigermaßen gerecht verteilt.

ABBILDUNG 5

Karte der europäischen Herstellung sauberer Technologien



Quelle: Bruegel, 2024.

Dennoch sieht sich die verarbeitende Industrie der EU für saubere Technologien in unterschiedlichem Maße nach Segmenten mit Hindernissen konfrontiert, um sich auszuweiten und im Wettbewerb zu bestehen. Das Bild ist differenziert und variiert stark je nach Technologien und Komponenten mit Legacy-Stärken und ermutigenden Signalen:

- Solar-PV. Die EU hat im Laufe der Jahre beträchtliche Marktanteile bei der Fotovoltaikproduktion eingebüßt und ist in der Fotovoltaikproduktion inzwischen zu vernachlässigen.
- Windkraftanlagen. Beibehaltung des Vorrangs bei der Montage von Turbinen (die 85 % der Inlandsnachfrage decken und als Nettoexporteur fungieren) hat die EU in nur wenigen Jahren erhebliche Marktanteile an China verloren (von 58 % im Jahr 2017 auf nur 30 % im Jahr 2022). Während die EU den zweitgrößten Weltmarktanteil für verschiedene Komponenten von Windkraftanlagen beansprucht, hat sich eine massive Kluft mit China herausgebildet (z. B. produziert die EU 10 % der Getriebe und Stromrichter weltweit, während China 66 % bzw. 77 % produziert).
- Wärmepumpen. Während die EU-Industrie 60-70 % der Inlandsnachfrage nach Wärmepumpen deckt, hat sie sich in den letzten drei Jahren zu einem Nettoimporteur entwickelt. Heute wird ein sehr großer Anteil an Kompressoren eingeführt, ebenso wie eine beträchtliche Menge an Luft-Luft-Wärmepumpen (auf die 2021 40 % aller Verkäufe in der EU entfielen).
- Batterien. Trotz der bisherigen Stärke bei der Herstellung von Blei-Säure-Batterien hat die EU nur marginale Fertigungskapazitäten für Lithium-Ionen-Batterien (einen Anteil von 65% an der weltweiten Produktion von Batteriezellen) und Komponenten – einschließlich Verarbeitungskapazitäten – erreicht. Da sich die Investitionen 2023 mehr als verdreifacht haben, deuten engagierte Projekte darauf hin, dass die EU in den kommenden Jahren eine Eigenständigkeit bei der Herstellung von Batteriezellen erreichen kann. Es würde jedoch einen starken Wettbewerb seitens der chinesischen Hersteller geben, während das Unterangebot an Komponenten weiterhin eine Herausforderung darstellen würde.
- Elektrolyseure. Die EU ist technologisch führend in diesem Segment, produziert aber im Gegensatz zu China noch nicht im Giga-Maßstab.
- Technologien zur CO₂-Abscheidung. Die EU ist weltweit führend bei Technologien zur CO₂-Abscheidung (über die Hälfte der weltweiten Investitionen im Jahr 2023). Dennoch ist sie mit Hindernissen konfrontiert, die die tatsächliche Expansion dieses Segments behindern. Dies ist zumindest teilweise auf die Notwendigkeit zurückzuführen, CO₂-Speicherstätten und Transportinfrastruktur zu sichern.
- Nachhaltige erneuerbare und kohlenstoffarme Kraftstoffe. Wie im Kapitel Verkehr ausgeführt, ist die EU technologisch führend, hat aber nur begrenzte installierte Kapazitäten und geplante Produktionen.

Infolgedessen ist die EU zunehmend auf Importe angewiesen, um ihre steigende Nachfrage zu befriedigen. Die EU ist ein Nettoimporteur sauberer Technologien. Bei Windkraftanlagen, bei denen ein Handelsüberschuss verbleibt, verschlechtert sich ihre Handelsbilanz (der Wert der EU-Einfuhren stieg zwischen 2012 und 2022 um 504 %). Die EU ist vor allem auf steigende Einfuhren aus Asien und China angewiesen. Bei Batterien stieg der Wert der Einfuhren zwischen 2017 und 2023 um das 7,5-fache. Darüber hinaus hat sich das Handelsdefizit der EU bei Schlüsselkomponenten von Wärmepumpen zwischen 2021 und 2022 verdoppelt. Im Jahr 2023 beliefen sich die Einfuhren der EU aus China auf rund 43 Mrd. EUR für Fotovoltaik, Windkraft, Batterien und Wärmepumpen. Die Batterieeinfuhren aus China beliefen sich ihrerseits auf über 17 Mrd. ^{cvii}EUR. Bei Batterien und einigen Fotovoltaik-Komponenten erstreckt sich die Abhängigkeit der EU auch auf Produktionsmaschinen, was zu möglichen Engpässen führen kann, wenn Wartungs- oder Reparaturbedarf entsteht.

Trotz des Bestrebens der EU, Produktionskapazitäten für saubere Technologien zu erhalten und auszubauen, gibt es mehrere Anzeichen für eine Entwicklung in die entgegengesetzte Richtung. In einigen Segmenten kündigen EU-Unternehmen Produktionskürzungen in der EU, Stilllegungen oder die teilweise oder vollständige Verlagerung in andere Weltregionen an. Dazu gehören diejenigen mit niedrigeren Produktionskosten (z. B. China) und andere mit stärkeren Anreizen für Produktionsausgleichskosten (USA und Kanada). In anderen Segmenten könnten Projekte zur Erweiterung der bestehenden Produktionskapazität in der EU (100 Projekte im Zusammenhang mit den in dieser Analyse behandelten Technologien, Stand August 2023) auf dem Spiel stehen, wenn die Herausforderungen nicht bewältigt werden.

DIE WÄRMEURSACHEN DES WETTBEWERBSFÄHIGEN GAPS DER EU

Während sich der Stand der Dinge je nach Technologie unterscheidet, sind Stabilität und Vorhersehbarkeit der Nachfrage ein grundlegender Treiber für Investitionen in alle sauberen Technologien. Höhere festgestellte Betriebskosten, die Abhängigkeit von kritischen Rohstoffen, längere Genehmigungszeiten, mangelnde Qualifikationen und ungleiche Wettbewerbsbedingungen mit anderen Weltregionen behindern die Wettbewerbsfähigkeit der EU bei diesen Technologien.

1. Höhere Betriebs- und Kapitalkosten als in anderen Weltregionen.

Die EU ist beim Bau neuer Produktionsanlagen mit höheren Kosten konfrontiert. Anlagen in der EU und den USA sind pro Leistungseinheit 70 % bis 130 % teurer als Anlagen in China für die Herstellung von Fotovoltaik, Windkraft und Batterien.^{clviii} Darüber hinaus sind die Betriebskosten höher. Höhere Kosten hängen mit den Preisen für wichtige Inputs und Rohstoffe, Strom und Arbeit zusammen, die insbesondere im Vergleich zu China höher sind.

Die EU leidet unter höheren Rohstoffkosten im Vergleich zu anderen großen Produktionsregionen, einschließlich China. Einige Technologien (insbesondere Windkraftanlagen, Solar-PV und Elektrolyseure) sind stark von Rohstoffen, einschließlich Stahl für Windkrafttürme, oder von kritischen Rohstoffen abhängig. Bei diesen Inputs liegt der Anteil der EU an der Weltproduktion nie über 5 %.^{clix} Bei Windkraft beispielsweise beträgt der Anteil der EU an allen benötigten Rohstoffen nur 2 %, während China 43 % hält. Die Herstellung von Elektrolyseuren erfordert mindestens 40 Rohstoffe, und die EU produziert derzeit nur 1% bis 5% dieser Materialien. Die EU-Industrie ist von den weltweit steigenden Rohstoffpreisen betroffen, die den weltweiten Trend zur Senkung der Kosten für die Herstellung sauberer Technologien umgekehrt haben.^{clx}

Die EU-Industrie ist besonders von den hohen Energiepreisen betroffen. Die Herstellung der energieintensivsten Komponenten (z. B. Wafer und Polysilicium für Fotovoltaik) ist in der EU besonders kostspielig. Die EU (ähnlich wie die USA) hat aufgrund höherer Löhne und Arbeitsstandards höhere Arbeitskosten als China. So sind beispielsweise eine Reihe von Windflügelfabriken mit Sitz in der EU – eine arbeitsintensive Komponente – in andere Regionen der Welt verlagert worden.

In einigen Fällen leidet die EU unter längeren Vorlaufzeiten, was zu höheren Kosten führt. Dies hat sich beispielsweise in allen PV-Segmenten gezeigt, in denen China sowohl die kürzesten Bauzeiten als auch die schnellsten Anlaufzeiten aufweist.^{clxi}

2. Hohe Abhängigkeit von Importen kritischer Rohstoffe.

Die weltweiten Bergbau- und Verarbeitungsmärkte sind stark konzentriert und befinden sich hauptsächlich außerhalb der EU [siehe Kapitel über kritische Rohstoffe]. Saubere Technologien sind stark von kritischen Rohstoffen abhängig. In einigen Fällen ist ein einziges Material für die Herstellung mehrerer Technologien gefragt (z. B. werden Seltenerdminerale in Wind, Wärmepumpen, EV-Motoren und einigen Elektrolyseuren verwendet). Batterien verwenden eine große Versorgung mit fünf kritischen Rohstoffen (Lithium, Mangan, Naturgraphit, Kobalt und Phosphor). Die EU ist in hohem Maße von Einfuhren dieser Materialien abhängig – bis zu 100 % ihres Bedarfs an raffiniertem Lithium.^{clxii} Die größten Engpässe in der Lieferkette der EU wurden bei Lithium und Graphit festgestellt. Ein weiteres Beispiel ist die Windindustrie, die auf die Versorgung mit kritischen Rohstoffen setzt. Dazu gehören bestimmte schwere Seltenerdelemente, die in Offshore-Turbinen verwendet werden, die in der EU eingesetzt werden, in der die EU-Erstausrüster weltweit führend sind. Seltenerdelemente und Permanentmagnete weisen das höchste Versorgungsrisiko und die kritischsten Engpässe für die Windindustrie auf. Um die EU-Ziele zu erreichen, wird sich die Nachfrage nach Permanentmagneten und Seltenen Erden bis 2030 verfünffacht haben.^{clxiii}

3. Ungleiche Wettbewerbsbedingungen aufgrund von Anreizen und Handelshemmnissen.

Alle großen Volkswirtschaften haben gezielte, weitreichende Programme auf den Weg gebracht, um die Entwicklung der lokalen sauberen Produktion zu unterstützen. China hat seit Mitte der 2000er Jahre die Erzeugung sauberer Energie mit klaren Zielen und Subventionen priorisiert, einschließlich billiger Kredite für Forschung und Entwicklung, Fertigung, Stromerzeugung und Verbraucherakzeptanz. Gleichzeitig hat es seinen Heimatmarkt für Solar-PV, Windkraftanlagen und EV-Batterien besonders geschützt. In Kontinuität mit den nachfolgenden Fünfjahresplänen beziehen sich die drei „Exportsäulen“ Chinas alle auf saubere Technologien – Solarzellen, Lithium-Ionen-Batterien und Elektrofahrzeuge. China hat sich ganzheitlich mit der Herstellung sauberer Technologien befasst, wobei die Politik auf die Beschaffung von Rohstoffen und die vertikale Integration und Nutzung benachbarter Industrien ausgerichtet ist, um lokale Knotenpunkte zu schaffen. China baute auch ein ausgeklügeltes System zum Schutz der Rechte des geistigen Eigentums

(IPR) auf und beschränkte dann den Export von geistigem Eigentum in Drittländer. Gleichzeitig hat es sich bemüht, ausländische Investitionen anzuziehen und zu lokalisieren, indem es obligatorische Joint Ventures und die Lokalisierung von F&E durch ausländische Unternehmen einsetzt, zusammen mit der Verpflichtung, mit lokalen Unternehmen zusammenzuarbeiten, um Ausschreibungen zu gewinnen. Die Hersteller in China haben auch ihre Bereitschaft gezeigt, auch ohne Subventionen vorübergehend mit Verlust zu produzieren, und Überkapazitäten zu niedrigen Preisen exportiert. Die Europäische Kommission berichtete, dass Chinas Subventionen für saubere Technologien im Verhältnis zum BIP seit langem doppelt so hoch sind wie in der EU.^{clxiv}

Das im August 2022 angekündigte US-Gesetz zur Verringerung der Inflation (Inflation Reduction Act, IRA) hat die Attraktivität von Investitionen entscheidend verändert. Die IRA zielt darauf ab, das Risiko von Investitionen in die Lieferkette der USA zu verringern und gleichzeitig die Abhängigkeit von Einfuhren zu verringern [siehe unten für einen Vergleich mit EU-Initiativen]. Die IRA hat das Potenzial, das Preisgefälle der USA bei der Produktion sauberer Technologien im Vergleich zu China zu verringern. Seit der Ankündigung der IRA haben die Investitionen in Produktionsanlagen für saubere Technologien in den USA einen Aufwärtstrend verzeichnet. Die jährlichen Gesamtinvestitionen in den letzten zwei Jahren stiegen im Vergleich zu den beiden Vorjahren um 204 %. So stiegen die Investitionen in Batterien zwischen dem ersten Quartal 2023 und dem ersten Quartal 2024 um das 2,5-fache.^{clxv}

Andere Weltregionen haben ihre eigene einzigartige Mischung aus Politiken und Anreizen. Das indische Programm „Production Linked Incentive“ (PLI) (Teil des Programms „Self Reliant“) umfasst Maßnahmen zur Förderung der lokalen Herstellung hocheffizienter PV-Solarmodule sowie Initiativen, die Investitionen in fortgeschrittene Chemiezellenbatterien von in- und ausländischen Unternehmen anziehen. Das japanische Programm für den grünen Wandel 2022 sieht die Freigabe von Übergangsanleihen in Höhe von 20 Billionen JPY vor, um öffentliche und private Investitionen in Höhe von 150 Billionen JPY für den Ausbau sauberer Technologien zu mobilisieren. Südafrika und Brasilien haben lokale Inhaltsanforderungen festgelegt, um die inländische Produktion von Solar-PV- und Windturbinenkomponenten zu steigern. Indonesien hat einen ähnlichen Ansatz für PV-Solaranlagen verfolgt. Entsprechend dem Ansatz der USA kündigte Kanada allein für 2023 Steuergutschriften in Höhe von 60 Mrd. USD für saubere Energie an.

Erst kürzlich wurde eine umfassende EU-Politik für die Herstellung sauberer Technologien angekündigt, vor allem als Reaktion auf die IRA der USA. Dies stützt sich hauptsächlich auf nationale Maßnahmen im Rahmen der NZIA-Verordnung. Mit Ausnahme von Initiativen zur Ankurbelung insbesondere von Batterieinvestitionen und Industrieallianzen haben die Mitgliedstaaten bisher hauptsächlich isoliert gehandelt, wenn es um saubere Technologien geht. Infolgedessen gab es nur eine begrenzte Zusammenarbeit und Integration sowie eine mangelnde Sichtbarkeit der industriellen Lieferkette.

Im Vergleich zu den USA ist die allgemeine finanzielle Unterstützung der öffentlichen Hand in der EU – obwohl sie für Klimamaßnahmen insgesamt potenziell vergleichbar ist – in der Praxis weniger großzügig für die Herstellung sauberer Technologien. Die Unterstützung der EU ist weniger zielgerichtet als die der IRA für saubere Technologien und deren Herstellung, wobei die Beihilfeintensität insgesamt geringer ist. Der Zugang zu EU-Mitteln ist auch komplizierter und weniger vorhersehbar als im Rahmen der US-IRA [siehe unten].

Der EU-Haushalt und andere öffentliche Finanzierungsquellen der EU sind in der Tat nicht auf die Herstellung sauberer Technologien ausgerichtet. Im Zeitraum 2021-2027 ist der Großteil der öffentlichen Mittel auf EU-Ebene für den Einsatz sauberer Technologien vorgesehen (bis zu 124 Mrd. EUR), gefolgt von FuE (36 Mrd. EUR). Dennoch könnten nur 8 Mrd. EUR für die Unterstützung neuartiger Anlagen und Produktionsanlagen zur Verfügung stehen.^{clxvi} Dadurch sind die auf EU-Ebene zur Verfügung stehenden öffentlichen Mittel für die Herstellung sauberer Technologien potenziell fünf- bis zehnmal weniger großzügig als im Rahmen der IRA der USA.

Ein erheblicher Teil des Potenzials der EU zur Finanzierung der Herstellung sauberer Technologien hängt von den Entscheidungen der Mitgliedstaaten ab. Seit 2023 müssen die Mitgliedstaaten 100 % der Einnahmen aus Versteigerungen im Rahmen des Emissionshandelssystems (EHS) für klima- und energiebezogene Zwecke ausgeben. Diese Einnahmen beliefen sich allein im Jahr 2023 auf 43,6 Mrd. EUR (von denen 38,6 Mrd. EUR direkt an die Mitgliedstaaten gingen). Bislang gibt es keine Belege dafür, dass aussagekräftige Beträge der EHS-Einnahmen in die Herstellung sauberer Technologien durch die Mitgliedstaaten fließen. Hinzu kommt, dass nur ein relativ geringer Anteil der Einnahmen aus dem EHS EU-Mittel finanziert. Der EU-Innovationsfonds ist das einzige EU-Instrument, das auf die Unterstützung der Herstellung sauberer Technologien abzielt (mit jüngsten Ankündigungen zur Zweckbindung finanzieller Unterstützung speziell für die Batterieherstellung).^{clxvii} Es bietet jedoch nur relativ geringe Beträge. In der

Aufforderung zur Einreichung von Vorschlägen 2023 wurden 1,4 Mrd. ^{clxviii}EUR bereitgestellt. Darüber hinaus wurden 720 Mio. EUR im Rahmen der ersten Aufforderung zur Einreichung von Vorschlägen für die Europäische Wasserstoffbank ausgezahlt, die auch die Herstellung von Technologien zur Erzeugung von Wasserstoff finanziert. Ein wichtiges Potenzial liegt in den nationalen Beihilferegelungen für Projekte zur Herstellung sauberer Technologien: seit der Anwendung des Befristeten Rahmens für die Krisenbewältigung und den Übergang (März 2023) hat die Kommission bis Juni 2024 Beihilferegelungen in Höhe von 14 Mrd. ^{clxix}EUR genehmigt. Andererseits wurde das Verfahren zur Bestätigung übereinstimmender staatlicher Beihilfen nur einmal im Jahr angewandt.

Die durchschnittliche Beihilfeintensität ist in den USA im Rahmen der IRA (40 %) höher als bei EU-Programmen (17 %-19 %). Der EU-Rahmen deckt nur in begrenzten und gezielten Fällen die Betriebskosten ab (die in diesen Wirtschaftszweigen in der EU erheblich sind). In Bezug auf die nationalen Regelungen stellte die Kommission kürzlich auf der Grundlage der Entwürfe der nationalen Energie- und Klimapläne fest, dass es mit Ausnahme von fünf Mitgliedstaaten keine nationalen Pläne gab, die zur Ausweitung der Herstellung sauberer Technologien beitragen würden. ^{clxx}

Die Anforderungen an den Zugang zu EU-Finanzmitteln und an die Genehmigung nationaler Beihilferegelungen und -projekte durch die Kommission sind komplex. Die EU hat komplizierte, langwierige Verfahren (für die vorherige Genehmigung und Berichterstattung) für den Zugang zu Finanzmitteln und die Genehmigung staatlicher Beihilfen. Das Verfahren zur Bestätigung der Übereinstimmung staatlicher Beihilfen ist besonders langwierig und komplex und wurde nur einmal in mehr als einem Jahr angewandt. Im Gegenteil, die IRA der USA arbeitet auf der Grundlage eines automatischen Zugangs, einer schnelleren Freigabe und weniger Meldepflichten. Die Branche hält die IRA aufgrund ihrer Ausrichtung und der Sicherheit, die sie in Bezug auf den Zugang zu Finanzmitteln bietet, für attraktiv.

ABBILDUNG 6

	EU-POLITIK	US-IRA
→ Umfang der Unterstützung	Potenziell im Rahmen von Unionsmitteln und nationalen Interventionen, aber ohne spezifische Zweckbindung für saubere Technologien und deren Herstellung (mit einigen jüngsten Ausnahmen, z. B. zweckgebundene Mittelzuweisungen für die Fertigung im Rahmen des Innovationsfonds).	Ausrichtung auf bestimmte Kategorien sauberer Technologien mit speziellen Zuweisungen für die Nutzung durch die Verbraucher, Investitionen in Projekte/Einführungen, Produktionsinvestitionen (feste Steuergutschrift, gemessen in USD-Cent pro kWh erzeugtem Strom). Insgesamt weniger Fokus auf Innovation und bahnbrechende Technologien.
→ Gesamtvolumen der Unterstützung (für Bereitstellung und Fertigung)	Im Zeitraum 2021-2027 wurden im Rahmen des EU-Haushalts insgesamt 578 Mrd. EUR für Klimaschutzausgaben einschließlich des Einsatzes bereitgestellt. Darüber hinaus müssen die Mitgliedstaaten seit 2023 alle Einnahmen aus dem EHS auf nationaler Ebene für Klimaschutzmaßnahmen ausgeben (rund 38,6 Mrd. EUR im Jahr 2023). Ein Teil dieser Einnahmen finanziert den Innovationsfonds, der auch saubere Technologien unterstützt. Volumen, das möglicherweise mit der IRA vergleichbar ist, wenn der EU-Haushalt, EU-Quellen (EHS-Einnahmen) und nationale Mittel berücksichtigt werden; und wenn Innovation, Fertigung und Einsatz einbezogen werden. Das Fehlen von Targeting oder Zweckbindung macht die Volumina jedoch minderwertig.	400 Mrd. EUR für saubere Technologien, einschließlich der Einführung, obwohl die Gesamtunterstützung viel höher sein kann, da mehrere der Steuergutschriften im Rahmen der Regelung nicht begrenzt sind.

→ Unterstützung der Fertigung	<p>Auf EU-Ebene gibt es grundsätzlich keine spezifische Zweckbindung, und der geschätzte potenzielle Höchstbetrag der öffentlichen EU-Finanzierung für das verarbeitende Gewerbe im Zeitraum 2021-2027 beläuft sich auf 8 Mrd. EUR. Dies steht im Gegensatz zu dem geschätzten Investitionsbedarf für sechs Technologien in Höhe von 50 bis 92 Mrd. EUR bis 2030 (von denen 17 bis 20 % aus öffentlichen Quellen stammen sollten, wenn die durchschnittliche EU-Beihilfeintensität für Klima und Energie beibehalten wird).</p> <p>Die meisten der ermittelten möglichen EU-Mittel für Produktionskapazitäten sind in der Regel auf kleine Unternehmen, KMU und kleine Midcap-Unternehmen beschränkt (im Rahmen des EIC-Accelerators im Rahmen von Horizont Europa und der Strukturfonds). Der Rahmen für staatliche Beihilfen ermöglicht die Unterstützung der Herstellung sauberer Technologien auf nationaler Ebene.</p>	<p>Für das verarbeitende Gewerbe beginnt die geschätzte Unterstützung bei 37 Mrd. EUR und könnte 250 Mrd. EUR erreichen.</p> <p>Keine differenzierte Behandlung aufgrund der Unternehmensgröße.</p>
→ Unterstützte Kosten	<p>Hauptsächlich CAPEX-Kosten im Rahmen der EU-Finanzierungsprogramme und des Beihilferahmens.</p> <p>OPEX nur in wenigen gezielten Fällen (einschließlich entsprechender staatlicher Beihilfen; nicht gewinnbringende Projekte im Rahmen des Innovationsfonds).</p>	CAPEX und OPEX.
→ Beihilfeintensität	<p>Auf EU-Ebene 17-20% (basierend auf einem Durchschnitt der bestehenden EU-Finanzierungsprogramme, die für Klima und Energie relevant sind).</p> <p>Auf nationaler Ebene liegt die Beihilfeintensität für kleine Unternehmen in Fördergebieten zwischen 15 % und 75 %.</p>	40 %.
→ Zeitraum der Unterstützung	<p>Zuweisungen aus dem EU-Haushalt bis 2027 (2026 für die Aufbau- und Resilienzfazilität).</p> <p>Einnahmen aus dem EHS, die auf jährlicher Basis fortgeführt werden. Der Innovationsfonds, derzeit bis 2030.</p> <p>Der Rahmen für staatliche Beihilfen umfasst dauerhafte (z. B. Leitlinien für Regionalbeihilfen) und befristete Vorschriften (Befristeter Rahmen für Krisen und den Übergang bis 2025).</p>	Zehn Jahre (2022–2032).
→ Fördermittel	<p>Zuschüsse oder Darlehen.</p> <p>Fixed Premium, Contracts for Difference (CfD) oder Carbon-Fixed Contracts for Difference (im Scoring- oder Rahmen des Innovationsfonds und der Wettbewerbsprozess. Wasserstoffbank).</p> <p>Wettbewerbsfähige Ausschreibungen und</p>	Steuergutschriften.

	Auktionen in einigen Fällen (im Rahmen des Innovationsfonds und der Wasserstoffbank).	
	Sehr fragmentiert. Vier Programme für Forschung und Entwicklung, drei Programme für das verarbeitende Gewerbe, sieben Programme für den Einsatz.	Die IRA ist ein einziges Programm.
→ Prozess	Komplexe Vorlagen für Bewerbungen, die Unternehmen davon abhalten, sich um eine Ausschreibung zu bewerben.	Ein Verfahren, um beispielsweise Produktionssteuergutschriften für eine bestimmte Technologie zu beantragen und zu erhalten.
	Lange Zeit für Geld. Ein langwieriger Bewertungsprozess durch die Europäische Kommission oder die Mitgliedstaaten.	Einfache Anwendungsvorlagen. Schnelle Auswertung.
	Meldepflichten zur Bestätigung der Finanzierung oder zur Vermeidung der Wiedereinziehung von Geldern.	
		Prämien für die Produktion oder die Verbraucherakzeptanz von Produkten, die vor Ort oder mit Komponenten hergestellt werden, die von Handelspartnern hergestellt werden. Der Anteil an inländischen Inhalten, der um den Zugang zu verschiedenen EU-Programmen zu erleichtern. Sie gehen im Falle einer Umsiedlung verloren.
→ Anreize für lokale Produktion	NZIA-Verordnung: Nichtpreis-Resilienz Kriterien, die indirekt die Inlandsproduktion ankurbeln könnten.	und die erforderlich ist, um sich für den Bonus zu qualifizieren, steigt im Laufe der Jahre. So steigt beispielsweise der Anteil der Batteriekomponenten, die in den USA hergestellt oder montiert werden müssen, um einen Bonus für die Verbraucherakzeptanz zu erhalten, von 50 % im Jahr 2023 auf 100 % im Jahr 2029.
	Keine „made in“-Klauseln.	

Eine Reihe von Handelshemmnissen gibt es auch auf der ganzen Welt. Die EU verfügt über geringe Einfuhrschranken für saubere Technologien. Andererseits führen Hindernisse in Form von Einfuhrzöllen oder lokalen Inhaltsanforderungen in großen Märkten (einschließlich der USA und Indien) in einigen Segmenten (z. B. Fotovoltaik) dazu, dass chinesische Überkapazitäten hauptsächlich in die EU umgelenkt werden. Die EU kann jedoch ihren neu verabschiedeten Rechtsrahmen für drittstaatliche Subventionen nutzen. Anfang 2024 wurden Untersuchungen zu möglichen unfairen Vorteilen eingeleitet, die Bietern aus Nicht-EU-Ländern bei öffentlichen Vergabeverfahren für Solar- und Windenergie in einer Reihe von EU-Märkten zugutekommen. Dies ist jedoch ein Instrument, das von Fall zu Fall eingesetzt werden kann.

Andere Maßnahmen könnten dazu führen, dass die Ausfuhrmärkte der EU schrumpfen. Was die Windindustrie betrifft, in der die EU einen Handelsüberschuss aufweist, so bestehen in mehr als zwanzig Ländern auf der ganzen Welt, darunter sieben Industrieländer, Anforderungen an den lokalen Inhalt. Bonusgutschriften für die inländische Produktion, einschließlich der kürzlich im Rahmen der IRA der USA angekündigten, tragen zu einer möglichen Verringerung der Größe der EU-Ausfuhrmärkte bei.

KASTEN 1

Das Netto-Null-Industrie-Gesetz der EU

Die EU-Verordnung über das Netto-Null-Industrie-Gesetz (Net-Zero Industry Act, NZIA) legt Richtwerte für die Herstellung sauberer Technologien, ihrer Komponenten und Maschinen in der EU fest. Sie sieht i) einen Anteil von 40 % an der Produktion vor, der erforderlich ist, um den Einsatzbedarf der EU für die jeweiligen Technologien und Komponenten bis 2030 zu decken; ii) 15 % der weltweiten Produktion bis 2040. Darüber hinaus gibt es ein verbindliches Ziel für die EU, bis 2030 mindestens 50 Millionen Tonnen CO₂ pro Jahr geologisch zu speichern. Die NZIA enthält auch eine Reihe innovativer verbindlicher Bestimmungen, die für eine umfangreiche, aber geschlossene Liste sauberer Technologien gelten:⁴

- Die ersten EU-Vorschriften zur Harmonisierung der Genehmigung von Projekten der industriellen Fertigung mit verbindlichen Fristen von neun bis zwölf Monaten (auch für Umweltverträglichkeitsprüfungen, mit Ausnahme des ursprünglichen Entwurfs einer Umweltverträglichkeitsprüfung) für „Strategische Projekte“ oder bis zu achtzehn Monaten für andere Projekte. Die Mitgliedstaaten sind auch verpflichtet, zentrale Kontaktstellen zu benennen, die die Genehmigungen überwachen und erleichtern und Investoren Informationen zur Verfügung stellen.
- Obligatorische Nichtpreiskriterien bei der Vergabe öffentlicher Aufträge in Bezug auf: i) ökologische Nachhaltigkeit (z. B. Dauerhaftigkeit, einfache Reparatur und Wartung, Zugang zu Dienstleistungen; Kriterien für die Umweltverträglichkeit und den CO₂-Fußabdruck); ii) ein Kriterium, entweder in Bezug auf soziale und beschäftigungspolitische Erwägungen, Cybersicherheit oder Zeit für die Umsetzung; iii) im Falle einer erheblichen Abhängigkeit (von mehr als 50 % oder einer raschen Abhängigkeit von 40 %) von einem einzigen Drittland, das nicht Teil internationaler Beschaffungsabkommen ist, würden Resilienzkriterien gelten. Sie diversifiziert die Technologieversorgung durch eine Obergrenze – nicht mehr als 50 % des Wertes einer Technologie können aus einem einzigen Drittland bezogen werden.
- Nichtpreiskriterien bei Versteigerungen erneuerbarer Energien für mindestens 30 % der jährlichen versteigerten Mengen (oder 6 GW der versteigerten Menge) in einem Mitgliedstaat. Die Kriterien beziehen sich auf Cybersicherheit, die Fähigkeit, Projekte vollständig und pünktlich durchzuführen, verantwortungsvolles unternehmerisches Handeln, ökologische Nachhaltigkeit, Innovation, Integration von Energiesystemen und Resilienz.
- Belohnung nachhaltiger und widerstandsfähiger Produkte in nationalen Subventionsregelungen. Im Zusammenhang mit Regelungen, die Anreize für den Kauf sauberer Technologien durch Haushalte, Unternehmen oder Verbraucher schaffen, sollten die Mitgliedstaaten den Kauf von Produkten fördern, die einen hohen Beitrag zu Nachhaltigkeit und Resilienz leisten. Sie können beschließen, die Förderfähigkeit von Programmen an die Ausgabe eines nationalen Siegels (eines „Passzeichens“) zu knüpfen.
- Die Möglichkeit für die Mitgliedstaaten, „Netto-Null-Beschleunigungs-Täler“ als Cluster von Industrieversuchen und für die Erprobung innovativer Technologien auszuweisen.
- regulatorische Sandkästen zur Erprobung innovativer Netto-Null-Technologien unter flexiblen Bedingungen.
- Kompetenzzakademien, die Lernprogramme entwickeln, die die Mitgliedstaaten nutzen würden, um die Anerkennung von Befähigungsnachweisen als Grundlage für formale Qualifikationen zu erleichtern.

Die Verordnung sieht keine zusätzlichen Finanzierungsquellen vor, fordert die Mitgliedstaaten jedoch auf, 25 % ihrer EHS-Einnahmen für die Förderung der Herstellung sauberer Technologien zu verwenden. Die Umsetzung liegt in der Verantwortung der einzelnen Mitgliedstaaten, aber strategische NZIA-Projekte

4 Bei den Verhandlungen über die NZIA-Verordnung im ordentlichen Gesetzgebungsverfahren gingen die Meinungen der Interessenträger auseinander, ob eine kurze Liste oder eine längere und offene Liste am besten geeignet wäre. Einige Interessenträger forderten, den Grundsatz der „technologischen Neutralität“ zu wahren, während andere angesichts begrenzter Ressourcen die Priorisierung von Schlüsseltechnologien forderten und nicht unbewiesene Technologien unterstützen sollten, die noch nicht kommerziell verfügbar sind. Die Überarbeitung der Liste der Technologien, die in den Anwendungsbereich der NZIA fallen, wird auf dem Technologiebedarf beruhen, der sich aus den Aktualisierungen der nationalen Energie- und Klimapläne ergibt. Die Kommission wird erwägen, die Liste nach jeder Aktualisierung der Pläne zu ändern. Die Mitgliedstaaten behalten sich das Recht vor, Projekten in einer Wertschöpfungskette für eine Technologie, die ein Mitgliedstaat nicht in seine Energieversorgung einbezieht, den Status eines strategischen Netto-Null-Projekts zu verweigern.

können maßgeschneiderte Beratung bei der Mobilisierung privater und öffentlicher Finanzmittel für Projekte über die Net-Zero Europe-Plattform verlangen.

4. Langwierige, komplexe Genehmigungsverfahren.

Nationale Genehmigungsverfahren für Fertigungsprojekte können komplex, langwierig und unvorhersehbar⁵ sein. Obwohl keine vollständigen und genauen Daten zu diesem Thema vorliegen, kann das Genehmigungsverfahren bis zu vier Jahre dauern, was die Risiken und Kosten für Projektträger und Investoren erheblich erhöht. Die Organisation der Genehmigungen ist nicht immer rationalisiert. In einigen Fällen können für ein bestimmtes Projekt in einem Mitgliedstaat durchschnittlich 15 Behörden (und bis zu 30 Behörden) beteiligt sein. Die Projektträger haben keinen Zugang zu leicht zugänglichen Informationen über die zuständigen Behörden und über die auf nationaler Ebene geltenden Genehmigungsvorschriften. In einigen Fällen benötigen die Behörden die Unterstützung externer Berater, um den Prozess abzuschließen. Darüber hinaus ist zusätzliche Zeit erforderlich, wenn komplexe Umweltverträglichkeitsprüfungen erforderlich sind (z. B. aufgrund von Gefahren im Zusammenhang mit der Lagerung von Chemikalien). In den Niederlanden, die den gesamten Prozess digitalisiert haben, beträgt die kürzeste Genehmigungszeit etwa sechs Monate.

Wenn Genehmigungsverfahren innerhalb eines angemessenen Zeitrahmens abgeschlossen werden, haben sie sich jedoch aufgrund von Kosten, mangelnder Transparenz und Unsicherheit als aufwendig erwiesen. Viele der Hindernisse und Herausforderungen im Zusammenhang mit der Genehmigung von Industrieprojekten für saubere Technologien sind die gleichen, die bei der Genehmigung des Einsatzes von Projekten im Bereich der erneuerbaren Energien beobachtet werden. Die Europäische Kommission hat festgestellt, dass die meisten der festgestellten Hindernisse für die Genehmigung der Herstellung von Batterien gelten. Der öffentliche Sektor in der EU verfügt nicht über ausreichende Verwaltungskapazitäten, um Verfahren, die für Investitionen in saubere Technologien wichtig sind, wirksam durchzuführen. 69 % der Kommunen berichten von einem Mangel an Kompetenzen im Zusammenhang mit Umwelt- und Klimabewertungen.^{clxxi}

5. Die Qualifikationslücke.

Die verarbeitende Industrie für saubere Technologien ist von einem Mangel an Arbeitskräften und Qualifikationen betroffen. Ein Drittel der Arbeitsplätze in der EU im Bereich der sauberen Technologien liegt im verarbeitenden Gewerbe. Die Schaffung von Arbeitsplätzen in der Fertigung sauberer Technologien stieg von 2015 bis 2020 um 12 % (gegenüber einer Wachstumsrate von insgesamt 4 % bei den Arbeitsplätzen im verarbeitenden Gewerbe). Bei der Herstellung sauberer Technologien haben sich die Quoten unbesetzter Stellen von 2019 bis 2023 verdoppelt, wobei 25 % der EU-Unternehmen im dritten Quartal 2023 einen Arbeitskräftemangel meldeten. Mehrere Berufsbilder sind in Übergangssektoren noch relativ neu und könnten von der Umschulung der Arbeitskräfte in schrumpfenden Sektoren profitieren. Die Tätigkeiten zur Ergänzung der Fertigung – d. h. Anlagen und Wartung – erfordern auch zusätzliche Arbeitskräfte, und die Berufszertifizierungen für Techniker sind in der gesamten EU nicht harmonisiert.

Die Europäische Kommission ist kürzlich auf der Grundlage der Entwürfe der nationalen Energie- und Klimapläne zu dem Schluss gekommen, dass die meisten Mitgliedstaaten keine Ziele oder Maßnahmen mit spezieller Finanzierung vorgeschlagen haben, um Qualifikationslücken zu schließen, die für die Umsetzung der NZIA relevant sind. Die Steigerung der Produktion der in dieser Analyse bewerteten sauberen Technologien erfordert zusätzliche Investitionen in Kompetenzen. Diese Investitionen werden auf zwischen 1,7 Mrd. EUR und 4 Mrd. EUR geschätzt, je nachdem, wie ehrgeizig die lokale Produktion ist.

6. Eine Lücke zwischen Innovation und Kommerzialisierung sauberer Technologien.

In der EU sind die Ausgaben für Innovationen in Technologien, die für die Dekarbonisierungsprioritäten der Energieunion relevant sind, niedriger als in den großen asiatischen Volkswirtschaften (als Anteil am BIP und an den FuE-Ausgaben^{clxxii} der Unternehmen). In der Bewertung der Entwürfe der nationalen Energie- und Klimapläne durch die Kommission im Dezember 2023 wurde festgestellt, dass die nationalen Haushaltsmittel für FuE im Bereich saubere Technologien insgesamt zurückgehen und dass es an nationalen Zielen und Finanzierungszielen mangelt.

Die Forschungs- und Innovationspolitik der EU ist nicht ausreichend mit ihrer Industriepolitik verknüpft. Beispielsweise hat das Programm „Horizont Europa“ Herstellungsverfahren wie Automatisierung und Robotik für Windkraftanlagen keine Priorität eingeräumt (dies könnte zu einer Senkung der Betriebskosten in der EU führen). Gleiches gilt für Batterien. Die meisten Finanzierungen in diesem Segment sind der Lithium-Ionen-Chemie gewidmet, während die Natrium-Ionen-Technologie verspricht, die Abhängigkeit von kritischen

5 In einigen Mitgliedstaaten gibt es bereits rechtsverbindliche Fristen für die Genehmigung der Herstellung sauberer Technologien.

Rohstoffen zu verringern (diese Technologie wird in der EU hauptsächlich von Unternehmen übernommen, die in Bereichen mit traditioneller Stärke zu finden sind, zum Beispiel Blei-Säure-Batterien).

Schließlich sieht sich die EU wie in anderen innovativen Sektoren Hindernissen gegenüber, wenn es darum geht, Innovationen auf den Markt zu bringen und im Bereich der sauberen Technologien zu expandieren. Diese Finanzierungsfrage betrifft insbesondere sowohl die Finanzierung in der Frühphase als auch die Wachstumsfinanzierung [siehe Kapitel Innovation]. Darüber hinaus zielen Risikokapitalinvestitionen in erster Linie auf die Batterieherstellung ab (auf ein Unternehmen entfielen zwischen 2017 und 2022 35 % aller VC-Investitionen in EU-Unternehmen für saubere Technologien). In Bezug auf bestimmte Technologien verlor die EU aufgrund des schnelleren Wachstums in den USA und China innerhalb weniger Jahre Marktanteile bei VC. Was beispielsweise Wasserstoff und Brennstoffzellen betrifft, so entfielen auf die EU von 2015 bis 2019 65 % der weltweiten VC im Frühstadium und 43 % der VC im Spätstadium. Dieser Anteil ging jedoch von 2020 bis 2022 weltweit auf 10 % bzw. ^{clxxiii}26 % zurück.

KASTEN 2

Beispiel für die Hebelwirkung des EU-Chemiesektors für Innovationen im Bereich sauberer Technologien^{clxxiv}

Dank technologischer Innovationen bleibt die EU trotz höherer Energie-, Rohstoff- und Arbeitskosten im Vergleich zu einigen ihrer internationalen Wettbewerber ein wichtiger Hersteller und Exporteur chemischer Produkte.

Chemiebezogene Innovationen sind für den Übergang zu sauberer Energie von entscheidender Bedeutung. Die EU hat eine enorme Chance, sich einen Anteil an den internationalen Märkten in folgenden Bereichen zu sichern:

- Batteriekomponenten (einschließlich Elektrolyte und Elektroden, die die Abhängigkeit von abgebauten kritischen Mineralien durch neue Designs oder Recycling reduzieren).
- Elektrolysekomponenten (einschließlich Elektroden, Membranen und Katalysatoren für die Wasserstoffproduktion, CO/CO₂-Umwandlung in Chemikalien und Reduzierung von Eisen/Kupfer/Aluminium usw.).
- Wärmepumpen und Klimaanlage (einschließlich Wärmeträgerflüssigkeiten mit geringen Umweltauswirkungen).
- Passive und verdampfende Erwärmung und Kühlung (einschließlich Isolierung, Dehydrierung und Phasenwechsel).
- CO₂-Abscheidungsmaterialien (einschließlich Lösungsmittel, Sorptionsmittel und metallorganische Gerüste).
- emissionsarme Wege zu Baustoffen (einschließlich Zement auf Silikatbasis und recycelten Materialien).
- Thermische Speichermaterialien und hochtemperaturbeständige Materialien (einschließlich einfacher Schüttgüter und fortschrittlicher Beschichtungen für tiefe Untertageoperationen).

Mehrere dieser Bereiche weisen durch den Einsatz ähnlicher Techniken oder Materials deutliche Synergien untereinander auf. Forschungsk Kooperationen und Spillover-Effekte sowie der Einsatz von KI zum Screening und virtuellen Testen großer Farbfelder möglicher Kombinationen von Chemikalien können das Innovationstempo beschleunigen.

7. Der Rechtsrahmen ist nicht immer auf die Bedürfnisse der EU-Industriepolitik im Bereich der sauberen Technologien abgestimmt.

Der Rechtsrahmen in der EU kann Hemmnisse und Unsicherheiten für Investitionen im verarbeitenden Gewerbe schaffen. Beispielsweise stoßen EU-Hersteller von Batterien, Elektrolyseuren und Kältemitteln für Wärmepumpen auf Investitionshindernisse im Zusammenhang mit Unsicherheiten im Zusammenhang mit den für die Verwendung auf dem EU-Markt zugelassenen Stoffen. Das Verfahren zur Beschränkung der

Verwendung chemischer Stoffe gemäß der Verordnung über die Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH) ermächtigt die Europäische Chemikalienagentur (ECHA), Grenzwerte jederzeit anzupassen und Verbote zu verhängen. Ein mögliches bevorstehendes Verbot einer Reihe von PFAS-Stoffen (Pro- und Polyfluoralkylsubstanzen) würde sich auf die Verwendung von Stoffen auswirken, die für die Herstellung sauberer Technologien (Batterien und Elektrolyseure) erforderlich sind, für die es derzeit keine Alternativen gibt. Ein mögliches bevorstehendes Verbot einer Reihe von PFAS-Stoffen könnte sich auch auf die EU-Industrie für Kältemittel, die in Wärmepumpen verwendet werden, auswirken, da die EU-Hersteller ihre Produktionslinien aufgrund eines bevorstehenden Ausstiegs aus synthetischen Kältemitteln anpassen. Darüber hinaus können sich unterschiedliche nationale Normen für Produkte und Netze auf das industrielle Gefüge der EU auswirken. So ist beispielsweise die Wechselrichterproduktion in der EU mit einem Flickenteppich von Netzstandards konfrontiert, während sich Blitzsysteme oder Farben für die Kennzeichnung von Windkraftanlagen in den Mitgliedstaaten unterscheiden, ebenso wie die Vorschriften für den Transport von Turbinenschaufeln und die Stilllegung.

KASTEN 3

Ein genauerer Blick auf die Solar-PV-Technologie

Die beschriebenen Herausforderungen für das verarbeitende Gewerbe in der EU sind im Solar-PV-Sektor auffällig.

Schnelles globales Wachstum. Mehr als 400 % mehr Einsatz von 2015 bis 2022. Die weltweite Nachfrage beschleunigte sich in den Jahren 2021 und 2022, in denen rund ein Drittel des gesamten bestehenden PV-Einsatzes stattfand.

Ehrgeizige EU-Einsatzziele. 320 GW Photovoltaik sollen bis 2025 (mehr als doppelt so viel wie 2020) und fast 600 GW bis 2030 erreicht werden. Die geschätzten zusätzlichen Investitionen zwischen 2022 und 2027 belaufen sich auf bis zu 26 Mrd. EUR.

Unverbindliche, ehrgeizige jüngste EU-Inlandsproduktionsziele, die in der Solarenergiestrategie 2022 festgelegt sind – 30 GW/Jahr entlang der Wertschöpfungskette bis 2030. Dennoch wurden 2022 nur 3 % der Nachfrage in der EU durch die Inlandsproduktion gedeckt (weniger als 2 GW/Jahr).

Die Industrie der EU ist innovativer, produktiver und nachhaltiger. Die EU ist nach wie vor führend bei Solar-PV-Zellen mit Perowskiten, die wesentlich effizienter sind als derzeit vorherrschende einschichtige kristalline Siliziumplatten. EU-Unternehmen setzen die neuesten Technologien frühzeitig ein, z. B. Hetero-Übergang, der während seines Lebenszyklus eine bessere Leistung und eine höhere Energieausbeute liefert (plus 6-7 % im Vergleich zu PERC-Modulen, die in China vorherrschen) und Tandemzellen (die 20-50 % mehr Energie erzeugen können als eine einzelne Solarzelle). Darüber hinaus beginnt die Produktion im kleinen Maßstab mit innovativen Technologien, die die energieintensiven vorgelagerten Stufen der Lieferkette ersetzen.

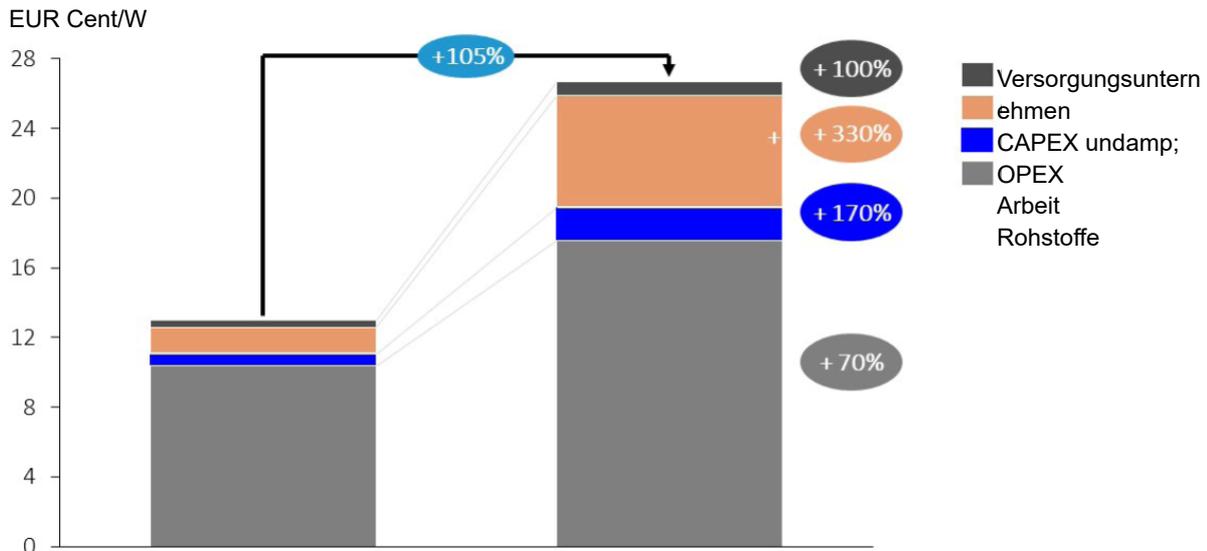
Ungleiche Wettbewerbsbedingungen durch drittstaatliche Subventionen und Handelshemmnisse. Seit 2011 investierte China 50 Mrd. USD in neue Versorgungskapazitäten, zehnmal mehr als die EU (auf der Grundlage konservativer Schätzungen), so dass es in 15 Jahren in großem Maßstab – von 0 GW bis 300 GW Kapazität – produzieren und die technologische Reife erreichen konnte. Die daraus resultierenden Überkapazitäten führten zu einem Rückgang der Weltmarktpreise. Dies geht einher mit Handelshemmnissen, die die EU benachteiligen. Weltweite Handelshemmnisse für Photovoltaik decken 15% der Nachfrage außerhalb Chinas ab, wobei die USA im Mai 2024 eine Verdoppelung ihrer bereits erheblichen Zölle auf chinesische Importe (von 25% auf 50%) ankündigten.

Insbesondere haben die USA und China seit Jahren gegenseitige Antidumpingzölle auf die Einfuhren bestimmter Komponenten eingeführt. Vor kurzem wurden im Uigurischen Gesetz zur Verhütung von Zwangsarbeit 2021 in den USA Einfuhren aus der Uigurischen Autonomen Region Xinjiang in China verboten (wo schätzungsweise 45 % des weltweiten Angebots an Polysilicium für Fotovoltaik hergestellt werden). Darüber hinaus haben China, die USA und Indien Regelungen zur Belohnung der Inlandsproduktion eingeführt (z. B. die USA zuletzt, wobei die IRA Bonusgutschriften für die Inlandsproduktion anbietet, und Indien hat die Inlandsproduktion seit 2013 belohnt – mit strengeren Anforderungen ab 2024).

Damit ist die EU derzeit der größte offene Markt für chinesische Produkte. Im Gegensatz dazu gelten in der EU Solarglaszölle auf Einfuhren aus China und werden vom Wirtschaftszweig der EU als weiteres Hindernis für eine kostenwettbewerbsfähige Produktion angesehen. Der Wert der Einfuhren von Fotovoltaik in die EU begann nach 2018 (als die seit 2013 geltenden Einfuhrzölle auf chinesische Produkte aufgehoben wurden) zu steigen. Die Gesamteinfuhren von Solarpaneelen in die EU beliefen sich 2018 auf weniger als 4 Mrd. EUR, stiegen jedoch 2021 auf 9 Mrd. EUR und 2022 auf 22,6 Mrd. EUR. Der Wert der Einfuhren aus China erreichte 2022 rund 21,5 Mrd. EUR.

Die IEA schätzt, dass die Herstellungskosten von PV-Modulen in China um 35 bis 65 Prozent niedriger sind als in der EU. Gleichzeitig gehen einige Teile der EU-Industrie davon aus, dass die Produktionskosten für die Herstellung integrierter Zellen und Module in der EU um 70 % bis 105 % höher sind als in China (plus 0,15 bis 0,20 EUR/W). Darüber hinaus wurden die CAPEX-Kosten von der Industrie in der EU auf das Dreifache höher geschätzt als in China.

ABBILDUNG 7
Beobachteter Kostenstrukturvergleich im integrierten Zell- und Modulbau (EUR Cent/W)



Quelle: Experteninterviews.

Anders als in der EU gibt es in den USA eine Perspektive, um die Produktionskostenlücke mit China als Folge der IRA zu überbrücken. Im Rahmen der in der IRA angekündigten gemessenen Kosteneinsparungen werden erhebliche Kosteneinsparungen für US-Hersteller prognostiziert (z. B. ^{clxxv}40 % für Wafer und Barren).

Mit Ausnahme der Herstellung von Wechselrichtern und einer gewissen Präsenz in der Polysiliciumproduktion schwindet daher die Produktionsbasis der EU. Die EU hält nur einen Teil der Produktion von Modulen (9 GW/Jahr) aufrecht, hauptsächlich über importierte Zellen (die Zellproduktion liegt im Bereich von 3 GW/Jahr). Bei Rohblöcken und Wafern ist die EU-Produktion marginal und von importierten Maschinen abhängig. Die Unternehmen waren vom Konkurs (der seit 2022 zu einem Rückgang der Polysiliciumkapazität um 12 % führte) und der vorübergehenden Aussetzung oder Einstellung der Produktion (für die Herstellung von Barren und Wafern) betroffen. Zell- und Modulunternehmen haben angekündigt, dass sie sich darauf vorbereiten, die Produktion in der EU einzustellen und/oder in den USA oder China zu investieren. Darüber hinaus hat die EU-Industrie darauf hingewiesen, dass ausländische Investoren (einschließlich derjenigen in China) keine ausreichenden Anreize für die Produktion in der EU sehen.

KASTEN 4

Das Potenzial der Batterieherstellung in der EU^{clxxvi}

Batterien sind insbesondere für die Dekarbonisierung des Energie- und Verkehrssektors von wesentlicher Bedeutung. Als aufstrebende Industrie in der EU birgt die Batterieherstellung der nächsten Generation das Potenzial, die EU als weltweit führendes Unternehmen in dieser kritischen Technologie zu etablieren.

Steigerung der Produktion im verarbeitenden Gewerbe in der EU. Die Batterieproduktion erreichte 2023 in der EU rund 65 GWh und stieg im Vergleich zum Vorjahr um rund 20 %. Dies entspricht einem Produktionswachstum von rund 80 GWh und einem ähnlichen Wachstum in den USA sowie einem Produktionswachstum von rund 670 GWh (und einem Wachstum von 50 %) in China.

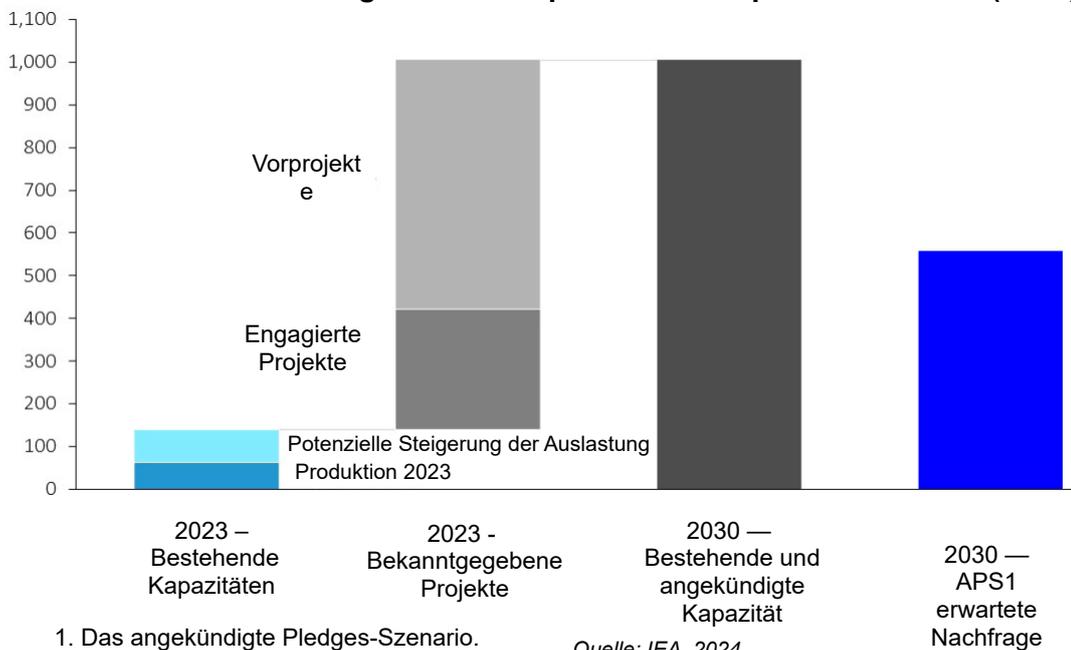
Nachfragewachstum in der EU. Im vergangenen Jahr waren ein robustes Wachstum bei den Verkäufen von Elektrofahrzeugen (18 %) und ein noch stärkeres Wachstum bei den stationären Batteriespeichern (80 %) wichtige Treiber für das Wachstum der Batterieherstellung in der EU. Europa bleibt trotz relativ hoher Energie- und Arbeitskosten in den letzten Jahren in Bezug auf die installierte Kapazität führend unter den

fortgeschrittenen Volkswirtschaften. Gleichzeitig wird geschätzt, dass etwa 50-70% der Batteriezellen, die in in der EU eingesetzten Produkten enthalten sind, aus China stammen.

Die IEA-Bewertung kommt zu dem Schluss, dass die EU die Inlandsnachfrage der EU nach Batterien im Jahr 2030 decken könnte. Die Ergebnisse zugesagter Projekte in der EU (d. h. Projekte, die sich im Bau befinden oder die eine finanzielle Investitionsentscheidung getroffen haben) könnten zusammen mit einer höheren Auslastung der vorhandenen Kapazitäten die inländische Nachfrage der EU nach Batterien im Jahr 2030 in einem Szenario decken, in dem der Einsatz mit dem EU-Ziel der Klimaneutralität bis 2050 Schritt hält. Wenn alle vorläufigen Projekte ebenfalls zum Tragen kämen, würde dies im selben Szenario sogar eine potenzielle Nettoausfuhrposition für die EU bedeuten. Eine stabile Regulierungs- und Wirtschaftslandschaft, die die Klima- und Energiepolitik sowie die Handelspolitik umfasst, sind die wichtigsten Faktoren für die Durchführung engagierter Projekte. Die rasche Genehmigung, der rechtzeitige Bau und der reibungslose Start von Pilotanlagen sowie die Verfügbarkeit von qualifiziertem Personal, die bereits bei Investitionsentscheidungen berücksichtigt oder berücksichtigt wurden, sind von grundlegender Bedeutung, um eine solche Projektpipeline Wirklichkeit werden zu lassen.

Etwa die Hälfte der angekündigten Projekte stammt von Nicht-EU-Unternehmen. Dies könnte zu verpassten Möglichkeiten für EU-Hersteller führen, kritisches Know-how zu entwickeln und aufrechtzuerhalten.

ABBILDUNG 8
Potenzielle Entwicklung der Batterieproduktionskapazität in der EU (GWh)



In der EU gibt es vielversprechende Anzeichen für Fortschritte bei den Batterietechnologien der nächsten Generation. Während der größte Teil der angekündigten Kapazität für die Herstellung von Batterien mit Lithium-Ionen-Chemie (im Folgenden „aktuelle Generation“) bestimmt ist, arbeiten etablierte Unternehmen auf dem Markt für Lithium-Ionen-Batterien und spezialisiertere Neueinsteiger an Komponenten und Designs, die voraussichtlich die nächste Generation der Batteriespeichertechnologie (unter anderem Natrium-Ionen- und Festkörperbatterien) umfassen werden, um kritische Abhängigkeiten zu verringern und die Kosten zu verbessern. In der EU sollen bald die Lieferungen von Probenzellen für Natrium-Ionen-Batterien mit preußisch-weißem Material für die Kathode beginnen und den Einsatz von Lithium vermeiden. Eine Reihe etablierter Unternehmen aus der Automobil- und Chemiebranche arbeiten mit Start-ups an Festkörperbatterien, die gegenüber ihren Lithium-Ionen-Pendants eine verbesserte Sicherheit, Energiedichte und Langlebigkeit bieten könnten.

Regierungen unterstützen die Batterieentwicklung der nächsten Generation durch die Finanzierung von Forschung und durch ihre Rolle bei der Verwaltung des Schutzes geistigen Eigentums über das

Patentsystem. Das Wachstum der öffentlichen FuE-Ausgaben für Batterietechnologie betrug in den letzten zehn Jahren durchschnittlich 18 % pro Jahr und übertraf damit deutlich das Wachstum der gesamten Energie-FuE-Ausgaben (die im gleichen Zeitraum relativ flach waren) der Regierungen. Europa gehört auch weltweit zu den drei wichtigsten Standorten für Patentanmeldungen für Batteriespeichertechnologien und liegt während des größten Teils des jüngsten Zeitraums, für den Daten verfügbar sind, nur hinter Korea und Japan zurück.

Ziele und Vorschläge

Mit unterschiedlichen Anstrengungen, die auf einzelne Technologien ausgerichtet sind, sollte die EU Folgendes anstreben:

- Gewährleistung eines Mindestanteils der EU-Autonomie bei der integrierten Bereitstellung ausgewählter sauberer Technologien und ihrer Komponenten über die verschiedenen Stufen der Wertschöpfungskette hinweg. Dies würde die Zuverlässigkeit und Vorhersehbarkeit der Versorgung erhöhen, ein schnelleres Hochfahren der Produktion im Falle von Störungen ermöglichen, dazu beitragen, Know-how zu behalten und die Transparenz der Kostenstrukturen in der Lieferkette zu verbessern.
- Gewährleistung der Widerstandsfähigkeit gegenüber potenziellen Lieferkettenschocks mit dem Ziel der Diversifizierung.
- Schaffung der Voraussetzungen für die Entwicklung und Skalierung wettbewerbsfähiger EU-Industrien mit Schwerpunkt auf den innovativsten, nachhaltigsten und wertschöpfendsten Segmenten der Wertschöpfungsketten, in denen die EU ihre komparativen Vorteile nutzen kann. Innovation und Fertigung sollten Hand in Hand gehen, damit die EU nicht zum „Labor“ der Welt wird.

Maßnahmen der EU zur Aufrechterhaltung einer vorhersehbaren Nachfrage nach sauberen Technologien sind eine Voraussetzung, die in den jeweiligen Kapiteln behandelt wird [siehe die Kapitel über Energie, energieintensive Industrien, Automobilindustrie und Verkehr]. Die in diesem Kapitel skizzierten kurz- und mittelfristigen Vorschläge bauen auf den in der NZIA skizzierten Maßnahmen auf und erweitern diese.

ABBILDUNG 9

ZUSAMMENFASSUNG – VORSCHLÄGE FÜR SAUBERE TECHNOLOGIEN

ZEITHORIZONT⁶

1	Gewährleistung einer vollständigen und beschleunigten Umsetzung der NZIA.	ST
2	Einführung einer ausdrücklichen Mindestquote für ausgewählte lokal hergestellte innovative und nachhaltige Produkte und Komponenten bei der Vergabe öffentlicher Aufträge und bei Versteigerungen im Rahmen von Differenzverträgen, sofern dies erforderlich ist, um die EU-Produktionsziele zu erreichen.	ST
3	Förderung anderer Formen der Abnahme für ausgewählte lokal hergestellte Technologien, wie Anforderungen und Belohnungen in EU- und EIB-Finanzierungsprogrammen sowie in nationalen Förderprogrammen.	ST
4	Mobilisierung privater und öffentlicher Finanzmittel für saubere Technologielösungen, insbesondere durch: i) Straffung und Vereinfachung des Zugangs zu öffentlichen EU-Mitteln, Aufstockung der Mittel und Ausweitung der Unterstützung auf OPEX; ii) Stärkung spezieller Finanzierungssysteme, um privates Kapital anzuziehen; iii) Einführung spezieller Wachstumskapitalinstrumente.	ST/MT
5	Festlegung sauberer Technologien als einen der strategischen Schwerpunktbereiche eines neu ausgerichteten 10. EU-Rahmenprogramms für Forschung und Innovation (mit vorrangigem Zugang zu Finanzmitteln für Innovation, einem speziellen neuen Gemeinsamen Unternehmen für Wettbewerbsfähigkeit und bahnbrechenden Innovationsprogrammen).	ST
6	Diversifizierung der Versorgungsquellen und Gründung von Industriepartnerschaften mit Drittländern.	ST
7	Entwicklung und Durchsetzung eines einheitlichen Modells für eine nachhaltige und innovative Technologiezertifizierung.	MT
8	Optimierung ausländischer Direktinvestitionen und Schutz von EU-Know-how durch Nutzung von Wissenstransferklauseln und Schutz der Rechte des geistigen Eigentums.	ST/MT
9	Bündelung qualifizierter Arbeitskräfte durch gegenseitige Anerkennung von	MT

⁶ Der Zeithorizont gibt Aufschluss über die erforderliche Umsetzungszeit des Vorschlags. Kurzfristig (ST) bezieht sich auf etwa 1-3 Jahre, mittelfristig (MT) 3-5 Jahre, langfristig (LT) über 5 Jahre hinaus.

- Kompetenzen in der gesamten EU und Erleichterung von Arbeitserlaubnissen, um Talente anzuziehen.
- 10 Verstärkung der Koordinierung auf EU-Ebene in Zusammenarbeit mit Industrie und Forschungszentren, beginnend mit: Überwachung der Lieferkette, Festlegung von Standards und minimalen kritischen Kapazitäten sowie Koordinierung der FuE-Bemühungen (z. B. gemeinsame Unternehmen und IPCEI). ST/MT

1. Gewährleistung einer vollständigen und beschleunigten Umsetzung der NZIA.

Eine rasche und wirksame Umsetzung der NZIA wird dazu beitragen, den derzeitigen Abwärtstrend der Wettbewerbsfähigkeit der EU bei sauberen Technologien umzukehren. Die Kommission sollte eine Reihe von Maßnahmen vorantreiben oder beschleunigen, um

- Sichern Sie vollständige, zuverlässige und aktuelle Daten für ganze Wertschöpfungsketten. Die Daten werden beispielsweise für die Ausarbeitung und Aktualisierung der in der NZIA vorgesehenen sekundären Rechtsvorschriften von grundlegender Bedeutung sein. Zu diesem Zweck sollte die Europäische Kommission die Zollkodizes aktualisieren, um sauberen Technologien Rechnung zu tragen, und mögliche Aktualisierungen des statistischen Systems der EU vorschlagen. Darüber hinaus sollte sie ihre analytische Grundlage in der Gemeinsamen Forschungsstelle (GFS) der Europäischen Kommission weiter stärken und sich so weit wie möglich auf Daten der EU-Industrie und der Internationalen Energieagentur (IEA) stützen.
- Stärkung der Verwaltungskapazitäten in den Mitgliedstaaten zur Umsetzung der NZIA, insbesondere der Genehmigungsvorschriften.
- Vorlage einer Folgenabschätzung und eines Legislativvorschlags zur Überprüfung und Erhöhung des Anteils der Auktionsvolumina, die nichtpreislichen Kriterien unterliegen, bis 2026.
- Operationalisierung der NZIA Academies The European. Die Kommission sollte die von der NZIA vorgeschriebene Bewertung des Fachkräftemangels so bald wie möglich abschließen. Im Einklang mit Vorschlag sieben im Kapitel über die Schließung der Qualifikationslücke sollten die NZIA-Akademien bis 2026 dank öffentlich-privater Partnerschaften einsatzbereit sein.

Die Plattform „Net Zero Europe“ sollte so bald wie möglich einsatzbereit sein und die Mitgliedstaaten wirksam unterstützen. So sollte die Plattform beispielsweise bereits 2025 Empfehlungen für die Mitgliedstaaten zur Vergabe öffentlicher Aufträge für innovative Lösungen annehmen. Diese Empfehlungen würden sicherstellen, dass die öffentlichen Auftraggeber als „Startkunden“ für saubere Technologien fungieren. Zwar ist derzeit keine Frist für die Ausarbeitung von Empfehlungen durch die Plattform vorgesehen, doch sind sofortige Maßnahmen erforderlich, um die Maßnahmen der Mitgliedstaaten voranzutreiben.

Die Mitgliedstaaten können auch einen beschleunigten Zeitplan für einige NZIA-Bestimmungen sicherstellen. Um dies zu erreichen, sollten sie:

- ihre nationalen Kontaktstellen für die Genehmigung benennen. Stellen Sie sicher, dass sie über eine angemessene Personalausstattung verfügen und Investitionsentscheidungen wirksam unterstützen.
- Einbeziehung der NZIA-Umsetzung in die nationalen Energie- und Klimapläne. Spezielle Kapitel in den Plänen sollten die Bewertung des Investitionsbedarfs und der Pläne für Fertigungsprojekte umfassen, einschließlich der Zuweisung von Finanzmitteln durch den öffentlichen Sektor und der Anreize zur Stimulierung der privaten Finanzierung. Dies wird Möglichkeiten bieten, den Einsatz sauberer Technologien und die Produktion, die sich aus einer verbesserten Planung ergeben, besser zu verknüpfen.
- Beschleunigung des Zeitplans für die Umsetzung der nicht preisbezogenen NZIA-Kriterien unter Berücksichtigung der Leitlinien der Kommission im Sekundärrecht. Leitlinien der Kommission werden für die Begleitung der Mitgliedstaaten bei der Festlegung und Anwendung klarer und transparenter, vergleichbarer Kriterien, die leicht zugänglich, anzuwenden und zu messen sind, von entscheidender Bedeutung sein.
- Offene Anträge für Unternehmen, ihre Initiativen so bald wie möglich als strategische Projekte einzureichen. Diese Maßnahme könnte die Unterstützung der Kommission nutzen (gemeinsame online

veröffentlichte Vorlagen und Unterstützung bei der Koordinierung zwischen den Mitgliedstaaten, um Transparenz gegenüber Unternehmen zu gewährleisten).

- Ausbau der Genehmigungsverfahren, auch durch Digitalisierung der Genehmigungsverfahren. Zu diesem Zweck sollte EU-Finanzhilfe bereitgestellt werden. Die Kommission sollte auch Pläne für ein EU-weites Instrument aufstellen, mit dem nationale Systeme mittelfristig verknüpft werden könnten, um Effizienzgewinne zu erzielen und die Zusammenarbeit zu fördern. Während die NZIA-Genehmigungsfristen nur für neue Einreichungen gelten, könnten die Mitgliedstaaten die NZIA-Genehmigungsfristen auf Projekte anwenden, die sich bereits im Genehmigungsverfahren befinden.
- Bewertung des Potenzials eines/einer Industrieclusters/-cluster (Netto-Null-Täler). Das Ergebnis dieser Prüfung sollte der Kommission innerhalb weniger Monate nach Inkrafttreten der NZIA mitgeteilt werden.

2. Die Europäische Kommission sollte zügig Kriterien für innovative und nachhaltige Technologien festlegen. Auf dieser Grundlage sollten die Mitgliedstaaten bei der Vergabe öffentlicher Aufträge und bei Versteigerungen im Rahmen von Differenzverträgen (Contract for Difference, CfD) eine ausdrückliche Mindestquote für ausgewählte lokal hergestellte Produkte und Komponenten einführen, sofern dies erforderlich ist, um die EU-Ziele für die Herstellung sauberer Technologien zu erreichen. Quoten sollten eingeführt werden, wenn die EU (trotz der NZIA) in strategischen Wirtschaftszweigen keine (Wieder-)Autonomie erlangen kann. Solche Quoten sollten mengenmäßig begrenzt, im Laufe der Zeit schrittweise an die mögliche Ausweitung der EU-Produktion angepasst und mit Kriterien kombiniert werden, die die lokale Produktion an den innovativsten und nachhaltigsten Lösungen orientieren. Parallel dazu ist es wichtig, dass die Mitgliedstaaten rechtzeitig anstehende Auktionen und Verfahren zur Vergabe öffentlicher Aufträge planen. Die Maßnahme könnte auf verschiedene öffentliche Beschaffungs- und CfD-Systeme angewandt werden (z. B. auf die im Kapitel Energie beschriebenen Systeme für erneuerbare Energien oder auf die im Kapitel energieintensive Industrien beschriebenen Systeme für die industrielle Dekarbonisierung).

3. Förderung anderer Formen der Abnahme ausgewählter lokal erzeugter innovativer, nachhaltiger Technologien, z. B. Anforderungen und Belohnungen in EU- und EIB-Finanzierungsprogrammen sowie in anderen nationalen Förderprogrammen. Weitere Maßnahmen können in Betracht gezogen werden, um die Übernahme lokal erzeugter innovativer und nachhaltiger Technologien zu fördern, bei denen die EU (trotz der NZIA) in strategischen Wirtschaftszweigen keine (Wieder-)Autonomie erlangen kann.

Großhändler und Händler könnten sich verpflichten, eine Reihe von in der EU hergestellten Technologien, die hohe Nachhaltigkeits- und Resilienzkriterien erfüllen, in ihre Portfolios aufzunehmen.

Die Finanzierungs- und Unterstützungsprogramme der EU und die EIB-Programme sollten Anforderungen an die Übernahme lokal erzeugter innovativer und nachhaltiger Technologien enthalten.

Die Mitgliedstaaten könnten lokal hergestellte Technologien im Rahmen nationaler Programme zur finanziellen Unterstützung von Unternehmen und Verbrauchern belohnen (z. B. Subventionen über Gutscheine oder Programme wie die französische für die Einführung von Elektrofahrzeugen gemäß den Regeln für die grüne Förderfähigkeit). Wie im vorherigen Vorschlag sollten solche Maßnahmen nur für strategische Technologien gelten, bei denen die EU (trotz der NZIA) keine Autonomie (wieder) erlangen kann, und auf von der Europäischen Kommission entwickelten Leitlinien und Kriterien für nachhaltige, innovative Technologien beruhen, die zur Resilienz der EU beitragen.

4. Mobilisierung privater und öffentlicher Finanzmittel für saubere Technologielösungen.

Kurzfristig sollte die EU

- Maximierung der Möglichkeiten im Rahmen des Innovationsfonds durch i) Bereitstellung eines Teils der Finanzierung für die Herstellung spezifischer sauberer Technologien und Segmente der Wertschöpfungskette Projekte, die eine tiefere Integration entlang der gesamten Wertschöpfungskette der EU (einschließlich der Beschaffung kritischer Rohstoffe) anstreben, sollten bei Bewertungen belohnt werden; ii) CfDs und CO₂-Differenzverträge anzubieten, um die Herstellung sauberer Technologien zu unterstützen [wie auch im Kapitel über energieintensive Industrien erörtert].
- Nutzung der Einnahmen aus dem EU-EHS für Investitionen in Produktionskapazitäten. Dies sollte erreicht werden, indem Anreize für die Mitgliedstaaten geschaffen werden, einen Teil ihrer EHS-Einnahmen für

die Herstellung sauberer Technologien zu verwenden und zu diesem Zweck technische Unterstützung bereitzustellen.

- Mobilisierung des neuen IPCEI-Instruments für Wettbewerbsfähigkeit für staatliche Beihilfen für grenzüberschreitende Projekte [siehe Kapitel Governance und Wettbewerb].

Im Einklang mit dem Kapitel über nachhaltige Investitionen sollte der nächste mehrjährige Finanzrahmen (MFR) die Mittel für die Herstellung sauberer Technologien straffen, eine angemessene Größe aufweisen und den Unternehmen eine einzige Anlaufstelle bieten. Es sollte sowohl CAPEX- als auch OPEX-Unterstützung bieten (für einen begrenzten Zeitraum für bestimmte Segmente, während die Produktion hochgefahren wird).

Schrittweise Verlagerung der nationalen staatlichen Beihilfen für saubere Technologien auf EU-Ebene. Während im Übergangszeitraum die Haushaltsmittel für saubere Technologien auf EU-Ebene gestrafft und aufgestockt werden, könnte die befristete Rahmenregelung für staatliche Beihilfen in den Bereichen Krise und Übergang (TCTF) für strategische Investitionen in den Übergang zu Netto-Null-Technologien über 2025 hinaus verlängert werden. Darüber hinaus könnte die TCTF soziale Bedingungen im Zusammenhang mit Qualifizierung und Umschulung umfassen [siehe weitere Vorschläge zu Kompetenzen unten].

Die EU sollte auch das Risiko mindern und private Investitionen in saubere Technologien mobilisieren. Es gibt bereits mehrere Instrumente, die jedoch erweitert werden sollten, um saubere Technologien über spezielle Fenster gezielter auszurichten, erste Einführungen/„erste ihrer Art“-Technologien abzudecken und öffentlich-private Partnerschaften zu nutzen.⁷ Zum Beispiel:

- Institutionelle Investoren sollten Anreize erhalten, in die Herstellung sauberer Technologien zu investieren, indem die Schaffung von Beteiligungsfonds für saubere Technologien durch die EIB oder nationale Förderbanken gefördert wird; Aufstockung von InvestEU für den ökologischen Wandel und saubere Technologien; Gewährleistung einer angemessenen Unterstützung für saubere Technologien im Rahmen der Europäischen Technologie-Champions-Initiative.
 - Öffentliche Bürgschafts- und Rückbürgschaftssysteme sollten von der EIB oder/und NPB für Geschäftsbanken bereitgestellt werden, um den größten Teil der Investitionsrisiken abzudecken, die mit Projekten zur Herstellung sauberer Technologien verbunden sind. Insbesondere sollte die jüngste EIB-Initiative (5 Mrd. EUR) zur Unterstützung der Herstellung von Windkraftanlagen in der EU im Rahmen des Europäischen Aktionsplans für Windkraft repliziert und gegebenenfalls auf andere saubere Technologien ausgeweitet werden.
5. Festlegung sauberer Technologien als einen der strategischen Schwerpunktbereiche eines neu ausgerichteten 10. EU-Rahmenprogramms für Forschung und Innovation (mit vorrangigem Zugang zu Finanzmitteln**für Innovation, einem speziellen neuen Gemeinsamen Unternehmen für Wettbewerbsfähigkeit und bahnbrechenden Innovationsprogrammen**).

Saubere Technologien sollten einer der strategischen Schwerpunktbereiche eines neu ausgerichteten 10. EU-Rahmenprogramms für Forschung und Innovation sein. Im Rahmen des Programms könnten Innovationsstärken priorisiert werden, die weitreichende Auswirkungen auf den Übergang zu sauberer Energie haben könnten: neue chemische Formulierungen für Materialien, die Durchbrüche bei Technologien für saubere Energie in ihrer Nutzungs- und End-of-Life-Phase ermöglichen; innovative Technologien zur nahezu emissionsfreien Herstellung von Werkstoffen wie Stahl, Zement und Chemikalien; und angewandte Technologien und deren Einsatz. Dies würde Folgendes bedeuten: i) neue Gemeinsame Unternehmen für Wettbewerbsfähigkeit für angewandte und bahnbrechende industrielle Forschung, bei der die EU bei Technologien der nächsten Generation (z. B. Batterien) führend sein kann. Dies würde dazu beitragen, angemessene Ressourcen für den Einsatz von (erster ihrer Art) Technologie zu mobilisieren, insbesondere für Großprojekte und damit verbundene Infrastrukturen [siehe Kapitel Innovation]; ii) einen speziellen Schwerpunkt in den überarbeiteten bahnbrechenden Innovationsprogrammen.

Erfolgreiche Projekte sollten an einen Rahmen für den Wissensaustausch gebunden sein. In diesem Rahmen könnten die Begünstigten die Ergebnisse unter der Industriegemeinschaft der EU verbreiten, wenn dies erforderlich ist, um die Ausweitung der Innovation auf die kommerzielle Ebene zu unterstützen und gleichzeitig die Vertraulichkeit wirtschaftlich sensibler Informationen zu gewährleisten. Parallel dazu sind Anstrengungen erforderlich, um sicherzustellen, dass das Wissen, das aus EU-finanzierten Projekten gewonnen wird, im Einklang mit der kürzlich vereinbarten Empfehlung des Rates zur Forschungssicherheit vor Industriespionage geschützt bleibt.

6. Diversifizierung der Versorgungsquellen und Gründung von Industriepartnerschaften mit Drittländern.

Neben der ordnungsgemäßen Umsetzung der „Widerstandskriterien“ bei öffentlichen Aufträgen und Versteigerungen im Rahmen der NZIA sollte die EU

- Einführung (realistischer) Zielvorgaben für die Diversifizierung der Einfuhren je Technologie. Dies ähnelt dem Ansatz, der im Rahmen des Gesetzes über kritische Rohstoffe verfolgt wird. Diese Ziele können sich auf einige wenige Produktkategorien konzentrieren, bei denen eine erhebliche Abhängigkeit von Drittländern besteht und das Angebot der EU stark konzentriert ist. Die Ziele müssen durch eine Kostenanalyse ausgeglichen werden, aus der die Auswirkungen der Diversifizierung hervorgehen.
- Schaffung von Industriepartnerschaften zwischen der EU und Drittländern in Form von Abnahmevereinbarungen über die gesamte Lieferkette oder Koinvestitionen in Fertigungsprojekte. Die EU könnte i) mit EU-Unternehmenskonsortien das Potenzial dieser Partnerschaften in Bezug auf die Ein-

⁷ So plant beispielsweise das Modell der Partnerschaft zwischen der EU und Katalysten mit der EIB, zwischen 2023 und 2026 bis zu 840 Mio. EUR zu mobilisieren, um die Einführung innovativer Technologien zu beschleunigen und rasch zu kommerzialisieren.

oder Ausführen in die Lieferkette und die lokale EU-Herstellung in gleichgesinnten Drittländern abzubilden; ii) sich bei Abnahmevereinbarungen weltweit auf die Unterstützung der EIB verlassen; iii) Handwerksnetze von Ländern, die die Verantwortung für verschiedene Teile der Lieferkette übernehmen, entsprechend ihrem komparativen Vorteil (z. B. Verfügbarkeit von Ressourcen, Raffinerie- oder Fertigungsinfrastruktur) auf der Grundlage einer gemeinsamen Liste von Vertrauenswürdigkeitskriterien (z. B. ökologischer Fußabdruck, Arbeitnehmerrechte, Cybersicherheit und Datensicherheit). Diese Kriterien könnten in lokalen Marktsystemen (z. B. für Finanzierung, Zertifizierung oder öffentliches Beschaffungswesen) angewandt werden. Das Global Gateway könnte für Investitionen genutzt werden, die zu diesen Zielen beitragen.

7. Entwicklung und Durchsetzung eines einheitlichen Modells für eine nachhaltige und innovative Technologiezertifizierung.

Im Einklang mit der Vereinfachung [siehe Kapitel Governance] könnte die Einhaltung der verschiedenen Umwelt-, Sozial- und Governance-Standards (ESG-Standards) für die jeweiligen sauberen Technologien, die in verschiedenen Rechtstexten festgelegt sind, die Grundlage für ein einheitliches EU-Modell für die Zertifizierung „nachhaltiger und innovativer“ Technologien bilden. Durch die Konsolidierung der EU-Anforderungen (und unter bestimmten Umständen Vorrang vor den nationalen Systemen) würde dies den Herstellern einen klareren und vereinfachten Fahrplan bieten. Eine solche Zertifizierung würde die gegenseitige Anerkennung von Umwelt-, Sozial- und Sorgfaltspflichten erleichtern. Es könnte von einem Ratingsystem innerhalb der EU und einer Kennzeichnung begleitet werden, die auch von Partnerländern außerhalb der EU anerkannt werden könnte. Parallel dazu könnte die EU auch allgemeine Standardanforderungen für „versprechende“ neue Technologien in Betracht ziehen, die mit einem Siegel ausgezeichnet werden könnten, um ihre Markteinführung zu erleichtern.

Die EU sollte die Mitgliedstaaten besser bei der Gewährleistung einer angemessenen Marktüberwachung und der wirksamen Umsetzung der EU-Vorschriften unterstützen. Unzureichende Marktüberwachung und infolgedessen unzureichende Durchsetzung (und möglicherweise Einhaltung) werden kontinuierlich als ein großer Mangel bei der Umsetzung der EU-Richtlinien über die umweltgerechte Gestaltung und die Energieverbrauchskennzeichnung genannt. Dies ist auf die begrenzten Ressourcen der nationalen Marktüberwachungsbehörden und den Mangel an wirksamer Koordinierung zwischen ihnen zurückzuführen. Dies ist ein klarer Fall, in dem die Rationalisierung der mit der Durchsetzung betrauten nationalen Behörden [siehe Kapitel zur Governance] dazu beitragen würde, eine wirksamere Umsetzung zu fördern.

8. Optimierung ausländischer Direktinvestitionen und Schutz von EU-Know-how durch Nutzung von Wissenstransferklauseln und Schutz der Rechte des geistigen Eigentums.

Nutzung des Wissenstransfers aus ausländischen Direktinvestitionen (FDI). Die EU könnte die Gründung von Joint Ventures oder Kooperationsabkommen für den Wissenstransfer und den Austausch zwischen EU- und Nicht-EU-Unternehmen erleichtern. So sollten beispielsweise ausländische Unternehmen, die finanzielle Unterstützung der EU oder der Mitgliedstaaten erhalten, an lokale Einstellungs- und Ausbildungsklauseln gebunden sein, ähnlich der Praxis im Rahmen der IRA der USA.

Gleichzeitig verdienen ausgehende EU-Investitionen in saubere Technologien einen Überprüfungsmechanismus, um sicherzustellen, dass EU-Unternehmen wesentliche Rechte des geistigen Eigentums und Know-how behalten.

9. Bündelung qualifizierter Arbeitskräfte, unter anderem durch die gegenseitige Anerkennung von Kompetenzen in der gesamten EU und die Erleichterung von Arbeitserlaubnissen, um Talente anzuziehen.

Die im Kapitel über Kompetenzen vorgelegten Vorschläge werden der Industrie für saubere Technologien sowie den an Genehmigungsverfahren beteiligten Behörden der Mitgliedstaaten zugutekommen.

Um die Herstellung sauberer Technologien zu fördern, sollte die EU den Qualifikationsbedarf erfassen und sicherstellen, dass die Ausbildungsprogramme der NZIA-Akademien von den Unternehmen genutzt werden. Die Mitgliedstaaten sollten bei der Ausweisung von NZIA-Beschleunigungstätern und strategischen Projekten die Projektträger ermutigen, mit den Akademien zusammenzuarbeiten und einen Beitrag dazu zu leisten.

Darüber hinaus müssen die Mitgliedstaaten die Anerkennung von Fähigkeiten und Qualifikationen für die Herstellung sauberer Technologien und damit verbundene Dienstleistungen (z. B. für Installationstechniker für Fotovoltaik, Wärmepumpen, Windkraftanlagen) sicherstellen.

Darüber hinaus könnten die Mitgliedstaaten Arbeitserlaubnisse (z. B. eine grüne/blau Karte) für qualifizierte Fachkräfte in kritischen Segmenten (z. B. Batterien) erleichtern und Maßnahmen ergreifen, um mehr Menschen auf den Arbeitsmarkt zu bringen, insbesondere Frauen und junge Menschen, die weder eine Arbeit haben noch eine schulische oder berufliche Ausbildung absolvieren (NEETs).

EU-Mittel für saubere Technologiekompetenzen sollten in erster Linie für Initiativen mobilisiert werden, mit denen die oben genannten Ziele erreicht werden sollen.

10. Verstärkung der Koordinierung auf EU-Ebene in Zusammenarbeit mit Industrie und Forschungszentren, beginnend mit: Überwachung der Lieferkette, Festlegung von Standards und minimalen kritischen Kapazitäten sowie Koordinierung der FuE-Bemühungen (z. B. gemeinsame Unternehmen und IPCEI).

Die Industriezweige für saubere Technologien in Europa würden von einer stärkeren Zentralisierung und Koordinierung spezifischer Tätigkeiten in Zusammenarbeit mit Industrie und Forschungszentren stark profitieren. Zu den wichtigsten Tätigkeiten, bei denen eine Zentralisierung von Vorteil wäre, gehören:

- Überwachung von Lieferketten, Produktions- und Innovationslücken. Sichere Daten und analytische Autonomie für die EU auf der Grundlage der Beiträge von Industrie, Forschungszentren und Behörden.
- Ermittlung kritischer Mindestkapazitäten für jedes Segment der Lieferkette für bestimmte saubere Technologien und regelmäßige Neubewertung von Investitionshemmnissen.
- Optimierung der EU-Rechtsvorschriften zur Förderung der Herstellung sauberer Technologien EU-Rechtsvorschriften (z. B. Verbote oder schrittweises Auslaufen bestimmter Stoffe; oder auf Umweltschutz- und Netzstandards) sollten die Auswirkungen auf die Herstellung sauberer Technologien berücksichtigt werden und den Herstellern in der EU Möglichkeiten bieten, von Skaleneffekten zu profitieren (z. B. durch gemeinsame Normen für Umweltschutz und Netze). Es sollten regulatorische Sandkästen in Betracht gezogen werden, die es Unternehmen ermöglichen, bestimmte (umweltbezogene oder andere) Vorschriften vorübergehend nicht einzuhalten, um ihre Produkte in einer kontrollierten Umgebung zu testen.
- Koordinierung der FuE-Bemühungen. Koordinierung der nationalen Anstrengungen und Entwicklung gemeinsamer Forschungsunternehmen oder Partnerschaften auf EU-Ebene für saubere Technologien, um eine ausreichende FuE-Unterstützung von Weltrang sicherzustellen, die Entwicklung neuer Technologien (z. B. osmotische Energie)⁸ zu fördern und Technologien, die sich einem raschen Wandel unterziehen (z.⁹B. saubere Baustoffe), zu erhalten; industrielle Wärmepumpen).¹⁰
- Förderung der Marktakzeptanz, Vorschlag politischer Empfehlungen zur Schaffung oder Harmonisierung der Nachfrage auf EU-Ebene. Erleichterung des Markteintritts neuartiger Technologien und Geschäftsmodelle durch die Ausstellung von Etiketten/Siegeln für vielversprechende Technologien [siehe Vorschlag 7 oben]. Zertifizierung der Einhaltung neuer Modelle von ESG-Standards [ebenso wie in Vorschlag 7 oben] für bestimmte Schlüsseltechnologien.
- Beratung. Unterstützungsanträge für IPCEI und Anmeldungen staatlicher Beihilferegulungen; gegebenenfalls in Zusammenarbeit mit der EIB auf verfügbare öffentliche und private Finanzierungsmöglichkeiten hinweisen; Beratung zum Schutz der Rechte des geistigen Eigentums und zu Ausfuhren.

8 Osmotische Energie ist eine nicht-intermittierende erneuerbare Energiequelle mit einer vollständig lokalen Produktionskette. Die EU beherbergt die einzigen vorindustriellen osmotischen Energieprojekte der Welt. Andere Weltregionen haben das Potenzial dieser Technologie erkannt und begonnen, in kommerzielles Upscaling zu investieren. Um Fortschritte zu erzielen, benötigt der Sektor Unterstützung bei der Entwicklung vorkommerzieller Prototypen und später beim Ausbau der Fertigungskapazitäten.

9 Während sich die EU-Innovationen bei Baumaterialien beschleunigen (z. B. CO₂-freier Beton und 3D-gedruckte modulare Gebäude), sind Baumaterialien sehr kapitalintensiv, und die Förderung von Innovationen zur Ausweitung der Produktion erfordert Unterstützung. Diese Kategorie sauberer Technologien wird in den USA von der IRA unterstützt.

10 Die EU ist technologisch führend bei großen Wärmepumpen und investiert in die Forschung für neuartige industrielle Anwendungen und Prototypen für industrielle Wärmepumpen, die bei Temperaturen über 160 °C betrieben werden. In der EU gibt es eine lokale Lieferkette, aber der Markt ist noch im Entstehen (z. B. waren 2019 nur 19.000 Wärmepumpen in der Industrie im Einsatz, verglichen mit 20 Millionen in Gebäuden im Jahr 2022) und die Produktion ist auf die Kunden zugeschnitten.

(1)6. Automobilindustrie

Der Ausgangspunkt

Die Automobilindustrie ist traditionell einer der Industrietoren Europas. Dennoch befindet sich die Branche in einem raschen, tiefgreifenden Wandel mit einer Verlagerung der Nachfrage auf Drittmärkte, hin zu grüner Mobilität und „softwaredefinierten Autos“. Infolgedessen wurde die traditionelle Führungsrolle der EU in der Automobilindustrie ausgehöhlt. Die Automobilzulieferkette in der EU leidet derzeit sowohl in Bezug auf die Kosten als auch auf die Technologie unter Wettbewerbslücken.

WIRTSCHAFTLICHER BEITRAG DER AUTOMOBILINDUSTRIE

Die Automobilindustrie ist ein strukturell wichtiges Segment der EU-Wirtschaft.¹ Sie ist ein wichtiger Arbeitgeber und stellt direkt und indirekt (nachgelagerte Industrie) Arbeitsplätze für 13,8 Millionen Europäer bereit, was 6,1 % der Gesamtbeschäftigung in der EU entspricht. 2,6 Millionen Menschen arbeiten direkt in der Herstellung von Kraftfahrzeugen, was 8,5 % der Beschäftigung im verarbeitenden Gewerbe in der EU entspricht. Die Automobilindustrie trägt 8 % zur europäischen Wertschöpfung im verarbeitenden Gewerbe bei und weist einen Überschuss von 117 Mrd. EUR im Handel (außerhalb der EU) auf, was etwa einem Fünftel des Wertes der Automobilproduktion entspricht. Die EU ist nach wie vor ein Nettoexporteur von Fahrzeugen, sowohl in Bezug auf den Wert des Nettohandels als auch auf die Anzahl der Fahrzeuge, und sie ist auch ein Nettoexporteur von Autoteilen. Rund 75–80 % des Fahrzeugwerts stammen traditionell von Zulieferern^{clxxvii} von Kfz-Teilen.

TABELLE DER ABKÜRZUNGEN

AD	Autonomes Fahren	IPCEI	Wichtiges Projekt von gemeinsamem europäischem Interesse
AFIR	Verordnung über die Infrastruktur für alternative Kraftstoffe	IRA	Inflation Reduction Act
KI	Künstliche Intelligenz	LDV	Leichtes Nutzfahrzeug
ASEAN	Verband südostasiatischer Nationen	MERCO SUR	Gemeinsamer Markt des Südens
BEV	Batterieelektrisches Fahrzeug	MFN	Meistbegünstigte Nation
CAPEX	Investitionsausgaben	NOx	Stickstoffmonoxid
CBAM	CO ₂ -Grenzausgleichssystem	OEM	Erstausrüster
CEF	Fazilität „Connecting Europe“	PHEV	Plug-in-Hybridfahrzeug
CO₂	Kohlendioxid	PPA	Strombezugsvertrag
CSRD	Richtlinie über die Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen	R&D	Forschung und Entwicklung
EBA	Europäische Batterie-Allianz	RD&I	Forschung, Entwicklung und Innovation
ETS	Emissionshandelssystem	Aufbau- und Resilienzfazilität	Aufbau- und Resilienzfazilität
EV	Elektrofahrzeug	SDV	Softwaredefiniertes Fahrzeug
FID	Erster industrieller Einsatz	TEN-V	Transeuropäisches Verkehrsnetz
Freihand	Freihandelsabkommen	UNECE	Wirtschaftskommission der Vereinten

¹ Informationen auf der Grundlage von Eurostat (Strukturelle Unternehmensstatistik, ComExt) für das zweistellige NACE-Aggregat C29 (Herstellung von Kraftfahrzeugen, Anhängern und Sattelanhängern), bestehend aus C29.1 (Herstellung von Kraftfahrzeugen), C29.2 (Herstellung von Aufbauten für Kraftfahrzeuge; Herstellung von Anhängern und Sattelanhängern) und C29.3 (Herstellung von Teilen und Zubehör für Kraftfahrzeuge).

elsabko
mmen

Nationen für Europa

HDV Schwerlastfahrzeug

WTO Welthandelsorganisation

ICE Verbrennungsmotor

ZEV Emissionsfreies Fahrzeug

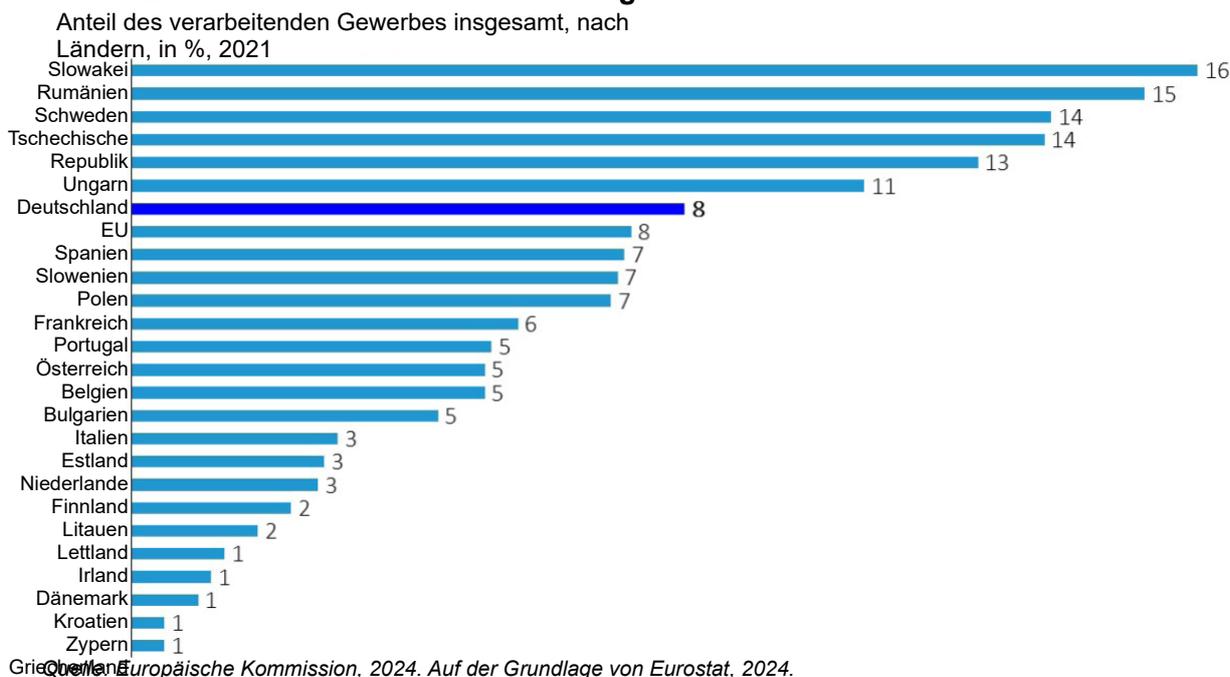
IFR International Foundation of Robotics

Die Automobilindustrie ist ein Sektor mit wichtigen vor- und nachgelagerten Verbindungen. Der Sektor ist eine wichtige Quelle der Inputnachfrage aus vorgelagerten Industrien wie Metallen, Chemikalien, Kunststoffen und Textilien und erzeugt Nachfrage in nachgelagerten Sektoren, einschließlich IKT-, Reparatur- und Mobilitätsdienstleistungen.

Die wirtschaftliche Relevanz des Automobilsektors ist in den einzelnen Regionen und Mitgliedstaaten innerhalb der EU sehr unterschiedlich. Auf die Automobilindustrie entfallen nur 0,5 % des gesamten verarbeitenden Gewerbes in Zypern und Griechenland am unteren Ende und 16 % in der Slowakei am oberen Ende der Skala [siehe Abbildung 1].²

ABBILDUNG 1

Relevanz der Automobilindustrie nach Mitgliedstaaten



Die EU-Automobilindustrie hatte in der Vergangenheit eine privilegierte internationale Position und kann auf viele Exzellenzbereiche zählen. Von den zehn umsatzstärksten Automobilunternehmen der Welt haben vier ihren Hauptsitz in der EU.^{cixxviii} Der Sektor ist ein gutes Beispiel für die Vorteile, die sich aus dem EU-Binnenmarkt ergeben, da es hochintegrierte europäische Lieferketten gibt. So sind etwa 22 % der Wertschöpfung bei der Herstellung von „Französisch hergestellten“ Pkw auf Vorleistungen aus anderen EU-Mitgliedstaaten angewiesen, während diese Zahl in Deutschland 14 % ausmacht.^{cixxix}

Die Automobilindustrie ist ein führender Innovationssektor in Europa. Die europäische Automobilindustrie ist R&D-intensive. Genauer gesagt belaufen sich die Ausgaben für FuE auf rund 15 % der Bruttowertschöpfung des Wirtschaftszweigs (was ihn als „fortgeschrittenes verarbeitendes Gewerbe“ bezeichnet). Mit einem F&E-Budget von 59 Mrd. EUR (2021) entfällt ein Drittel der europäischen F&E-Investitionen auf Unternehmen.

EIN SEKTOR IM RAHMEN DER PROFOUND TRANSFORMATION

² Eine weitere (regionale) Aufschlüsselung findet sich unter: Hindriks, I., Hogetoorn, M., Rodrigues, M., Zani, R., Kaczmarzyk, I., Ravera, D., Gelibolyan, K., [State of play and future challenges of automotive regions](#), Europäischer Ausschuss der Regionen, 2024.

Die Automobilindustrie durchläuft den größten Strukturwandel seit über einem Jahrhundert. Sein Wandel kombiniert eine Weiterentwicklung des geografischen Fußabdrucks der Branche mit der Bildung und Konvergenz mehrerer Wertschöpfungsketten (einschließlich EV-, Digital-, Mobilitäts- und Kreislaufwirtschafts-Wertschöpfungsketten), die sich erheblich von der Produktion und dem Lebenszyklus herkömmlicher Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor (ICE) unterscheiden.^{clxxx}

Eine Verschiebung der Nachfrage in Richtung Drittmärkte im Einklang mit der Verschiebung der Geografie der globalen Wirtschaftstätigkeit und dem Wachstum des Pro-Kopf-Einkommens in den Schwellenländern. Die Nachfrage nach Autos ist in verschiedenen globalen Regionen, insbesondere in China, gestiegen, ist aber in der EU weniger dynamisch, wo der Markt reifer ist und die Alternativen zum öffentlichen Verkehr im Allgemeinen stärker entwickelt sind. Da Fahrzeuge in der Regel in der Nähe von Kundenmärkten (einschließlich regionaler Teilelieferantennetze) hergestellt werden, um Handels- und Regulierungsbarrieren zu vermeiden, von niedrigeren Transportkosten zu profitieren und sich mit dem After-Sales-Markt zu verbinden, dämpft die Verschiebung der globalen Nachfrage weg von Europa die positiven Auswirkungen der weltweiten Nachfrage auf die Produktion in der EU in Bezug auf Wertschöpfung und Beschäftigung.^{clxxx}

Der Aufstieg von Elektrofahrzeugen (EVs). Die ICE-Märkte schrumpfen und die EV-Märkte, bestehend aus batterieelektrischen Fahrzeugen (BEVs) und Plug-in-Hybridfahrzeugen (PHEVs), sind in den letzten Jahren stark gewachsen. Weltweit ist der Marktanteil von Elektrofahrzeugen am Absatz neuer Personenkraftwagen von 14 % im Jahr 2022 auf 18 % im Jahr 2023 gestiegen, und es wird erwartet, dass er bis 2026 weiter auf 30 % steigen wird.^{clxxxii} Im Jahr 2023 machten Elektrofahrzeuge 22,3 % der Pkw-Neuzulassungen in Europa aus (14,6 % BEV, 7,7 % PHEV).^{clxxxiii} Der Übergang der Automobilproduktion zu Elektrofahrzeugen bedeutet einen tiefgreifenden Wandel in der Technologie, den Produktionsprozessen, dem Qualifikationsbedarf und den Inputs, die von Automobilherstellern und Zulieferernetzwerken benötigt werden. Es bedarf einer umfassenden Neuausrichtung der Industrie, einschließlich der Umschulung von Arbeitnehmern und schlankerem Lieferantennetze sowie des Aufbaus einer Ladeinfrastruktur. Die Elektromobilität eliminiert nicht nur CO₂-Auspuffemissionen, sondern auch andere Abgasemissionen (NO_x, atmosphärische Partikel) und Lärm, was die Luftqualität insbesondere in städtischen Ballungsräumen verbessert.³

Integration in die digitale Wertschöpfungskette. Während die Automobilindustrie traditionell eine „hardwarebasierte“ Mechanikindustrie ist, liegt der Wert von Fahrzeugen zunehmend in der Software. Schätzungen zufolge könnten Elektronik und Software im Jahr 2030 bis zu 50 % des Wertes eines Pkw ausmachen.^{clxxxiv} Künstliche Intelligenz (KI) und digitale Technologien werden die autobasierte Mobilität in den Bereichen vernetzte Fahrzeuge, fortschrittliche Steuerungen für die Fahrerunterstützung und autonome Fahrzeuge verändern [siehe Kasten unten]. Die Digitalisierung von Fahrzeugen erfordert neue Kompetenzen und Infrastrukturen in den Bereichen Automobilherstellung und Mobilitätsdienstleistungen.

Integration in die Mobilitäts-Wertschöpfungskette. Dazu gehören neue Geschäftsmodelle wie Carsharing, neue Finanzierungsmodelle und Energiedienstleistungen. Die Verfügbarkeit von Lade- und Betankungsinfrastrukturen für emissionsarme Fahrzeuge ist eine wichtige Voraussetzung für die Einführung und Entwicklung eines großen Inlandsmarktes für Elektrofahrzeuge [siehe auch das Kapitel Verkehr]. In der Folgenabschätzung der Europäischen Kommission für die Klimaziele für 2040 wird der Gesamtinvestitionsbedarf für die Lade- und Betankungsinfrastruktur im Zeitraum 2031–2050 auf der Grundlage einer Annahme von rund 20 % emissionsfreier und emissionsarmer Fahrzeuge im Verkehr bis 2030 beziffert,^{clxxxv} von denen sich etwa 4 Mrd. EUR auf Schnellladepunkte entlang des transeuropäischen Verkehrsnetzes (TEN-V) im Einklang mit den AFIR-Mindestzielen beziehen.

Integration in die Wertschöpfungskette der Kreislaufwirtschaft im Automobilsektor. Die Rückgewinnung und das Recycling von Altmaterialien bezieht sich insbesondere auf Batterien, erstreckt sich aber auch auf andere Komponenten (Karosserien, Elektronik und Kunststoffe), bei denen die EU derzeit eine starke Position in Bezug auf den Rechtsrahmen, die Sammelnetze und das technische Know-how einnehmen kann [siehe die Kapitel zu kritischen Rohstoffen und zu energieintensiven Industrien für eine Erörterung des Geschäftsszenarios für die Kreislaufwirtschaft für verschiedene Materialien].

KASTEN 1

3 Die Partikelemissionen durch Bremsverschleiß werden auch bei Elektrofahrzeugen durch regeneratives Bremsen reduziert, während die Emissionsleistung in Bezug auf Reifen- und Straßenverschleiß vom Gewicht des Fahrzeugs abhängt. Die Euro-7-Verordnung über Fahrzeugemissionen (angenommen im Frühjahr 2024 und mit den neuen Normen, die von 2026 bis 2027 für leichte Nutzfahrzeuge und von 2028 bis 2029 für schwere Nutzfahrzeuge gelten) umfasst erstmals Nichtabgasemissionen (Mikroplastik aus Reifen und Partikel aus Bremsen) und enthält Mindestanforderungen an die Haltbarkeit von Batterien bei Elektrofahrzeugen und Hybridfahrzeugen.

KI-Anwendungsfälle in der Automobilindustrie

Die globale Automobilindustrie war einer der ersten Anwender von Automatisierungstechnologien, von Montagelinien bis hin zu Industrierobotern. Sie ist eine der am meisten automatisierten Branchen (in Bezug auf die Roboterdichte).⁴ Die Automobilindustrie ist heute eine Branche, die KI-Innovationen nutzen könnte, um über die frühere Automatisierung hinauszugehen und die Art und Weise, wie Fahrzeuge entworfen, hergestellt, betrieben und gewartet werden, tiefgreifend zu verändern.

- KI kann die Entwicklung, das Prototyping und die Produktion von Autos und Komponenten optimieren. KI-gestützte (generative) Algorithmen können das Fahrzeugdesign verbessern, indem sie Strukturen und Komponenten optimieren, die Leistung verbessern und gleichzeitig Gewicht und Materialverbrauch reduzieren. KI-gesteuerte prädiktive Analysen können helfen, Ausfälle zu antizipieren und den Abschreibungs- und Wartungsbedarf von Autoteilen vorherzusagen, was eine proaktive Wartung und die Optimierung von Wartungsintervallen ermöglicht und Ausfallzeiten minimiert. KI kann auch Fahrzeugtests und die Homologation erleichtern, unter anderem durch die automatische Generierung von Dokumentation. Im weiteren Sinne kann KI die Lieferketten in der Automobilindustrie verbessern, indem sie die Nachfrage vorhersagt, Vorlaufzeiten verkürzt, Logistikabläufe rationalisiert, Kosten (einschließlich Gemeinkosten) senkt und die Qualität für Hersteller und Lieferanten erhöht. KI hat das Potenzial, Geräteausfälle an Montagelinien zu reduzieren, Wartungskosten zu senken, die Genauigkeit der Erkennung von Qualitätsproblemen zu erhöhen, Lagerbestände zu reduzieren, die Markteinführungszeit in Forschung und Entwicklung zu beschleunigen und die Arbeitsproduktivität zu steigern.^{clxxxvi}
- KI kann für Fahrerassistenz und Warnungen beim vollautomatisierten Fahren eingesetzt werden. Deep-Learning-Modelle und neuronale Netze ermöglichen es Fahrzeugen, die Überwachung des Fahrerbewusstseins, Objekterkennung und -vermeidung, Spurhalte- und Notbremsung, Verkehrszeichenerkennung, Geschwindigkeitsanpassung und Tempomat, Einparkhilfe sowie Kraftstoff- oder Energieeffizienzunterstützung durchzuführen. In fortgeschrittenen Formen, die heute verwendet werden, übernehmen Hilfsprogramme Autos für kurze Zeit, während die Fahrer die Möglichkeit behalten, die Kontrolle wiederzuerlangen. KI verspricht jedoch die Entwicklung vollständig autonomer Autos (d. h. Fahrzeuge, die unter allen Umständen autonom fahren), die derzeit nur als Prototypen existieren, bis 2030. In diesem Zusammenhang können KI-Modelle dazu beitragen, die Umweltauswirkungen des Fahrens zu reduzieren, indem sie die Motorleistung oder Batterieleistung maximieren, Emissionen reduzieren und die Kraftstoffeffizienz im Vergleich zu herkömmlichen Fahrzeugen verbessern.
- KI erleichtert die Erhebung und Analyse von Daten für Postproduktionsdienste und die Risikobewertung von Fahrern. Dazu gehören Cybersicherheit und der Schutz von fahrzeugbezogenen IT-Systemen, aber auch KI-gestützte Dienste zur Unterstützung von Fahrern, zum Beispiel Versicherungen und Schadenregulierung.

Während die KI-Revolution im Gange ist, haben die meisten Erstausrüster (OEMs) mit Pilotprojekten oder Proofs-of-Concept begonnen. Die Erschließung des zukünftigen Potenzials der KI steht immer noch vor mehreren Herausforderungen:

- Zugang zu hochwertigen Daten, um Algorithmen zu trainieren. Gegenwärtiges assistiertes Fahren und zukünftiges autonomes Fahren erfordern eine große Auswahl an Fahrerdaten, um Situationen zu bewerten und KI-Interventionen zu verbessern. Die Anreize für den Datenaustausch innerhalb der Branche sind jedoch begrenzt, obwohl sie für die Verbesserung der Präzision und Qualität der Dienste von entscheidender Bedeutung sind.
- Unterstützende rechtliche Rahmenbedingungen. Der große Datenbedarf von KI im Automobilsektor, einschließlich Fahrerdaten, wirft Fragen in Bezug auf Dateneigentum und Vertraulichkeit auf. Darüber hinaus ist der Straßenzugang für selbstfahrende Fahrzeuge fragmentiert. Die Typgenehmigung von Fahrzeugen wurde 2022 innerhalb des EU-Rahmens für die Zulassung von Kraftfahrzeugen harmonisiert, doch die Regulierung des Straßenverkehrszugangs fällt nach wie vor in die Zuständigkeit der Mitgliedstaaten. Der Straßenzugang für hoch- oder vollautomatisierte Fahrzeuge ist nur in wenigen Mitgliedstaaten unter sehr eingeschränkten Bedingungen in Bezug auf die zugelassenen Gebiete und die Anzahl der Fahrzeuge erlaubt. Die Rechtsvorschriften unterscheiden sich auch in Bezug auf die

⁴ Nach Angaben der [International Foundation of Robotics](#) (IFR) gab es 2021 in Südkorea fast 3.000 Roboter pro 10.000 Arbeiter in der Automobilindustrie und rund 1.500 in Deutschland und den USA.

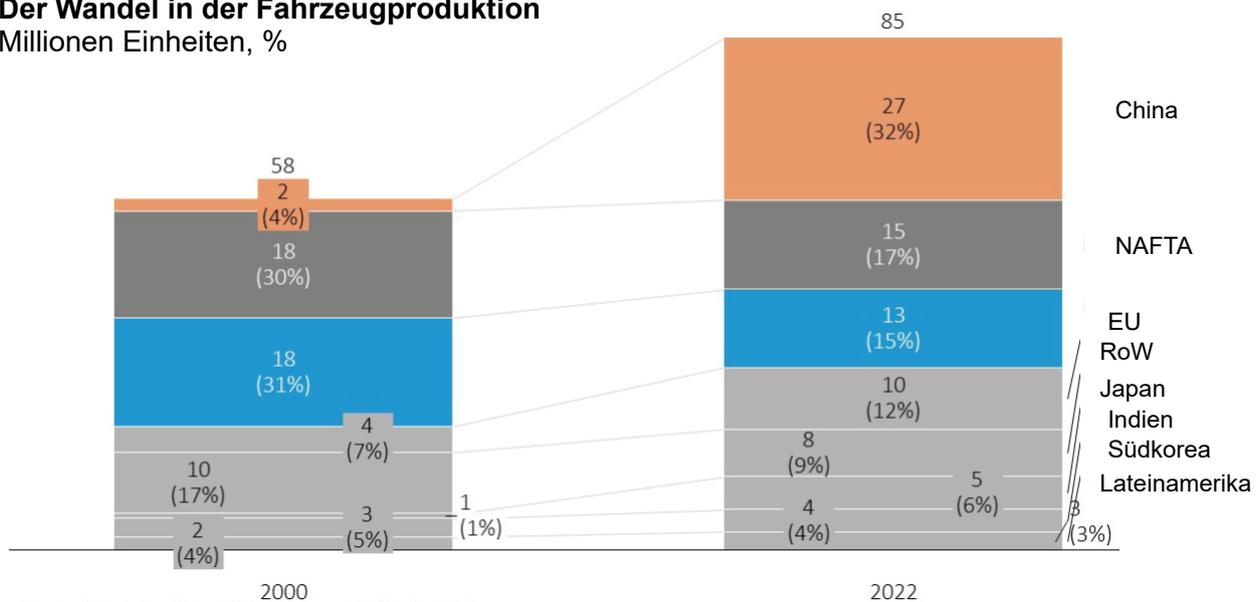
gesetzliche Haftung (der „Fahrer“ oder der Hersteller) und den Versicherungsschutz im Schadensfall von Mitgliedstaat zu Mitgliedstaat. Ähnlich wie in der EU fällt der Straßenzugang in den USA in die Zuständigkeit der Staaten, und die Rechtsvorschriften sind innerhalb des Landes fragmentiert. China hat kürzlich seine Rechtsvorschriften angepasst, um den Einsatz automatisierter Fahrzeuge im öffentlichen Verkehr zu ermöglichen, erfordert jedoch immer einen Ersatzfahrer, der eingreifen kann.

- Marktorientierte Forschung und Entwicklung, um disruptive Innovationen zu fördern und die Einführung von KI zu beschleunigen. Es besteht die Notwendigkeit, disruptive Innovationen und neue Hardwareanwendungen für den Automobilsektor zu unterstützen, die von Start-ups und Forschungsteams geschaffen werden. So könnte die Entwicklung beispielsweise durch öffentlich-private Partnerschaften unterstützt werden, die öffentliche Akteure und Erstausrüster mit EU-Unternehmen zusammenbringen, die im Bereich der KI tätig sind. Zentrale Anwendungsfälle und Anwendungen zur Maximierung des Mehrwerts und der sozioökonomischen Auswirkungen in der EU könnten im Mittelpunkt dieses Modells für die Zusammenarbeit stehen.

DER WETTBEWERBSFÄHIGE POSITION DER EU

In diesem schnelllebigen Kontext der sich wandelnden Nachfrage und der Neukonfiguration der Wertschöpfungskette zeigt die Position der EU in diesem Sektor bereits Anzeichen einer Verschlechterung der Wettbewerbsfähigkeit. Die Zahl der in der EU produzierten Fahrzeuge ist in den letzten zwei Jahrzehnten zurückgegangen [siehe Abbildung 2], während die Zahl der in China produzierten Fahrzeuge stark gestiegen ist. Nach Berücksichtigung der gestiegenen Qualität und des gestiegenen Werts von Pkw ging auch die Automobilproduktion in der EU zu konstanten Preisen im Jahr 2019 und während der COVID-19-Pandemie zurück und hat sich noch nicht auf das vorherige Niveau erholt.^{clxxxvii} Die EU-Fahrzeugausfuhren in Stückzahlen sind von 7,45 Millionen im Ausland verkauften Fahrzeugen im Jahr 2017 auf 6,26 Millionen im Jahr 2022 zurückgegangen, was einem Rückgang um 16 % entspricht.^{clxxxviii}

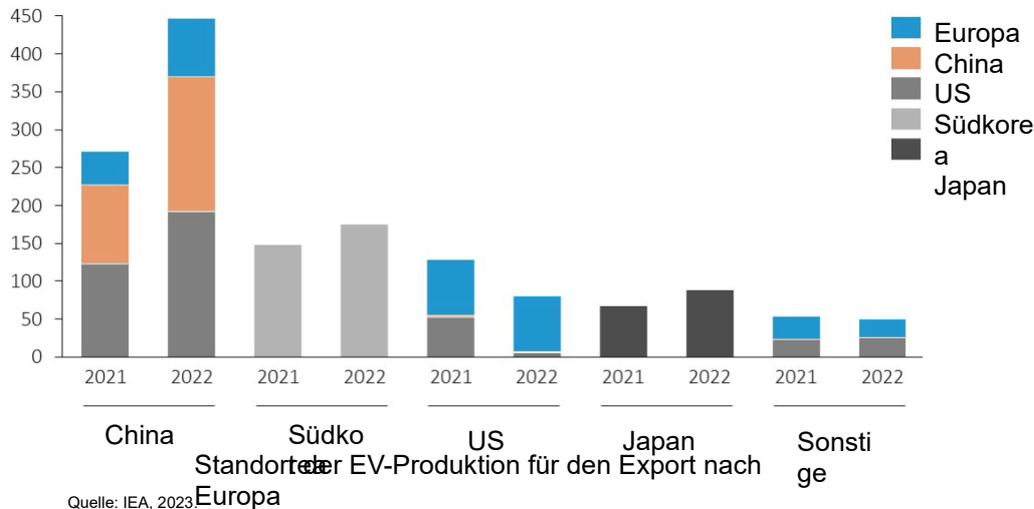
ABBILDUNG 2
Der Wandel in der Fahrzeugproduktion
Millionen Einheiten, %



Quelle: Europäische Kommission, 2024. Basierend auf der Internationalen Organisation der Kraftfahrzeughersteller, 2023.

Während sich die Fahrzeugproduktion in der EU abschwächte, stiegen die EU-Fahrzeugimporte aus China stark an. China ist heute gemessen an der Zahl der Pkw die größte Quelle für Pkw-Importe in die EU (ein fünfmaliger Anstieg von 114 000 Fahrzeugen im Jahr 2017 auf 561 000 im Jahr 2022). Im Jahr 2022 entfielen 14 % der in die EU eingeführten Fahrzeuge auf China, was China zum größten außereuropäischen Zulieferer macht.^{clxxxix} Insbesondere im schnell wachsenden Bereich der „Neuen Energiefahrzeuge“ (BEV und PHEV) hinkt die EU hinterher. Europäische Marken machten 2022 nur 6% des BEV-Absatzes in China aus (gegenüber 25% des ICE-Fahrzeugabsatzes). Umgekehrt lässt Europa in diesem Marktbereich Raum. Auf chinesische Marken entfielen 2022 fast 4 % des BEV-Absatzes in der EU, verglichen mit nur 0,4 % vor drei Jahren.^{cx} Darüber hinaus ist der Marktanteil der chinesischen Automobilhersteller bei Elektrofahrzeugen (BEV und PHEV) in Europa von 5 % im Jahr 2015 auf fast 15 % im Jahr 2023 gestiegen. Dagegen ist der Anteil der europäischen Automobilhersteller am europäischen Markt für Elektrofahrzeuge (Neuzulassungen) im selben Zeitraum von 80 % auf 60 % zurückgegangen.^{cxci}

ABBILDUNG 3

Elektroautoimporte nach Europa nach Produktionsland und Herstellersitz
Tausende Fahrzeuge, 2021–2022

Die Automobilproduktion in der EU leidet unter höheren Kosten, nachlassenden technologischen Fähigkeiten, zunehmenden Abhängigkeiten und schwindendem Markenwert. Schätzungen zufolge sind die Gesamtkosten für die Fahrzeugproduktion in der EU im Vergleich zu China um etwa 30 % höher, wobei zwischen den EU-Mitgliedstaaten erhebliche Unterschiede bei den Umwandlungskosten bestehen. Chinesische OEMs sind den Europäern in Bezug auf Technologie in praktisch allen Bereichen eine Generation voraus, einschließlich der Leistung von Elektrofahrzeugen (z. B. Reichweite, Ladezeit und Ladeinfrastruktur), Software (softwaredefinierte Fahrzeuge, autonomes Fahren der Stufen 2+, 3 und 4), Benutzererfahrung (z. B. erstklassige Mensch-Maschine-Schnittstellen und Navigationssysteme) und Entwicklungszeit (z. B. 1,5 bis 2 Jahre Entwicklungszeit im Vergleich zu drei bis fünf Jahren in Europa). Wie im Kapitel über kritische Rohstoffe erörtert, wird geschätzt, dass ohne Maßnahmen bis 2030 nur ein sehr geringer Anteil des europäischen Rohstoffbedarfs durch Projekte in Europa gedeckt wird. China hingegen wird den größten Teil der vorgelagerten Wertschöpfungskette kontrollieren (darunter derzeit mehr als 90 % der Lithiumraffineriekapazität und mehr als 70 % der Lieferung von Lithium-Ionen-Batteriezellen). Innovative Elektrofahrzeuge haben schließlich auch den Markenwert und die Kundenbindung gegenüber EU-Unternehmen untergraben, wie der Rückgang des Marktanteils europäischer Erstausrüster zeigt.

Vor dem Hintergrund dieser Transformationsherausforderungen und der Neuausrichtung der weltweiten Nachfrage haben sich die Hersteller in der EU auf Unternehmensebene verändert. Dazu gehört auch das Schneiden von grenzüberschreitenden Operationen (Differenzierung zwischen Hauptsitz, Produktion und Vertrieb), die es Unternehmen ermöglichen, in der Nähe der jeweiligen Kundenmärkte zu agieren und standortspezifische Vorteile zu nutzen. Die meisten EV-Ausfuhren aus China in die EU im Zeitraum 2021-22 betrafen beispielsweise Marken mit Sitz entweder in der EU oder in den USA⁵ [siehe Abbildung 3]. Gleichzeitig hat die ausländische Beteiligung am Eigenkapital europäischer Marken zugenommen (z. B. chinesische Investitionen in Volvo, MG).

Über OEMs hinaus hat der Übergang von ICE-Fahrzeugen zu Elektrofahrzeugen und insbesondere zu BEVs auch weitreichende Auswirkungen auf das Netzwerk der Automobilzulieferer. Traditionelle ICE-Fahrzeuge sind mechanisch komplexer, insbesondere in Bezug auf die mechanischen Komponenten des Antriebsstrangs, und auf dieses Umfeld spezialisierte Automobilzulieferer haben in der Vergangenheit weitgehend komplementäre Produkte geliefert. BEV-Antriebsstränge hingegen sind kompakter und leichter zu fertigen, weshalb Zulieferer in diesem Bereich zunehmend konkurrieren, um OEMs mit ähnlichen Komponenten zu versorgen. Dieser verschärfte Wettbewerb unter den Lieferanten bedroht deren Existenz. Der Wettbewerb auf dem Zuliefermarkt wird durch neue Marktteilnehmer von außerhalb der Branche (z. B. Hersteller von Elektromotoren, Elektronik, Software und Batterien) und durch die Beschaffung von Kfz-

⁵ Dieses Muster hielt sich 2023 noch, obwohl der Anteil chinesischer Marken an den EU-Einfuhren aus China weiter gestiegen ist. Siehe: Rhodium-Gruppe, [Ain't no duty high enough](#). 2024.

Teileproduktion durch OEMs verstärkt, um ihr Personal zu halten, da die Nachfrage nach klassischen Fertigungsjobs (Metall- und Maschinenarbeiter) in der BEV-Produktion geringer ist.^{cxcii} In ähnlicher Weise dürften mehr Software und datengesteuerte Fahrzeuge die Fähigkeit der Automobilzulieferer beeinträchtigen, mit OEMs auf dem After-Market (Wartung und andere Dienstleistungen) zu konkurrieren. In Bereichen, in denen der Übergang von ICE-Fahrzeugen zu BEV die Nachfrage nach Fahrzeugteilen (insbesondere Motor oder Antriebsstrang) grundlegend verändert, können bestehende Produktionsstätten je nach relativen Investitions- und Produktionskosten an verschiedenen Standorten geschlossen und wieder aufgebaut werden, anstatt bestehende Anlagen umzubauen. Aus der Perspektive des globalen Wettbewerbs waren viele europäische Hersteller von Autoteilen in ihren Marktsegmenten Weltmarktführer, aber chinesische Erstausrüster holen auf, um Fahrzeuge mit weniger Inhalt von europäischen Autoteilzulieferern zu produzieren.^{cxci}

DIE WURZELN GRÜNDE DES EU-WETTBEWERBSFÄHIGKEITSPLATZES

Mehrere Faktoren treiben den Verlust der Wettbewerbsfähigkeit der EU im Automobilsektor voran. In der EU-Klimapolitik werden ehrgeizige Ziele für den kohlenstoffarmen Straßenverkehr (vor allem Elektrofahrzeuge) sowie für die Herstellung weniger umweltschädlicher ICE-Fahrzeuge festgelegt. Die Lieferkette der EU braucht jedoch Zeit, um sich anzupassen. Gleichzeitig hat sich China schneller und in einem größeren, koordinierten Maßstab über die gesamte EV-Wertschöpfungskette bewegt und kann nun niedrigere Kosten (Know-how, Skaleneffekte, niedrigere Arbeitskosten) und einen technologischen Vorsprung genießen. Im Gegensatz zur EU haben die USA mit großen Anreizen (IRA) und Handelshemmnissen reagiert, um auf ein erhöhtes weltweites Angebot an chinesischen Elektrofahrzeugen zu reagieren.

Die Klimapolitik der EU fordert von der Automobilindustrie ehrgeizige Ziele in Bezug auf die Verringerung der Treibhausgasemissionen im Straßenverkehr. Diese Ziele setzen eine Verlagerung auf null CO₂-Auspuffemissionen für neue LDV-Zulassungen (Pkw und Lieferwagen) bis 2035 in Gang. Darüber hinaus wird das Ziel eingeführt, die CO₂-Emissionen aus dem Auspuff schwerer Nutzfahrzeuge (Lkw und Busse) für neu zugelassene Fahrzeuge bis 2035 um 65 % und bis 2040 um 90 % gegenüber den Werten von 2019 zu senken. Gleichzeitig werden strengere Normen eingeführt, um weniger umweltschädliche ICE-Fahrzeuge herzustellen, einschließlich Euro-Normen, die eine Verringerung der Abgas- und Partikelemissionen zur Folge haben. Darüber hinaus haben nationale oder lokale Behörden in den Mitgliedstaaten Emissionsgrenzwerte für Fahrzeuge für den Stadtzugang festgelegt (Urban Access Regulations). Ab 2027 wird der Straßenverkehr auch in das EU-Emissionshandelssystem (EHS 2) integriert, indem Emissionen aus Kraftstoffen für den Verkehr einbezogen werden. Die Kosten der ICE-Fahrzeugmobilität werden sich implizit erhöhen und die Anreize für die Einführung emissionsarmer Fahrzeuge, insbesondere von BEV, verstärken.

In den letzten zehn Jahren haben sich mehrere Rechtsvorschriften überschritten, und in den kommenden Jahren bis 2030 ist mit weiteren Rechtsvorschriften zu rechnen. Die Rechtsvorschriften waren nicht immer vollständig kohärent. Einige Beispiele sind: i) Das CBAM schließt Scope-3-Emissionen (indirekte Emissionen, die in Produktionsmitteln enthalten sind und nicht unter direkter Kontrolle des Unternehmens stehen) aus, während sie in der Richtlinie über die Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen (CSRD) enthalten sind. Dieser Unterschied bei den Kriterien und Prüfungsverfahren für die CO₂-Auswirkungen impliziert, dass dasselbe eingeführte Material im Rahmen der beiden Regelungen unterschiedliche CO₂-Werte haben kann, mit zusätzlichen Überwachungs- und Berichterstattungskosten, und zeigt eine gewisse Willkür bei der Bewertung des CO₂-Fußabdrucks; ii) Ein weiteres Beispiel sind die (parallelen) Berichtspflichten in der CSRD, die sich auf den THG-Emissionsfußabdruck von Unternehmen beziehen, im Gegensatz zu den Offenlegungspflichten in der Batterieverordnung, die sich auf den THG-Emissionsfußabdruck von Batterien bezogen auf die Energie beziehen, die sie während des Lebenszyklus bereitstellen, was die Frage nach dem geeigneten Kriterium für die Bewertung der Umweltleistung eines Batterieherstellers aufwirft. Darüber hinaus wurden die Rechtsvorschriften nicht immer unter Berücksichtigung des Beitrags aller relevanten Interessenträger ordnungsgemäß bewertet (z. B. wurde die Euro-7-Folgenabschätzung zuvor geteilt und anschließend von der Industrie angefochten). Verschiedene Kommissionsdienststellen (z. B. GD GROW, TRADE, CLIMA, ENV und FISMA) haben neue Rechtsvorschriften erlassen, ohne dass eine zentrale Clearingstelle den Zeitplan für die Umsetzung und ihre Auswirkungen auf die Branche bewertet hat.

Mit den EU-Emissionsvorschriften ist es bisher nicht gelungen, die CO₂-Emissionen aus dem Straßenverkehr zu senken. Trotz einer Verringerung der Schadstoffemissionen pro Pkw um 90 % von Euro-1- auf Euro-6-Emissionsnormen sind die CO₂-Emissionen aus dem Straßenverkehr (Personenkraftwagen) zwischen 1990 und 2019 um mehr als 20 % gestiegen.^{cxci} Dies ist auf die gestiegene Zahl der zugelassenen

Pkw und die Tatsache zurückzuführen, dass die Pkw im Durchschnitt größer und schwerer geworden sind (60 % schwerer seit 1990).^{cxcv} Die durchschnittlichen CO₂-Emissionen (pro km) neu zugelassener Personenkraftwagen sind in den letzten Jahren jedoch im Zusammenhang mit dem Anstieg der Zulassungen von Elektrofahrzeugen zurückgegangen.^{cxcvi}

Der Grundsatz der Technologieneutralität, der ein Leitprinzip der EU-Rechtsvorschriften war, wurde im Automobilssektor nicht immer angewandt. Mit der jüngsten Überprüfung der Rechtsvorschriften zur Festlegung von CO₂-Emissionsnormen für Fahrzeuge auf der Grundlage eines „Tank to Wheel“-Ansatzes hat die EU einen Rahmen für die rasche Marktdurchdringung emissionsfreier Fahrzeuge und insbesondere von BEV geschaffen. Die CO₂-Emissionsnormen für leichte Nutzfahrzeuge und schwere Nutzfahrzeuge regeln die Emissionen am Auspuff. Das ehrgeizige Ziel, bis 2035 keine Auspuffemissionen mehr zu verursachen, wird de facto dazu führen, dass die Neuzulassungen von leichten Nutzfahrzeugen mit Verbrennungsmotor (ICE) schrittweise eingestellt⁶ werden. Die Rechtsvorschriften enthalten auch die Aufforderung an die Kommission, einen Vorschlag zur Zulassung von Fahrzeugen vorzulegen, die nach 2035 mit CO₂-neutralen Kraftstoffen betrieben werden. CO₂-neutrale alternative Kraftstoffe würden auf einer Netto- oder Lebenszyklusemissionsbewertung beruhen [siehe Kasten zu alternativen Kraftstoffen].⁷ Die damit verbundenen Vorschriften außerhalb der EU sind von Land zu Land unterschiedlich. Die Ziele in den USA sind beispielsweise vielfältiger oder weicher (keine landesweite Regulierung, aber neun Staaten planen, den Verkauf von ICE-Autos ab 2035 zu verbieten).^{cxcvii} Nach zusätzlichen Bestimmungen in den Rechtsvorschriften über CO₂-Normen für leichte Nutzfahrzeuge arbeitet die Europäische Kommission auch an einer Methode (bis 2025) für diejenigen Hersteller, die möglicherweise freiwillig Daten über CO₂-Emissionen während des gesamten Lebenszyklus von auf dem EU-Markt verkauften Personenkraftwagen und leichten Nutzfahrzeugen melden möchten. Der CO₂-Fußabdruck von Elektrofahrzeugen (Emissionen im Zusammenhang mit der Herstellung des Fahrzeugs und seiner Komponenten) ist aufgrund der Energieintensität und des CO₂-Fußabdrucks bei der Batterieherstellung bei den derzeitigen Technologien (einschließlich Rohstoffgewinnung und^{cxcviii}-verarbeitung) im Allgemeinen höher als der von ICE-Fahrzeugen in der Produktionsphase,⁸.

KASTEN 2

Das Potenzial alternativer Kraftstoffe

Die EU definiert „alternative Kraftstoffe“ als Kraftstoffe oder Energiequellen, die (zumindest teilweise) als Ersatz für fossile Ölquellen in der Energieversorgung des Verkehrs dienen und das Potenzial haben, zur Dekarbonisierung beizutragen und die Umweltleistung des Verkehrssektors zu verbessern.

Batterieelektrische Fahrzeuge (BEV) sind die dominierende Dekarbonisierungstechnologie und gelten im Allgemeinen als die Zukunft des Straßenverkehrs im Rahmen des Netto-Null-Emissionsziels, insbesondere aus der Sicht von Tank-to-Wheel. Dennoch gibt es andere Alternativen zu Benzin- und Dieselmotoren für bestimmte Flottensegmente (schwere Nutzfahrzeuge, kritische Dienste und Infrastruktur, Regionen mit unterentwickelter Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge) oder zur Verringerung der CO₂-Emissionen im Straßenverkehr für die bestehende ICE-Flotte.

Durch ihre Konsistenz können alternative Kraftstoffe in flüssige Kraftstoffe und (verflüssigte)Gase aufgeteilt werden. Die verschiedenen Kraftstoffe unterscheiden sich in Bezug auf ihr Potenzial zur Verringerung der

-
- 6 Bei einer Gesamtbewertung der Emissionen von Elektrofahrzeugen müsste auch die Emissionsintensität der Stromerzeugung am Rande berücksichtigt werden. Siehe: Rapson, D., Bushnell, J., „The Limits and Costs of Full Electrification“, *Review of Environmental Economics and Policy*, Bd. 18, Nr. 1, 2024, S. 26-44. Rapson, D., Muehlegger, E., „The [Economics of Electric Vehicles](#)“, *Review of Environmental Economics and Policy*, Bd. 17, Nr. 2, 2023, S. 274-294, betonen, dass die optimale BEV-Subvention aus Sicht der Emissionsexternalitäten von der Emissionsintensität der Stromerzeugung abhängen würde.
- 7 CO₂-neutrale Kraftstoffe könnten an den Auspuffrohren Mengen an CO₂ ausstoßen, die zuvor bei der Herstellung des Kraftstoffs absorbiert wurden. Zu den Grenzen alternativer Kraftstoffe und der Bedeutung künftiger Innovationen siehe auch die Diskussion in: Rapson, D., Muehlegger, E., „[Global transport decarbonisation](#)“, *Journal of Economic Perspectives*, Bd. 37, Nr. 3, 2023, S. 163-188.
- 8 Die Verbesserung der Kreislaufwirtschaft (Recycling) in der Batterieproduktion birgt implizit das Potenzial, den Emissionsfußabdruck der Elektrofahrzeugproduktion erheblich zu reduzieren. Siehe: Linder, M., Nauclér, T., Nekovar, S., Pfeiffer, A. und Vekić, N., [The race to decarbonize electric-vehicle batteries](#). McKinsey & Company, 2023.

THG-Emissionen, ihre Energieeffizienz (bei der Verbrennung freigesetzte Energie im Vergleich zu Energie, die für die Kraftstoffherstellung benötigt wird) und ihre technischen und infrastrukturellen Anforderungen.^{cxcix}

Flüssige Brennstoffe: Biodiesel, erneuerbarer Diesel, Ethanol und E-Fuels

- Biodiesel ist ein erneuerbarer nichtkohlenwasserstoffhaltiger Kraftstoff, der aus pflanzlichen Ölen oder tierischen Fetten hergestellt wird, die die Lebenszyklus-Treibhausgasemissionen reduzieren, da CO₂ aus der Verbrennung (teilweise) durch CO₂ ausgeglichen wird, das aus dem Anbau der zur Herstellung des Kraftstoffs verwendeten Rohstoffe absorbiert wird. Biodiesel wird mit Erdöldiesel für den Einsatz in Dieselfahrzeugen gemischt und ist für den Vertrieb auf die gleiche Infrastruktur angewiesen.
- Erneuerbarer Diesel (im Folgenden „synthetischer Diesel“) ist ein Kraftstoff, der aus Fetten und Ölen (Biomasse) hergestellt wird, aber chemisch so verarbeitet wird, dass er mit Erdöldiesel identisch ist, mit reduzierten CO₂- und NO_x-Emissionen. Es kann als Ersatzkraftstoff verwendet oder mit jeder Menge Erdöldiesel gemischt werden (Verwendung in Standarddieselaautos). Erneuerbarer Diesel ist voll kompatibel mit der Infrastruktur für die Verteilung von Erdöldiesel.
- Ethanol kann als erneuerbarer Brennstoff aus verschiedenen Rohstoffen (z. B. Mais und Zellulose) hergestellt werden. Aus Sicht des Lebenszyklus in Bezug auf Emissionen wird das durch die Verbrennung von Ethanol freigesetzte CO₂ (teilweise je nach Rohstoff) durch CO₂ ausgeglichen, das durch den Anbau von Rohstoffpflanzen abgeschieden wird. Low-Level-Mischungen (bis zu 10% Ethanol und Restbenzin) können in jedem herkömmlichen Benzinfahrzeug mit der gleichen Infrastruktur für die Verteilung verwendet werden. Höhere Ethanolkonzentrationen im Kraftstoff erfordern Fahrzeuge mit flexiblem Kraftstoff, mit einer gewissen Möglichkeit zur Nachrüstung.
- E-Brennstoffe (Elektrokraftstoffe oder „synthetische Kraftstoffe“) sind Kohlenwasserstoff-Brennstoffe, die aus Wasserstoff und CO₂ hergestellt werden. Das CO₂ kann aus der CO₂-Abscheidung oder Biomasse gewonnen werden. E-Fuels können verwendet werden, um fossile Brennstoffe zu ersetzen oder gemischt zu werden (z. B. mit einer beliebigen Menge Erdöldiesel für den Einsatz in Standarddieselfahrzeugen). E-Fuels sind voll kompatibel mit der Infrastruktur für die Verteilung von Erdöltreibstoffen. Die Verbrennung von E-Fuels emittiert CO₂, das während der Produktion abgeschieden wird. Die E-Fuel-Produktion ist energieintensiv und weniger energieeffizient als die direkte Nutzung von Strom für das Fahren (BEVs).

Die Verwendung von Biomasse-Brennstoffen wird durch die verfügbare Biomasse und die für den Anbau der notwendigen Rohstoffe benötigten Flächen begrenzt. Biokraftstoffe stehen im Wettbewerb mit alternativen und priorisierten Land- und Pflanzennutzungen. Die Leistung alternativer Kraftstoffe im Vergleich zu BEV in Bezug auf die Verringerung der Treibhausgasemissionen im Vergleich zu elektrischen Antriebssträngen hängt weitgehend vom Energiemix ab, der bei der Stromerzeugung verwendet wird.

(verflüssigte)Gase: Erdgas, Propan und Wasserstoff

- Erneuerbares Erdgas (Biogas) und konventionelles Erdgas müssen zur Verwendung in Fahrzeugen verdichtet oder verflüssigt werden. Die Verwendung von Biogas reduziert die Methanemissionen in der Atmosphäre, während die Verbrennung von Erdgas die CO₂-Emissionen im Vergleich zu Benzin in gewissem Maße senkt. Die Verwendung von Erdgas als Kraftstoff erfordert Erdgasfahrzeuge mit der Möglichkeit der Nachrüstung, die angesichts der erforderlichen Tankgröße hauptsächlich für schwere Nutzfahrzeuge geeignet sind. Im Vergleich zu Benzin und Diesel wäre eine separate Betankungsinfrastruktur erforderlich.
- Autogas ist ein Gas (Propan und Butan), das als Nebenprodukt der Erdgasverarbeitung und der Rohölraffination erzeugt wird. Es kann die Mengen einiger schädlicher Luftschadstoffe und Treibhausgasemissionen im Vergleich zu herkömmlichem Diesel und Benzin reduzieren, erfordert jedoch geeignete Fahrzeugmodelle, die hauptsächlich für schwerere Einsätze verfügbar sind. Autogas benötigt auch eine separate Betankungsinfrastruktur, die teilweise in der EU mit einem Netz von über 46.000 Tankstellen und über 15 Millionen Fahrzeugen, die mit Propan betrieben werden, vorhanden ist.
- Wasserstoff setzt keine Treibhausgasemissionen aus der Verbrennung frei. Im Gegensatz zur Verwendung anderer Kraftstoffe in Verbrennungsmotoren erzeugt die Wasserstoffverbrennung in einer Brennstoffzelle elektrische Energie, die dann zur Versorgung eines Elektromotors verwendet wird. Der niedrige Energiegehalt von Wasserstoff erfordert hohen Druck, niedrige Temperaturen oder chemische Prozesse

für eine kompakte Speicherung. Für die Betankung ist eine andere Infrastruktur erforderlich. Die THG-Emissionen über den gesamten Lebenszyklus hängen von der Energie ab, die für die Wasserstoffherzeugung verwendet wird, aber die Energieeffizienz bleibt niedriger als bei der direkten Elektrifizierung.

Dem Vorstoß zur raschen Marktdurchdringung von Elektrofahrzeugen in der EU folgte kein synchronisierter Vorstoß zur Umstellung der Lieferkette. Mitte der 2010er Jahre begannen mehrere Mitgliedstaaten, Anreize für die Einführung von Elektrofahrzeugen zu schaffen (Einkaufsbeihilfen, Steueranreize und Infrastrukturentwicklung). Die Europäische Kommission hat jedoch erst 2017 die Europäische Batterieallianz (EBA) ins Leben gerufen, um eine nachhaltige Batterie-Wertschöpfungskette in Europa aufzubauen, die alle Schritte vom Zugang zu Rohstoffen bis zum Batterierecycling abdeckt. Die EBA ist bestrebt, die Abhängigkeit von Einfuhren zu verringern und die Wettbewerbsfähigkeit der EU auf dem schnell wachsenden Batteriemarkt zu stärken.

Im Gegensatz dazu hat China zur Zeit der Einführung neuer Rechtsvorschriften durch die EU eine Strategie verfolgt, die darauf abzielt, die globale Automobilindustrie zu dominieren. In der Strategie „Made in China 2025“⁹ und dem „14. Fünfjahresplan“ für den Zeitraum 2021–2025 wurden neue Energiefahrzeuge zu einer strategischen Industrie erklärt.¹⁰ China konzentriert sich seit 2012 auf die Entwicklung und den Einsatz von BEV mit großen und gleichzeitigen Investitionen (mindestens 110-160 Mrd. EUR bis 2022) in allen Branchen, die am Lebenszyklus von Elektrofahrzeugen beteiligt sind, vom Rohstoffabbau über die Batterieproduktion bis hin zum Recycling (siehe auch Kapitel „Saubere Technologien“). Insbesondere hat sich China den Zugang zu volatilen und konzentrierten Rohstoffmärkten gesichert und die erforderliche Batterieproduktionskapazität in großem Maßstab entwickelt, wobei zu Beginn niedrigere Produktionskosten gegenüber höherer Leistung bevorzugt wurden. Darüber hinaus hat China verschiedene Strategien eingesetzt, um ausländische Automobil-OEMs zu ermutigen, auf dem chinesischen Markt zu produzieren und zu verkaufen oder Partnerschaften mit chinesischen OEMs einzugehen (z.B. durch Joint Ventures oder Technologietransfervereinbarungen). Die Politik hat gemeinsame Standards definiert und den Zugang zu Technologien, Daten und Ressourcen für die Automobilproduktion erleichtert. Neben dem Angebotsschub hat China einen großen Inlandsmarkt für Elektrofahrzeuge geschaffen. China ist heute der größte Markt für Elektrofahrzeuge, auf den im Jahr 2023 60 % der weltweiten Neuzulassungen von Elektrofahrzeugen entfielen, was es chinesischen Herstellern ermöglicht, Größenvorteile in der Produktion zu erzielen.

Die USA haben auf den Aufschwung der chinesischen Elektrofahrzeugindustrie reagiert, indem sie die Einfuhrschranken erhöht und gezielte Impulse für die inländische Wertschöpfungskette gegeben haben. Der US-Standard Most Favoured Nation (MFN) Einfuhrzoll für Pkw beträgt 2,5%, aber die Zölle auf Pkw-Importe aus China betragen 27,5 %. Letzteres wurde kürzlich für Elektrofahrzeuge aus China auf 100% erhöht. Die USA haben Investitionen entlang der gesamten Wertschöpfungskette angeregt und damit vorgelagert begonnen [wie in den beiden Kapiteln über kritische Rohstoffe und saubere Technologien erörtert], insbesondere durch Erzeuger- und Verbrauchersteuergutschriften im Inflation Reduction Act (IRA). Betrachtet man beispielsweise Gigafactories, so erforderten Investitionen in den USA vor der IRA 90 Millionen US-Dollar an privater Finanzierung pro GWh. Jetzt benötigen US-Investitionen nur noch 60 Millionen US-Dollar an privater Finanzierung, wie China, wobei die IRA dazu beiträgt, die Lücke zu schließen. In Europa beläuft sich der durchschnittliche CAPEX-Bedarf nach wie vor auf rund 80 Mio. EUR/GWh.

Die EU hat in letzter Zeit auch die Zölle auf EV-Importe aus China erhöht. Im Juli 2024 führte die Europäische Kommission zusätzlich zu dem geltenden Gesamteinfuhrzoll von 10 % für Pkw vorläufige Ausgleichszölle in Höhe von 17,4 % bis 37,6 % auf Einfuhren von BEV aus China ein, die auf der Schlussfolgerung beruhen, dass die BEV-Produktion in China von einer unfairen Subventionierung profitierte. Die Konsultationen werden fortgesetzt, um eine Lösung zu finden, die den von der EU geäußerten Bedenken Rechnung trägt. Die vorläufigen Zölle gelten für einen Zeitraum von höchstens vier Monaten, innerhalb dessen ein endgültiger Beschluss über endgültige Zölle (für einen Zeitraum von fünf Jahren) durch

9 Während „Made in China 2025“ die Kapazität und Beschäftigung im chinesischen verarbeitenden Gewerbe erweitert hat, gibt es wenig systematische Belege für damit verbundene Produktivitäts-, Innovations- und Rentabilitätsgewinne der Unternehmen. Siehe: Branstetter, L., Li, G., „[Does ‚Made in China 2025‘ Work for China? Evidence from Chinese Listed Firms](#)“, NBER Working Paper Nr. 30676, 2022. Branstetter, L., Li, G., Ren, M., „[Picking Winners? Government Subsidies and Firm Productivity in China](#)“, NBER Working Paper Nr. 30699, 2022.

Abstimmung der EU-Mitgliedstaaten (mit Annahme des Kommissionsvorschlags, sofern keine qualifizierte Mehrheit dagegen besteht) gefasst werden muss.¹⁰

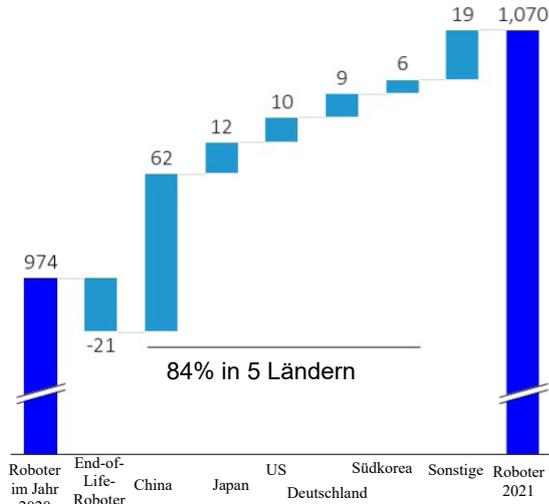
Die Betriebskosten wirken sich neben höheren Investitionskosten auch auf die Kostenwettbewerbsfähigkeit des Automobilbaus in der EU aus. Strukturell höhere Energiekosten [siehe Kapitel Energie] und Arbeitskosten (bis zu 40 % höhere nominale Lohnstückkosten in der EU im Vergleich zu China) tragen¹¹ heute zu einem ernsthaften Wettbewerbsnachteil für die EU auf der Kostenseite bei. Höhere Energiekosten sind vor allem für die energieintensive Batterieproduktion relevant. Die Arbeit wird zu einem zunehmenden Engpass für den Übergang zur Automobilindustrie, nicht nur in Bezug auf die Arbeitskosten, sondern auch aufgrund des einschlägigen Fachkräftemangels. Die Automobilindustrie ist führend in der Robotisierung und macht etwa ein Drittel der industriellen Roboterinstallationen pro Jahr aus. China investiert beträchtliche Beträge in die Robotisierung, obwohl die Arbeitskosten niedriger sind als in Europa [siehe Abbildung 4]. Automatisierung ersetzt tendenziell Geringqualifizierte wie Monteure, Maschinenbediener oder Metallarbeiter. Die Prognosen für 2020-30 gehen davon aus, dass 90 % des Beschäftigungswachstums in der Automobilindustrie der EU (90 000 Arbeitsplätze) auf Ingenieur- und IKT-Berufe entfallen werden. Auf dem Arbeitsmarkt wird die Automobilbranche dann zunehmend mit allen anderen Sektoren konkurrieren, die IKT-Kompetenzen in zunehmendem Maße einsetzen^{cci} [siehe auch das Kapitel über Kompetenzen].

10 Der EU-Beschluss stützt sich auf die [Verordnung \(EU\) 2016/1037](#) über den Schutz gegen subventionierte Einfuhren aus nicht zur Europäischen Union gehörenden Ländern. Schätzungen von Felbermayr, G., Friesenbichler, K., Hinz, J., Mahlkow, H., „[Timeto be Open Sustainable, and Assertive: Zölle auf chinesische BEV und Vergeltungsmaßnahmen](#)“, Kiel Policy Brief, Nr. 177, 2024, deuten darauf hin, dass zusätzliche Zölle von durchschnittlich 21 % auf BEV-Einfuhren aus China die Pkw-Einfuhren aus China um 42 % verringern und die Wertschöpfung in der EU-Autoindustrie langfristig um 0,4 % steigern würden.

11 Die OECD-Daten zeigen, dass die nominalen Lohnstückkosten, d. h. die nominalen Lohnkosten geteilt durch das Produktionsvolumen, in der Kraftfahrzeugindustrie in der EU im Vergleich zu China im Zeitraum 2010-2018 um 30 % bis 40 % höher waren.

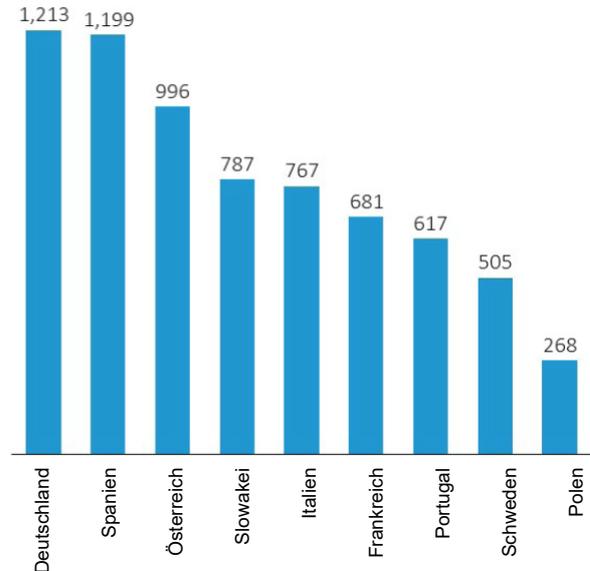
ABBILDUNG 4 Automatisierung in der Automobilindustrie

Roboter im Einsatz in der Automobilindustrie
Anzahl der installierten Roboter, Tausende



Quelle: IFR Robotics, 2022.

Vergleichende Automatisierung der Automobilindustrie
Roboter je 10 000 Beschäftigte in der Industrie, 2022



Die begrenzte Erschwinglichkeit von Elektrofahrzeugen stellt ein anhaltendes Hindernis für eine umfassendere Modernisierung der Flotte insgesamt dar. Es gibt eine „Preisprämie“ für Elektrofahrzeuge. Das billigste verfügbare neue Elektrofahrzeug auf dem europäischen Markt war 2023 92% teurer als das billigste verfügbare ICE-Auto, und die Preisprämie war auf dem US-Markt noch höher (146%). Das Problem der Erschwinglichkeit wurde in China angegangen, im Gegenteil, wo das billigste verfügbare Elektrofahrzeug 8% günstiger ist als das billigste ICE-Auto (dh eine negative EV-Prämie).¹² Höhere EV-Preise im Vergleich zu ICE-Fahrzeugen im gleichen Marktsegment spiegeln insbesondere die höheren Kosten für Batterien und Elektroantriebe im Vergleich zum ICE-Motor wider. Diese motorbedingte Kostenlücke gewinnt im Hinblick auf die Gesamtkosten für kleinere Autos, bei denen Batterien etwa 40 % der gesamten Materialkosten ausmachen, an Bedeutung. Jüngste Umfrageergebnisse für die EU-Mitgliedstaaten deuten darauf hin, dass höhere Preise das Haupthindernis für die Einführung privater batteriebetriebener Elektrofahrzeuge (BEV) darstellen. Aus der Verbraucherumfrage 2024 der Europäischen Beobachtungsstelle für alternative Kraftstoffe^{ccii} geht hervor, dass viele Fahrer nicht elektrischer Fahrzeuge den Kauf eines BEV in Erwägung ziehen würden, wenn Modelle in der Preisspanne¹³ von 20 000 EUR zur Verfügung stünden. Weitere Hindernisse für die Aufnahme von Elektrofahrzeugen sind der geringe Restwert von Elektrofahrzeugen und

12 Während die durchschnittlichen Einzelhandelspreise für Elektrofahrzeuge in der EU und den USA seit 2015 gestiegen sind, sind sie in China gesunken. Faktoren, die hinter dem Unterschied zwischen der EU und China bei den EV-Prämien stehen, sind die chinesische Industriepolitik, einschließlich des Early-Mover-Vorteils und der damit verbundenen Skaleneffekte bei der EV-Produktion, niedrigere Batterieherstellungskosten in China und die Tatsache, dass kleine Elektrofahrzeuge in China kleinere Batterien und eine geringere Reichweite (Stadtautos) haben als kleine europäische Elektrofahrzeuge. Auf dem europäischen Markt verkaufen chinesische Elektrofahrzeuge zu höheren Preisen als das gleiche Modell auf dem chinesischen Markt, was die Handelskosten, aber auch eine gewisse Preisgestaltung auf dem Markt widerspiegelt. Siehe: Lyon, V., Le Mouëllic, M., Weber, T., Heller, K., Rahme, R., Spitzbart, J., Salomon, N., Sbai El Otmami, H., [The High-Stakes Race to Build Affordable B-Segment EVs in Europe](#), Boston Consulting Group, 2023. JATO Dynamics, [Die EV-Preislücke: Eine Kluft in der globalen Automobilindustrie](#), 2023. Rhodium-Gruppe, [Ain't no duty high enough](#), 2024.

13 Insbesondere zwei Drittel der Umfrageteilnehmer finden BEVs derzeit zu teuer. Der Preis, den der mittlere Befragte für ein BEV zu zahlen bereit wäre, beläuft sich auf 20 000 EUR gegenüber 15 000 EUR für ein ICE-Fahrzeug. Im März 2024 gab es in der EU 115 BEV-Modelle (und 286 Modellvarianten) mit einer Reichweite zwischen 300 km und mehr als 600 km, aber nur 13 (meist kleine) BEV-Modelle mit einem Kaufpreis zwischen 20 000 EUR und 35 000 EUR und einer durchschnittlichen Reichweite von rund 200 Kilometern. Die Umfrageteilnehmer betrachteten nach dem höheren Preis auch die Spanne als eine wichtige Einschränkung der derzeitigen BEV. 34 % geben eine gewünschte Mindestreichweite von 300-500 km und 47 % von 500 km und mehr an („Reichweitenangst“).

höhere Versicherungsprämien. Darüber hinaus sind die Versicherungsprämien für Elektrofahrzeuge aufgrund höherer Durchschnittsschäden und Reparatur- oder (Batterie-)Ersatzkosten tendenziell höher als für ICE-Fahrzeuge.^{cciii}

Die geringe Verbreitung von Elektrofahrzeugen im Geschäftswagensegment hält auch den europäischen BEV-Markt zurück. Firmenwagen machen 60 % der EU-Verkäufe aus und erzielen einen höheren Umsatz als Pkw auf dem privaten Fahrzeugmarkt. Firmenwagen neigen dazu, längere Strecken zu fahren, was zu größeren CO₂-Einsparungen durch Elektrifizierung führt. Die Besteuerung von Firmenwagen ist ein Schlüsselfaktor, um die Einführung von Elektrofahrzeugen^{cciv} voranzutreiben.

Es bestehen weiterhin Engpässe in Bezug auf die Ladeinfrastruktur, und es besteht die Gefahr, dass auch die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen gedämpft wird. Die Installation der Ladeinfrastruktur für elektrische Personenkraftwagen und leichte Nutzfahrzeuge (LDV) hat in den letzten Jahren zugenommen, und der Markt ist zunehmend wettbewerbsfähig geworden. Die Ladekapazität (Standort und Anzahl der öffentlichen Ladepunkte, multipliziert mit ihrer Leistung) ist in den einzelnen Mitgliedstaaten nach wie vor unterschiedlich und steht in engem Zusammenhang mit der Verbreitung von Elektrofahrzeugen [siehe auch Kapitel Verkehr]. Eine Zunahme der Zahl der Elektrofahrzeuge in ganz Europa erfordert einen großen und geografisch breiteren Ausbau der Ladekapazität.¹⁴ Die Bedingungen für die Elektrifizierung schwerer Nutzfahrzeuge (HDV), die leistungsstärkere Ladegeräte erfordern, sind noch komplizierter, wie im Kapitel Verkehr erörtert wird. Zwar gibt es klare regulatorische Rahmenbedingungen für Automobilhersteller (Emissionsziele) und die Unternehmenslogistik (Berichte über die Nachhaltigkeit von Unternehmen, Einbeziehung des Straßenverkehrs in das EHS 2), die die Nachfrage nach Elektrofahrzeugen und Ladeinfrastruktur erhöhen, doch besteht für Energieversorger keine parallele Verpflichtung, einen stabilen und leistungsfähigen Netzzugang mit ausreichender Ladekapazität bereitzustellen.¹⁵ Der Zugang zum Weltraum kann auch zu einer relevanten Einschränkung für die Ladeinfrastruktur (Stadtgebiete, Autobahnen) werden, wenn die Flotte wächst, was Schnellladeoptionen erfordern würde, die wiederum ein leistungsfähigeres Netz erfordern würden.

Wenn die EU nicht in der Lage ist, sich rasch auf dieses neue Wettbewerbsumfeld einzustellen, könnte der Automobilsektor in diesem Zusammenhang noch schneller an Boden verlieren. Einigen Branchenexperten zufolge könnten in den folgenden fünf Jahren sogar mehr als 10 % der lokalen EU-Produktion verdrängt werden.

14 Derzeit sind in der EU rund 4,7 Millionen BEV und 3,5 Millionen PHEV registriert. Bei der Modellierung des Klimazielpfades für 2040 werden bis 2030 in der EU rund 42 Mio. BEV und 14 Mio. PHEV sowie bis 2040 160 Mio. BEV und 31 Mio. PHEV projiziert. Derzeit gibt es rund 660.000 öffentlich zugängliche Ladepunkte mit einer durchschnittlichen Leistung von über 30 kW. Bei einer durchschnittlichen Ladeleistung von 30 kW pro Ladepunkt würden die Flottenziele der [Verordnung über die Infrastruktur für alternative Kraftstoffe](#) (AFIR) bis 2030 rund 2,2 Millionen Ladepunkte und bis 2040 7,7 Millionen Ladepunkte erfordern. Derzeit neigen die Mitgliedstaaten angesichts der Anzahl der registrierten Elektrofahrzeuge dazu, ihre Ziele für die Netzdichte zu erreichen, aber 80 % der Gebühren werden in privaten Immobilien (Heim, Arbeitsplatz, Depots) erhoben. Ziel der verbindlichen AFIR-Ziele ist es, einen ausreichenden Mindestausbau der Ladeinfrastruktur in der gesamten EU zu erreichen, um eine grundlegende Ladekapazität zu gewährleisten. Von den Marktkräften wird erwartet, dass sie bei Bedarf auf der Grundlage der Marktnachfrage zusätzliche Infrastruktur bereitstellen. Die Daten stammen von der [Europäischen Beobachtungsstelle für alternative Kraftstoffe](#). Daten zur Netzdichte in den EU-Mitgliedstaaten finden sich auch in IEA, [Global EV Outlook 2023](#), 2023.

15 Die Notwendigkeit einer branchenübergreifenden (Ladepunkte, Stromnetze, Stromerzeugung) und länderübergreifenden Perspektive (Dichte, Interkonnektivität) bei der Entwicklung der Ladeinfrastruktur wird auch in ACEA, [European EV Charging Infrastructure Masterplan](#), 2022, hervorgehoben.

Ziele und Vorschläge

Um sicherzustellen, dass die EU in der Automobilindustrie weltweit führend bleibt und Arbeitsplätze, FuE-Einrichtungen und das verarbeitende Gewerbe in der Region erhält, sollten zwei Hauptziele mit unterschiedlichen Zeithorizonten verfolgt werden:

- Kurzfristig die radikale Verlagerung der Produktion aus dem Automobilsektor der EU oder die rasche Übernahme von Werken und Unternehmen in der EU durch staatlich subventionierte Wettbewerber vermeiden.
- mittelfristig eine wettbewerbsfähige Führungsposition der EU für die „nächste Generation“ von Fahrzeugen wiederherzustellen und die europäische Produktionsbasis mit aktuellen technologischen Vorteilen zu erhalten, solange die internationalen Märkte Nachfrage zeigen.

Um diese Ziele zu erreichen, muss die europäische Automobilindustrie segmentübergreifend Fahrzeuge liefern, die für den Eigenverbrauch erschwinglich und auf den Exportmärkten attraktiv sind. Die Vorschläge mit unterschiedlichen Zeithorizonten umfassen kurzfristige Maßnahmen zur Aufrechterhaltung wettbewerbsfähiger Transformationskosten in der EU sowie kurzfristige Maßnahmen zur Verringerung des Regelungsaufwands, zur Gewährleistung von Kohärenz, Vorhersehbarkeit sowie eines angemessenen Zeitplans und einer angemessenen Konsultation für künftige Rechtsvorschriften. Darüber hinaus sind kurz- bis mittelfristige Maßnahmen erforderlich, um ein wettbewerbsfähiges Ökosystem für die Zukunft der Automobilindustrie insgesamt wiederzubeleben. So müssen beispielsweise die Koordinierung und Integration entlang der Wertschöpfungskette (z. B. von Mineralien zu Batterien) und durch horizontale Enabler (z. B. Digitales und KI) sowie durch die Stärkung von Standards und die Schließung von Innovationslücken und Umschulungsbedürfnissen verbessert werden.

ABBILDU

NG 5

ZUSAMMENFASSUNG TABELLE

AUTOMOTIVE VORSCHLÄGE

		ZEITHORIZONT ¹⁶
1	Sicherstellung wettbewerbsfähiger Transformationskosten, beginnend mit Energiebeschaffung und Arbeitsautomatisierung.	ST/MT
2	Entwicklung eines EU-Aktionsplans für die Automobilindustrie, um die Koordinierung sowohl vertikal als auch horizontal in der Wertschöpfungskette zu verbessern.	ST/MT
3	Gewährleistung der Kohärenz der Rechtsvorschriften, der Vorhersehbarkeit und eines angemessenen Zeitplans und einer angemessenen Konsultation für die anstehende Regulierung. Bei der Überprüfung des Pakets „Fit für 55“ einen technologieneutralen Ansatz verfolgen.	ST/MT
4	Förderung der Normung.	ST
5	Einrichtung verstärkter Net-Zero Acceleration Valleys, die dem Automobilökosystem gewidmet sind.	MT
6	Unterstützung des Ausbaus der Lade- und Betankungsinfrastruktur.	MT
7	Gewährleistung einer kohärenten Digitalpolitik für den Automobilsektor, die das Datenökosystem und den Bedarf an KI-Entwicklung umfasst.	MT
8	Unterstützung gemeinsamer europäischer Projekte in den innovativsten Bereichen wie erschwingliche europäische Elektrofahrzeuge, softwaredefinierte Fahrzeug- und autonome Fahrlösungen (SDV und AD) der Zukunft und die Wertschöpfungskette der Kreislaufwirtschaft.	ST/MT
9	Überbrückung von Qualifikationslücken und Deckung des Umschulungsbedarfs.	ST/MT
10	Angleichung der globalen Wettbewerbsbedingungen und Verbesserung des Marktzugangs.	MT

¹⁶ Der Zeithorizont gibt Aufschluss über die erforderliche Umsetzungszeit des Vorschlags. Kurzfristig (ST) bezieht sich auf etwa 1-3 Jahre, mittelfristig (MT) 3-5 Jahre, langfristig (LT) über 5 Jahre hinaus.

1. Sicherstellung wettbewerbsfähiger Transformationskosten. Die Transformationskosten hängen hauptsächlich von den Energie- und Arbeitskosten, dem Automatisierungsgrad und der Gesamtproduktivität des Betriebs ab.

Um die Versorgungssicherheit bei gleichzeitiger Dekarbonisierung der Stromerzeugung zu erreichen, wird es von grundlegender Bedeutung sein,

- Stärkung der Versorgung mit sauberer Energie, einschließlich Erzeugung, Speicherung und Netzinfrastruktur.
- Förderung langfristiger Strombezugsverträge. Dies wird auf der Nachfrageseite Möglichkeiten bieten, die Energiekosten der Unternehmen vor kurzfristigen Preisschwankungen an den Rohstoffmärkten zu isolieren.

Eine weitere Automatisierung in der Automobilindustrie (z. B. über die Produktion hinaus) hat das Potenzial, die Arbeitsproduktivität zu steigern und die Einschränkungen des Arbeitskräftemangels zu mildern. Um dies zu erreichen, ist es notwendig:

- Gleiche Wettbewerbsbedingungen für Wettbewerber, wenn Automatisierung subventioniert wird. Wie bereits erwähnt, weisen unsere Wettbewerber auch aufgrund höherer Automatisierungsgrade eine höhere Arbeitsproduktivität auf, manchmal trotz niedrigerer Arbeitskosten und dank Subventionen.
- Die Empfehlungen zur Erwachsenenbildung und die Lehrpläne im Kapitel über Kompetenzen könnten zu mehr und verbesserten Kompetenzen in Bezug auf Automatisierung und Robotisierung beitragen.

2. Entwicklung eines EU-Aktionsplans für die Automobilindustrie, um die Koordinierung sowohl vertikal als auch horizontal in der Wertschöpfungskette zu verbessern. Europa fehlt eine zielgerichtete und zukunftsorientierte Industriestrategie im Automobilssektor, die sich insbesondere mit der Frage befasst, wie man mit China und den USA konkurrieren kann, die beide ihre Automobilindustrie erheblich unterstützen. Angesichts der Konvergenz mehrerer Wertschöpfungsketten (Elektromobilität, Digitalisierung, Mobilität und Kreislaufwirtschaft) ist ein umfassender Ansatz erforderlich, der alle Phasen abdeckt – von FuE über Bergbau und Rohstoffversorgung bis hin zu Raffination, Komponenten, Datenaustausch, Fertigung und Recycling.

Der Rahmen für die Koordinierung der Wettbewerbsfähigkeit könnte genutzt werden, um eine stärkere Koordinierung zwischen den Strategien in den Bereichen Rohstoffversorgung, saubere Technologien, Energie, Infrastrukturentwicklung, KI und Datenmanagement sowie Handel zu erreichen. Eine solche Koordinierung würde durch die IPCEI für Wettbewerbsfähigkeit, die Gemeinsamen Unternehmen für Wettbewerbsfähigkeit (wie im Governance-Kapitel definiert)¹⁷, die gezielte öffentliche Unterstützung von Investitionen und erforderlichenfalls politische und regulatorische Reformen unterstützt.

3. Gewährleistung der Kohärenz der Rechtsvorschriften, der Vorhersehbarkeit, des angemessenen Zeitplans und der Konsultation für die anstehende Regulierung. Bei der Überprüfung des Pakets „Fit für 55“ einen technologieneutralen Ansatz verfolgen.

Wie im Kapitel „Governance“ dargelegt, ist es wichtig, die Kohärenz der Rechtsvorschriften über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg sicherzustellen, z. B. indem Beschränkungen für die Verwendung bestimmter Chemikalien mit dem Aufbau einer kreislauforientierten Wertschöpfungskette für Batterien in Einklang gebracht werden. Darüber hinaus sollten die Berichtspflichten für Unternehmen in einem angemessenen Verhältnis zu dem von ihnen verfolgten Ziel stehen.

Insbesondere angesichts der raschen Entwicklung des Automobilssektors und der damit verbundenen Rechtsvorschriften ist es für diesen Sektor besonders wichtig, die Transparenz der politischen Agenden, einschließlich des Zeitplans für die anstehenden Legislativvorschläge und Konsultationen, sicherzustellen. Es wird wichtig sein, die Rechtssicherheit in Bezug auf die geltenden Rechtsvorschriften zu erhöhen und der Industrie ausreichend Zeit für die Anpassung von Produkten und Prozessen zu

¹⁷ Wie im Governance-Kapitel beschrieben, würde das IPCEI für Wettbewerbsfähigkeit den derzeitigen IPCEI-Rahmen (Wichtige Vorhaben von gemeinsamem europäischem Interesse) ersetzen und seinen Anwendungsbereich auf neuartige und industrielle Infrastrukturen ausweiten. Für angewandte und bahnbrechende industrielle Forschung würde ein Gemeinsames Unternehmen für Wettbewerbsfähigkeit angemessene Ressourcen für den Einsatz neuer Technologien anziehen, insbesondere für Großprojekte und die damit verbundene Infrastruktur. Die Mitgliedstaaten sollten ermutigt werden, nationale Ressourcen zu bündeln, und privates Risikokapital sollte nach vereinfachten Vorschriften angezogen werden.

geben, um Investitionen von Unternehmen und Forschung und Innovation in der Automobilindustrie zu fördern.

Was die Automobilindustrie betrifft, so umfasst die Überarbeitung des Pakets „Fit für 55“ die Überarbeitung der Verordnung über CO₂-Flottenemissionen und der Verordnung über die Infrastruktur für alternative Kraftstoffe (AFIR). Bei dieser Überprüfung sollte ein technologieneutraler Ansatz verfolgt und eine Bestandsaufnahme der Markt- und Technologieentwicklungen vorgenommen werden. Bei der Überprüfung sollte auch die Überwachung des Hochlaufs von BEV, ihrer Lieferkette, des damit verbundenen Infrastrukturbedarfs und eine Bewertung des Potenzials und der Wettbewerbsfähigkeit CO₂-neutraler Kraftstoffe berücksichtigt werden. Die Überprüfung sollte auch eine aktualisierte Folgenabschätzung der langfristigen Emissionsreduktionsziele der EU und ihres Zielpfads enthalten, die in Absprache mit den Interessenträgern der Industrie und anderen einschlägigen Partnern durchgeführt wird.

Fahrzeuge, die 2040 in Europa eingesetzt werden, werden voraussichtlich noch etwa 45 % der ICE- und Hybridfahrzeuge umfassen.^{ccv} Die Emissionsreduzierung für diese Fahrzeugtypen ist auch wichtig, um die Dekarbonisierungsziele zu erreichen. Ein Anstieg der Marktdurchdringung emissionsarmer Kraftstoffe könnte eine langsamere als erwartete Einführung von BEV kompensieren. Eine Anforderung in Bezug auf Rechtssicherheit und Leitlinien für FuE und Investitionen in alternative Kraftstoffe ist die Klarstellung der Methodik für emissionsneutrale Kraftstoffe, die noch fehlt.

Die Europäische Kommission legt bis 2025 eine Methode für die Lebenszyklusbewertung („Cradle to Grave“) der THG-Emissionen von LDV vor. Dies wird umfassender sein als der „Tank-to-Wheel“-Vergleich. Die Lebenszyklusbewertungsmethode kann dazu beitragen, weitere Hebel der Emissionsreduzierung in der Automobilindustrie zu erkennen, einschließlich der Stärkung der Rohstoffkreislauffähigkeit.

4. Förderung der Normung. Gemeinsame Normen sind von wesentlicher Bedeutung, um von Größenvorteilen und Konnektivität im Binnenmarkt zu profitieren und beispielhafte Normen mit globaler Reichweite zu schaffen. Bei der Festlegung von Normen sollten verschiedene Interessenträger, darunter Industrie, Wissenschaftler und einschlägige NRO, in den Regulierungsprozess einbezogen werden, um umfassende und inklusive Standards festzulegen. China hat beispielsweise gemeinsame Standards erfolgreich genutzt, um das Mobilitätsökosystem zu standardisieren.

Die Automobilindustrie in der EU würde in hohem Maße von fortschrittlichen Standards in folgenden Bereichen profitieren:

- Ladeprotokoll: Dazu gehören Ladepunkte, Stecker und Anschlüsse sowie Kommunikationsfunktionen wie das Vehicle-to-Charging Point-Kommunikationsprotokoll (das auch das bidirektionale Laden ermöglicht) und das Ladepunkt-zu-Management-Systemprotokoll.
- Recycling (z. B. Recyclingfähigkeit von Batterien und Fahrzeugen, Recyclingquoten und Reparierbarkeitsquoten)
- Neue Technologien (z. B. Cybersicherheitssysteme, standardisierte Datenformate, autonome Fahrzeuge, standardisierte Software-Programmiersprachen und Datenaustauschprotokolle)
- Physische Schnittstellen und Touchpoints.

Darüber hinaus ist es wichtig sicherzustellen, dass die Vorschriften der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE) und die EU-Rechtsvorschriften kohärent sind, insbesondere in den Bereichen technische Harmonisierung und Lebenszyklusbewertung. Die Harmonisierung des Verfahrens für die Homologation (Genehmigung durch die zuständige Behörde) und die Erlangung der Typgenehmigung für Fahrzeuge wurde in der EU im Allgemeinen noch immer nicht erreicht. UNECE-Regelungen werden in EU-Recht umgesetzt, oft mit zusätzlichen Anforderungen und engeren Grenzwerten. EU-Richtlinien werden dann auf unterschiedliche Weise und mit unterschiedlichen Zeitplänen in nationales Recht umgesetzt. Die nationalen Gesetzgeber fügen manchmal weitere Elemente hinzu. Unterschiede bei den Zulassungs- und Typgenehmigungsverfahren innerhalb der EU kosten Zeit und erhöhen die Kosten für die Herstellung und den Vertrieb von Fahrzeugen.

5. Einrichtung verstärkter Net-Zero-Acceleration-Täler für das Automobilökosystem. Wie im Kapitel über saubere Technologien analysiert, sieht das Netto-Null-Industriegesetz die Entwicklung von Netto-Null-Beschleunigungs-Tälern vor, bei denen es sich um Gebiete handelt, in denen mehrere Unternehmen konzentriert sind, die an der Entwicklung einer bestimmten Technologie beteiligt sind. Ziel ist die Schaffung von Clustern von Netto-Null-Industrien (Nutzung von Synergien und positiven externen Agglomerationseffekten wie Ressourcenteilung und Zusammenarbeit). Die Beschleunigungszonen zielen

auch darauf ab, die Attraktivität der EU als Produktionsstandort zu erhöhen und die Verwaltungsverfahren für die Schaffung von Netto-Null-Produktionskapazitäten zu straffen. Die Zonen würden einem Wertschöpfungskettenansatz folgen, der beispielsweise auf Batterieentwicklung, Batterierecycling, Wasserstoffentwicklung, IT oder Rohstoffraffination spezialisiert ist.

In diesen Gebieten wäre eine geografisch konzentrierte politische Unterstützung erforderlich, um innovative Automobilökosysteme in der EU zu fördern, wobei der Schwerpunkt auf der neuen Generation von Elektrofahrzeugen und softwaredefinierten Fahrzeugen liegen sollte. Mögliche politische Instrumente könnten staatliche Beihilfen für Investitionen im verarbeitenden Gewerbe sowie vorübergehend gesenkte Steuersätze und Arbeitskosten sein.

6. Unterstützung des Ausbaus der Lade- und Betankungsinfrastruktur durch eine bessere Integration der Energie- und Verkehrspolitik. Die Lade- und Betankungsinfrastruktur für leichte und schwere Nutzfahrzeuge ist für die Marktakzeptanz von Elektrofahrzeugen notwendig, ist jedoch, wie erörtert, in der gesamten EU ungleich verteilt und bei schweren Nutzfahrzeugen nach wie vor sehr unterentwickelt.

Wie auch im Kapitel Verkehr dargelegt, sollten Maßnahmen ergriffen werden, um die Engpässe zu beheben, einschließlich i) des Netzzugangs auf der Grundlage einer Kapazitätskartierung (zukunftsichere Investitionen in die Infrastruktur für das Laden und die langfristige Planung des Stromnetzes), der Fristen für die Gewährung des Zugangs und der Verpflichtung, Investoren alternative Standorte vorzuschlagen, wenn der Zugang nicht gewährt werden kann; ii) Leitlinien für die Zugänglichkeit der Ladeinfrastruktur und technische Spezifikationen für Kommunikationsprotokolle (einschließlich bidirektionaler Gebühren und Roaming), um den Betrieb zu straffen und die Interoperabilität der Netze in den Mitgliedstaaten und im Binnenmarkt zu verbessern; iii) flexible Preisgestaltungsvorschriften für Stromnetzentgelte, um den Netzbetrieb zu optimieren, indem Preissignale den Stromverbrauch (z. B. höhere Preise in Spitzenzeiten im Vergleich zu niedrigeren in ruhigeren Stunden) und die Produktion (Einspeisung) glätten¹⁸können.

Die öffentliche Unterstützung für Ladeinfrastruktur sollte sich auf Gebiete mit geringer Nachfrage (entlegene Gebiete) und HDV-Ladung konzentrieren, in denen der Geschäftsszenario noch weniger ausgereift ist. Die EU stellt finanzielle Unterstützung für Lade- und Betankungsinfrastrukturen im Rahmen der Fazilität „Connecting Europe“ (CEF) bereit, wobei Zuschüsse mit zusätzlichen Darlehen oder Garantien der EIB, der EBWE und nationaler Förderbanken oder privater Finanzierung kombiniert werden, um private Investitionen anzuregen. Die Strukturfonds können auch für Investitionen in die Ladeinfrastruktur verwendet werden.

Die Renditeunterschiede zwischen den Ladestandorten könnten verringert und gleichzeitig die Investitionsförderung auf die Finanzierungslücke begrenzt werden. Durch die Bündelung von Konzessionen für Standorte mit höherem und geringerem Verkehrsaufkommen könnte vermieden werden, dass die Betreiber nur in die rentabelsten Standorte investieren^{ccvi}würden. Die Bereitstellung von Finanzmitteln für Projekte in mehreren Bereichen, von denen einige rentabler sind als andere, könnte die sinkenden Renditen für Investitionen an verschiedenen Standorten gleichermaßen dämpfen. Schließlich ist die Ausschreibung von Standorten, die die finanzielle Unterstützung auf die Finanzierungslücke (den Betrag, der Anreize für den effizientesten Anbieter zu Investitionen bieten würde) begrenzt, in vielen Finanzierungssystemen der Mitgliedstaaten gängige Praxis und sollte weiter gefördert werden.

7. Gewährleistung einer kohärenten Digitalpolitik für den Automobilsektor. Maßnahmen zur Unterstützung innovativer KI-Anwendungsfälle [siehe Kapitel über Digitalisierung und fortgeschrittene Technologien] sollten Folgendes betreffen:

- Daten- und Systeminteroperabilität und gemeinsame Standards für den Datenaustausch,
- Datenverarbeitung (Datenschutz),
- Haftungsfragen [siehe Kasten über KI].

Harmonisierte Rahmen auf EU-Ebene für Lösungen für das automatische Fahren würden die regulatorische Kohärenz zwischen den Mitgliedstaaten verbessern, insbesondere:

18 Nachweise in: Bailey, M., Brown, D., Shaffer, B. und Wolak, F., „[Show Me the Money! A Field Experiment on Electric Vehicle Charge Timing](#)“, NBER Working Paper Nr. 31630, 2023, schlägt eine erhebliche Flexibilität des Ladens von Elektrofahrzeugen im Vergleich zu anderen Formen der Stromnachfrage und eine starke Reaktionsfähigkeit der Eigentümer von Elektrofahrzeugen auf finanzielle Anreize vor (Reduzierung des Ladens zu Spitzenzeiten durch Verlagerung auf Nebenzeiten).

- Entwicklung eines Rechtsrahmens für die Erprobung von Fahrerassistenzsystemen und automatisierten Systemen.
- Maßnahmen zur Gewährleistung der Kompatibilität der Verkehrsregeln und der Infrastruktur für Fahrerassistenzsysteme und automatisierte Systeme in den Mitgliedstaaten, einschließlich der Dateninfrastruktur und des Datenschutzes.
- Schaffung eines grundlegenden Rahmens zur Gewährleistung der Rechtmäßigkeit von Lösungen für automatisiertes Fahren und der Möglichkeit, diese in großem Maßstab einzusetzen.
- Erweiterung der Kompetenzen der Europäischen Beobachtungsstelle für Straßenverkehrssicherheit, um den sicheren Einsatz von Lösungen für das autonome Fahren durch einen einheitlichen Rechtsrahmen anzuführen.

8. Unterstützung gemeinsamer europäischer Projekte in den innovativsten Bereichen. Wichtige Vorhaben von gemeinsamem europäischem Interesse (IPCEI) sind ein Instrument für staatliche Beihilfen, das sich auf sehr ehrgeizige grenzüberschreitende Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationstätigkeiten (RD&I) und erste industrielle Einführungstätigkeiten (FID) konzentriert. Die Mitgliedstaaten bündeln Ressourcen in strategischen Sektoren und Technologien von gemeinsamem europäischem Interesse, in denen der Markt allein keine effizienten Ergebnisse liefert, beispielsweise aufgrund von Marktversagen. Die EU könnte in Erwägung ziehen, IPCEI im Automobilsektor zu unterstützen, wo Größenordnung, Normung und Zusammenarbeit einen Unterschied machen werden. Drei mögliche Beispiele sind:

- Softwaredefinierte Fahrzeuge und Lösungen für das autonome Fahren (SDV und AD) [siehe den entsprechenden Kasten im Kapitel über Digitalisierung und fortgeschrittene Technologien].
- die Wertschöpfungskette der Kreislaufwirtschaft in der Automobilindustrie, in der die Größenordnung ein wichtiger Faktor für ein wirksames Recycling von Altmaterialien ist, auch bei kritischen Rohstoffen [siehe Kapitel über kritische Rohstoffe].
- Kleine oder erschwingliche europäische Elektrofahrzeuge, bei denen die Zusammenarbeit eine erhebliche Kostensenkung durch technologischen Fortschritt bei Batterietechnologien und elektrischen Antriebssträngen sowie Größenvorteile (Volumen und Modularisierung) ermöglichen kann.

9. Überbrückung von Qualifikationslücken und Deckung des Umschulungsbedarfs. Der Übergang zur Elektromobilität, die Digitalisierung von Autos und die weitere Automatisierung der Automobilherstellung werden die Qualifikationsanforderungen in der Automobilindustrie weiter verändern, einschließlich einer wachsenden Nachfrage nach IKT- und Elektrotechnik-Kenntnissen und einer sinkenden Nachfrage nach Maschinenbau und Handarbeit.

Um die Weiterqualifizierung und Umschulung der Arbeitskräfte zu unterstützen, legen die Mitgliedstaaten und besonders betroffene Regionen einen gemeinsamen Ausbildungsrahmen fest. Der Rahmen [siehe auch das Kapitel über Kompetenzen] würde auf einem gemeinsamen Satz von Mindestkenntnissen, -fertigkeiten und -kompetenzen aufbauen, die für bestimmte Berufe erforderlich sind. Sie würde das Fachwissen bündeln und gleichzeitig die gegenseitige Anerkennung von Qualifikationen und damit verbundenen Zeugnissen erleichtern.¹⁹ Der gemeinsame Rahmen könnte die Form einer „Automotive Skills Academy“ annehmen, die von den von der NZIA ins Auge gefassten Kompetenzakademien für Cleantech-Sektoren übernommen wird [siehe die Kapitel über Kompetenzen und Clean Tech], nachdem deren Erfolg überwacht wurde. Für die Automobilindustrie sollte der Rahmen eine umfassende Weiterbildung und Umschulung in Bereichen wie Instandhaltung von Elektrofahrzeugen, Cybersicherheit, Datenverarbeitung und Automatisierung umfassen.

Der Rahmen kann auf der Automotive Skills Alliance aufbauen. Letztere könnten Kurse für Expertenschulungen entwickeln und anbieten und als Plattform für Zentren für lebenslanges Lernen fungieren. Die Ziele der Kompetenzüberwachung und der gegenseitigen Anerkennung von Ausbildungsnachweisen in den Mitgliedstaaten und Arbeitgebern sollten ebenfalls beibehalten werden [siehe auch das Kapitel über Kompetenzen]. Es wird wichtig sein, insbesondere KMU mit geringeren

¹⁹ Kompetenzintelligenz, Umschulungsbedarf und die Vorteile der gegenseitigen Anerkennung und harmonisierter Angebote der allgemeinen und beruflichen Bildung wurden bereits 2020 in der [Automotive Skills Agenda](#) hervorgehoben. Standardisierte Schulungen und die gegenseitige Anerkennung verwandter Qualifikationen in der gesamten EU wurden auch in der Hochrangigen Gruppe für Wettbewerbsfähigkeit und nachhaltiges Wachstum der Automobilindustrie in der Europäischen Union, [GEAR 2030 Final Report, Europäische Kommission](#), 2017 empfohlen.

Kapazitäten für die Entwicklung eigener Ausbildungsinfrastrukturen und -programme und einem möglicherweise besonders akuten Umschulungsbedarf (z. B. Autoteilelieferanten, die dem Übergang von ICE-Fahrzeugen zu Elektrofahrzeugen ausgesetzt sind) ins Visier zu nehmen.

10. Angleichung der globalen Wettbewerbsbedingungen und Verbesserung des Marktzugangs.

Die EU sollte zur Verbesserung der globalen Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Fahrzeughersteller beitragen, indem sie im Einklang mit den in Teil A erörterten Grundsätzen für die Handelspolitik handelspolitische Maßnahmen unterstützt. Darüber hinaus umfassen spezifische Maßnahmen in Bezug auf den Sektor:

- Förderung der technischen Harmonisierung und Normung auf höchster globaler Ebene, z. B. auf dem UNECE-Weltforum für die Harmonisierung der Regelungen für Kraftfahrzeuge und dem WTO-Ausschuss für technische Handelshemmnisse. Sowohl die EU-Rechtsvorschriften als auch die Kfz-Vorschriften in Drittländern sollten an die UNECE-Vorschriften angepasst werden.
- Vielfältige Herkunftsbeschaffung von Rohstoffen für den ökologischen und digitalen Wandel der Automobilindustrie in der EU durch den Abschluss bilateraler strategischer Partnerschaften. Es sollte ein Critical Raw Materials Club mit gleichgesinnten Ländern geschaffen werden. Eine übermäßige Abhängigkeit von einer begrenzten Anzahl von Ländern bei der Rohstoffbeschaffung und wichtigen Automobilkomponenten sollte vermieden werden [siehe auch das Kapitel über kritische Rohstoffe].
- erwägen, die Abdeckung von Industriezweigen im Falle erheblicher Handelsverzerrungen aufgrund des CO₂-Grenzausgleichssystems auszuweiten Ein potenzielles Risiko für die Wettbewerbsfähigkeit der Automobilindustrie in der EU besteht darin, dass die vorgelagerten Industriezweige aus dem EU-EHS verlagert werden, d. h. Kostenvorteile für Einfuhren mit einem höheren CO₂-Fußabdruck, solange die Automobilindustrie außerhalb des CO₂-Grenzausgleichssystems bleibt. Die Kommission sollte die Auswirkungen der Gestaltung des CO₂-Grenzausgleichssystems auf nachgelagerte Wirtschaftszweige (einschließlich der Automobilindustrie) bei der Überprüfung im Jahr 2025 sorgfältig überwachen und im Falle von Verzerrungen geeignete Maßnahmen ergreifen [siehe auch das Kapitel über energieintensive Wirtschaftszweige].

(1)7. Verteidigung

Der Ausgangspunkt

Der Verteidigungssektor der EU ist von entscheidender Bedeutung, um die strategische Autonomie Europas bei der Bewältigung zunehmender externer Sicherheitsbedrohungen zu gewährleisten und Innovationen durch Spillover-Effekte auf die gesamte Wirtschaft voranzutreiben. Dennoch steht die industrielle Basis der Verteidigungsindustrie der EU vor Herausforderungen in Bezug auf Kapazität, Know-how und technologischen Vorsprung. Infolgedessen hält die EU nicht mit ihren globalen Wettbewerbern Schritt. In Zukunft werden neue und aufstrebende Industrie-segmente massive Investitionen und neue technologische Fähigkeiten erfordern, während die strategischen Verteidigungsprioritäten der EU weiterhin von denen der USA abweichen können, was sofortige politische Maßnahmen auf EU-Ebene erfordert.

Neue geopolitische Bedrohungen rücken die Verteidigungskapazitäten der EU ins Rampenlicht. In den letzten Jahren kam es in der unmittelbaren Nachbarschaft der EU zu einem erneuten Krieg und zu neuen Arten hybrider Bedrohungen, einschließlich der Bekämpfung kritischer Infrastrukturen und Cyberangriffen. Die EU ist an ihren Grenzen (von Russland aus) einer unmittelbaren und langfristigen militärischen Bedrohung ausgesetzt, während sie in Afrika, im Mittelmeerraum und im Nahen Osten umfassendere benachbarte Sicherheitsbedrohungen erfährt. Die EU wird eine wachsende Verantwortung für ihre eigene Verteidigung und Sicherheit übernehmen müssen, wobei sich ihr Verbündeter, die USA, möglicherweise zunehmend auf die großen Entfernungen des pazifischen Raums (z. B. im Format AUKUS) konzentrieren wird. Europa wird im derzeitigen geopolitischen Kontext auch mit einem ernststen Problem der nuklearen Abschreckung konfrontiert sein. Die technologische und industrielle Wettbewerbsfähigkeit der EU im Verteidigungsbereich wird von entscheidender Bedeutung sein, um den derzeitigen und künftigen Bedarf an Kapazitätsaufbau im Zusammenhang mit der Erhöhung der globalen Verteidigungshaushalte zu decken.

Der Verteidigungssektor ist auch ein wichtiger Innovationsmotor für die gesamte Wirtschaft. Historisch gesehen war der Verteidigungssektor der Ursprung vielfältiger Innovationen, die inzwischen in der zivilen Welt durchgängig berücksichtigt wurden.^{ccvii} Ein Beispiel ist die Verwendung von Kohlefaser für strukturelle Komponenten, von Infrarot für die Überwachung, Lidar in Autos, das Internet, GPS-Positionierung, Satellitenbildgebung, der Dreipunkt-Sicherheitsgurt (abgeleitet von Gurten für Militärjetpiloten). Das frühe Wachstum des Silicon Valley in den 1950er und 1960er Jahren wurde weitgehend durch Verteidigungsinvestitionen unterstützt, lange bevor die heutige Risikokapitalindustrie entstand. In jüngster Zeit werden Innovationen und technologische Durchbrüche im zivilen Sektor zunehmend im Verteidigungsbereich angewandt, insbesondere da Verteidigungslösungen zunehmend von digitalen Instrumenten abhängig werden.

Die Verteidigungsindustrie der EU ist auf globaler Ebene in bestimmten Bereichen nach wie vor in hohem Maße wettbewerbsfähig – dennoch leidet der Sektor unter einer Kombination struktureller Schwächen. Der europäische Verteidigungssektor hat 2022 einen Jahresumsatz von 135 Mrd. EUR und ein starkes Exportvolumen^{ccviii} (über 52 Mrd. EUR im Jahr 2022), wobei der Sektor schätzungsweise rund eine halbe Million Menschen beschäftigt. Einige EU-Produkte und -Technologien sind den von den USA in mehreren Bereichen hergestellten Produkten und Technologien überlegen oder zumindest gleichwertig, wie z. B. Kampfpanzer und zugehörige Subsysteme, konventionelle U-Boote und Schiffswerften, Drehflügler und Transportflugzeuge. Gleichzeitig ist der Verteidigungssektor der EU mit strukturellen Schwächen in Bezug auf die öffentlichen Gesamtausgaben, den industriellen Fußabdruck, die Koordinierung und Produktstandardisierung, die internationale Abhängigkeit, Innovation und Governance konfrontiert.

TABELLE DER ABKÜRZUNGEN

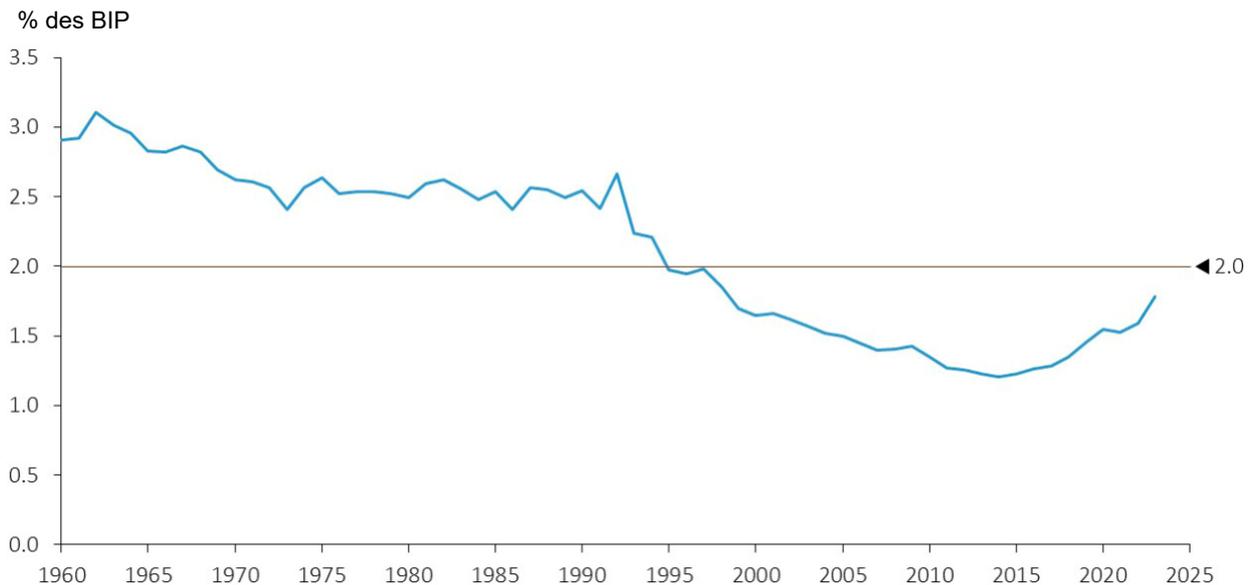
EDA	Europäische Verteidigungsagentur	R&D	Forschung und Entwicklung
EDF	Europäischer Verteidigungsfonds	R & amp; T	Forschung und Technologie
EDIP	Europäisches Programm für die	KMU	Kleine und mittlere Unternehmen

	Verteidigungsindustrie		
EDIS	Europäische Verteidigungsindustriestrategie	UAV	Unbemanntes Luftfahrzeug
EIB	Europäische Investitionsbank	USV	Unbemanntes Oberflächenfahrzeug
NATO	Organisation des Nordatlantikvertrags	UUV	Unbemanntes Unterwasserfahrzeug

VERSCHIEDENE VERTEIDIGUNG DER ÖFFENTLICHKEIT

Die öffentlichen Verteidigungsausgaben der EU-Mitgliedstaaten reichen angesichts des derzeitigen geopolitischen Umfelds nicht aus. Dank einer längeren Friedensperiode in Europa und des von den USA bereitgestellten Sicherheitsschirms^{ccix} sind die Militärausgaben in der EU seit fünfzig Jahren rückläufig [siehe Abbildung 1]. Das Fehlen einer Nachfrage und eine langfristige Planung der Auftragsvergabe haben der europäischen Verteidigungsindustrie die Fähigkeit genommen, die potenzielle Nachfrage vorherzusagen, was sich wiederum in sinkenden Industriekapazitäten niedergeschlagen hat. Dieser Trend der rückläufigen Verteidigungsausgaben der Mitgliedstaaten hat sich jedoch ab 2014 umgekehrt, wobei die Verteidigungsausgaben nach der Invasion der Ukraine durch Russland im Jahr 2022 stark gestiegen sind.

ABBILDUNG 1
Verteidigungsausgaben der EU-Mitgliedstaaten



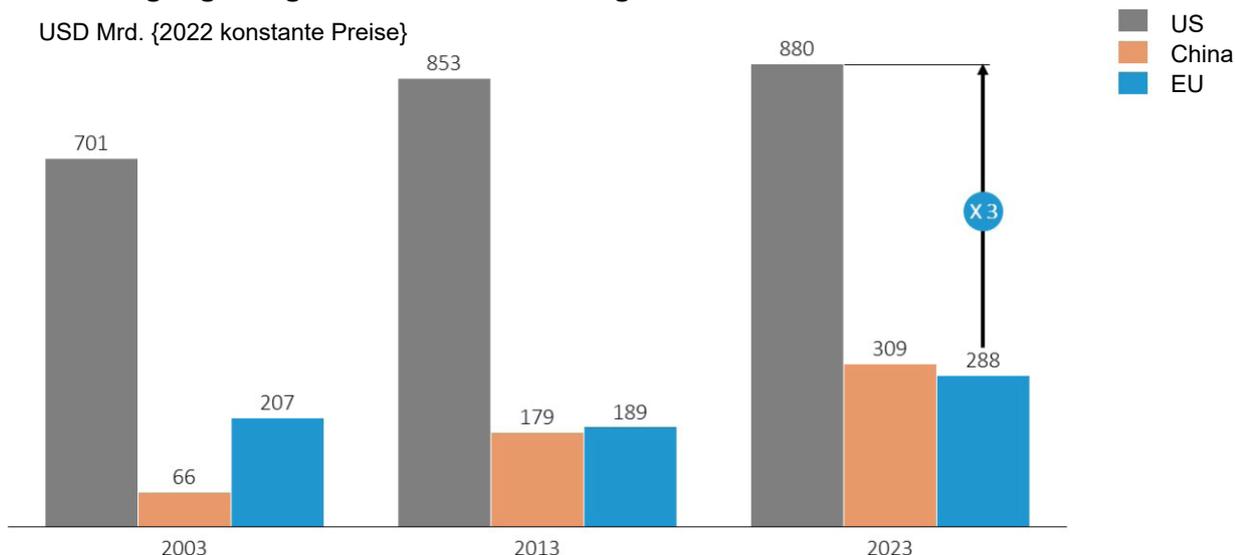
Quelle: SIPRI. Zugriff 2024.

Die Verteidigungsausgaben der EU machen derzeit etwa ein Drittel der Ausgaben der USA aus, wobei die Ausgaben in China rasch steigen. Der SIPRI-Datenbank zufolge wurden die Verteidigungsausgaben der USA im Jahr 2023 auf 916 Mrd. USD geschätzt, während die kumulierten Ausgaben der EU-Mitgliedstaaten auf 313 Mrd. USD (in jeweiligen Preisen) geschätzt wurden. Der chinesische Verteidigungshaushalt wurde auf 296 Mrd. USD veranschlagt, könnte jedoch mehreren Quellen zufolge erheblich höher ausfallen. Es sei darauf hingewiesen, dass die Kaufkraft des chinesischen Verteidigungshaushalts deutlich über dem liegt, was die Umrechnung auf der Grundlage von Wechselkursen zeigt, da sich China auf eine große inländische Verteidigungsindustrie verlassen kann.^{ccx} Auf die USA und China entfiel im Jahr 2023 rund die Hälfte der weltweiten Verteidigungsausgaben, wobei der Verteidigungshaushalt der USA rund 37 % der weltweiten Ausgaben ausmachte. Nach Jahren der Unterinvestition hat die EU noch einen langen Weg vor sich, um die industriellen Kapazitäten wiederherzustellen und folglich die militärischen Fähigkeiten zu erhöhen. Nur zehn Mitgliedstaaten geben im Einklang mit den NATO-Verpflichtungen (2014) mehr als oder gleich 2 % ihres BIP aus. Wenn alle EU-Mitgliedstaaten, die Mitglieder der NATO sind und das Ziel von 2 % noch nicht erreicht haben, dies 2024 tun würden, würde dies zu zusätzlichen Verteidigungsausgaben in Höhe von etwa 60 Mrd. EUR führen. Im Juni 2024 schätzte die Europäische Kommission, dass in der EU im nächsten Jahrzehnt zusätzliche Verteidigungsinvestitionen in Höhe von rund 500 Mrd.^{ccxi} EUR erforderlich sind.

ABBILDUNG 2

Verteidigungsausgaben der EU-27 im Vergleich zu den USA und China

USD Mrd. {2022 konstante Preise}



Quelle: SIPRI. Zugriff 2024.

BESCHRÄNKTER ZUGANG ZUR FINANZIERUNG

Neben öffentlichen Mitteln bleibt der Zugang zu privater Finanzierung eine zentrale Herausforderung für die Verteidigungsindustrie der EU. Dies gilt insbesondere für KMU und Midcap-Unternehmen, die das Rückgrat der Lieferketten bilden und wichtige Innovationsakteure sind. In einer Studie^{ccxii} aus dem Jahr 2024 über den Zugang von KMU im Verteidigungssektor zu Eigenkapitalfinanzierungen wird die Eigenkapitalfinanzierungslücke auf 2 Mrd. EUR und eine Schuldenfinanzierungslücke von bis zu 2 Mrd. EUR für KMU im Verteidigungssektor geschätzt. Diese Schätzungen sind konservativ, da sie sich nur teilweise auf Unternehmen beziehen, die sich mit der Entwicklung von Technologien mit doppeltem Verwendungszweck befassen. Der Zugang zu Finanzmitteln wird häufig durch die Auslegung der EU-Rahmen für ein nachhaltiges Finanzwesen und der Rahmen für Umwelt, Soziales und Governance (ESG) durch die Finanzinstitute behindert. Darüber hinaus stellt die Komplexität des Regelungsrahmens – Arbeiten im Zusammenhang mit Tätigkeiten der Verteidigungsindustrie (Produktion, Ausfuhr, Nutzung, Zugang zu Informationen usw.) und der Beschaffung von Verteidigungsgütern, auch innerhalb des EU-Binnenmarkts, zusätzliche Hindernisse für potenzielle Investoren dar.

Während die Europäische Investitionsbank (EIB)-Gruppe Finanzinstrumente einsetzt, um das vorherrschende Marktversagen zu beheben, schließt sie die Unterstützung der Verteidigungsindustrie weitgehend aus, was sich negativ auf den gesamten Finanzsektor auswirkt. Die Ausschlusspolitik der EIB für Kernverteidigungstätigkeiten wird auch von anderen öffentlichen Banken (einschließlich nationaler Förderbanken und anderer Finanzinstitute) und wiederum von Privatbanken, Investoren und Vermögensverwaltern angewandt. Dies schränkt die Möglichkeiten des Verteidigungssektors, in vollem Umfang von EU-Finanzierungsinstrumenten und privaten Finanzmitteln zu profitieren, erheblich ein. Insgesamt wurden Verteidigungstätigkeiten bis in die letzten Jahre nicht als strategisch und entscheidend für Resilienz und Innovation in der EU anerkannt, was sie auch von der Finanzierung (auch durch öffentliche Investoren) ausschloss. Während die Verteidigungsindustrie de jure für die meisten EU-Finanzierungsprogramme (z. B. den Kohäsionsfonds) in Frage kommt, ist sie bei EU-finanzierten Projekten im Allgemeinen unterrepräsentiert. Im Mai 2024 verzichtete die EIB-Gruppe auf eine frühere Anforderung, wonach Projekte mit doppeltem Verwendungszweck, die für eine Finanzierung im Bereich Sicherheit und Verteidigung in Betracht kommen, mehr als 50 % ihrer erwarteten Einnahmen aus der zivilen¹Nutzung erzielen. Die EIB-Gruppe hat auch ihre Regeln für die Finanzierung von KMU im Sicherheits- und Verteidigungsbereich aktualisiert und Kreditlinien für Dual-Use-Projekte kleinerer Unternehmen und innovativer Start-ups eröffnet, deren Tätigkeit teilweise im Verteidigungsbereich liegt. An der Förderfähigkeit

1 Dies bedeutet, dass Projekte und Infrastrukturen, die vom Militär oder der Polizei genutzt werden und auch zivilen Bedürfnissen dienen, nun für eine Finanzierung durch die EIB-Gruppe in Betracht kommen.

der EIB-Gruppe, den ausgeschlossenen Tätigkeiten und der Liste der ausgeschlossenen Sektoren für Kernverteidigungstätigkeiten wurden keine Änderungen vorgenommen.

EIN FRAGMENTIERTER INDUSTRIELLER FOOTPRINT

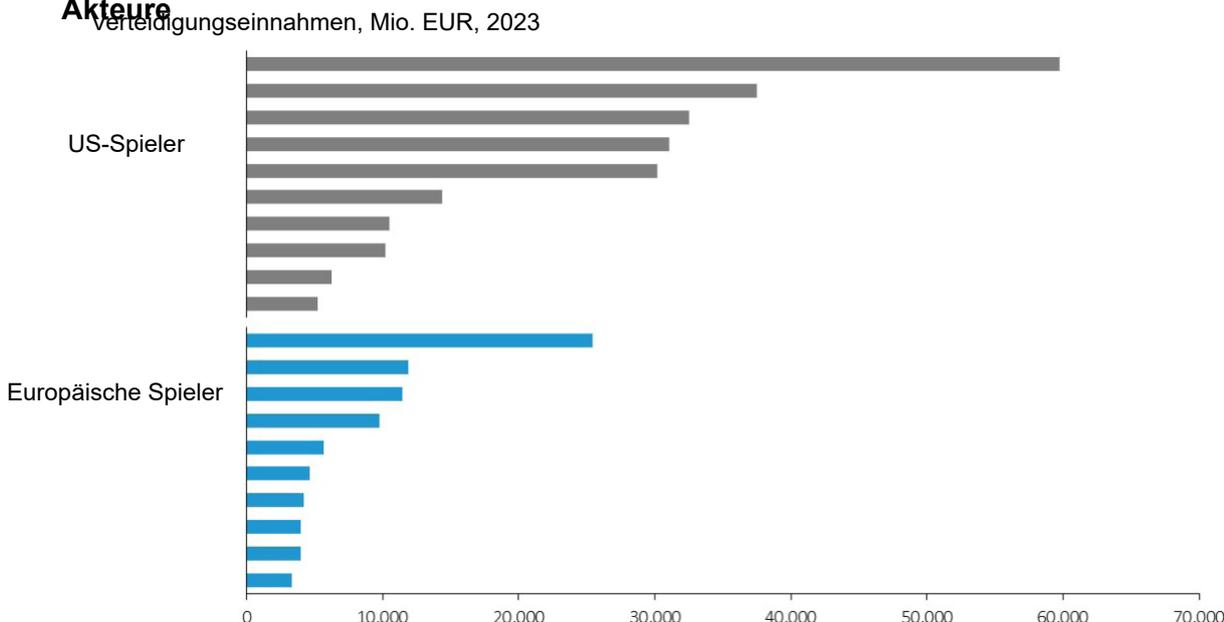
Der industrielle Fußabdruck der EU im Verteidigungsbereich ist zersplittert, erfordert jedoch Größenordnungen. Die Gesamtstruktur der europäischen Verteidigungsindustrie ist durch hauptsächlich nationale Akteure gekennzeichnet, die auf relativ kleinen Inlandsmärkten tätig sind und relativ geringe Mengen produzieren. In Bezug auf die Größe der Verteidigungsindustrien der Mitgliedstaaten besteht in der gesamten EU eine große Heterogenität, wobei der Großteil der Rüstungsproduktion in einer kleinen Anzahl von Mitgliedstaaten angesiedelt ist. Verteidigungsunternehmen aus Westeuropa sind in der Regel in allen Bereichen (Boden, Marine, Luft und Raumfahrt) präsent, was häufig zu Überschneidungen und Doppelarbeit führt, während es in anderen Teilen der EU eine stärkere Spezialisierung gibt. Komplementarität aufgrund der Spezialisierung kann als Quelle der Resilienz betrachtet werden, wenn die Verteidigungsindustrie der EU als Ganzes betrachtet wird.^{ccxiii}

Trotz mehrerer Initiativen waren die Mitgliedstaaten bisher nicht in der Lage oder nicht willens, die industrielle Basis der Verteidigungsindustrie der EU insgesamt zu konsolidieren und zu integrieren. Dies war hauptsächlich auf Bedenken im Zusammenhang mit der nationalen Souveränität und Autonomie sowie auf die mangelnde Bereitschaft der Mitgliedstaaten zurückzuführen, auf nationale Fähigkeiten in bestimmten Segmenten zu verzichten und eine grenzüberschreitende industrielle Rationalisierung umzusetzen. Dies hat zu einer starken Fragmentierung der industriellen Basis der Verteidigungsindustrie der EU auf europäischer, aber auch in bestimmten Fällen auf nationaler Ebene (z. B. in Frankreich, Deutschland und Italien im Bereich der Landverteidigung) geführt [siehe Kasten unten].

Anders als die EU verfolgen die USA eine Konsolidierungsstrategie für ihre Verteidigungsindustrie. Nach dem Kalten Krieg führten die USA (wie vom Verteidigungsministerium vorgeschrieben) eine Konsolidierung der Verteidigungsindustrie mit der Begründung durch, dass der US-Verteidigungsmarkt keine große, fragmentierte industrielle Basis unterstützt hätte. Seit 1990 ist die industrielle Basis der USA von einundfünfzig auf fünf Hauptakteure geschrumpft. Diese industrielle Struktur in den USA hat die hohe Kapazität und den Umfang geliefert, die von den US-Streitkräften gefordert werden, aber sie kann auch Risiken in Bezug auf die Abhängigkeit von einer kleinen Anzahl von Lieferanten bergen. Das Verteidigungsministerium widersetzt sich nun jeder weiteren Konsolidierung seiner Tier-1-Spieler, aber zunehmend auch von Tier-2- und sogar Tier-3-Spielern. Eine weitere Konsolidierung wird mit der Begründung abgelehnt, dass sie sich nachteilig auf den Wettbewerb, die Verbesserung der industriellen Leistung, die Preise und die Abschreckung von Innovationen auswirken würde.

ABBILDUNG 3

Vergleich der wichtigsten europäischen und US-amerikanischen Akteure



Quelle: Elaboration on Defence News Top 100. Zu den europäischen Akteuren gehören europäische Nicht-EU-Unternehmen.

In einigen Teilsektoren des Verteidigungssektors in der EU wurde die Konsolidierung durch die Industrie vorangetrieben (z. B. Hubschrauber), während in anderen Teilsektoren noch ein weiter Weg vor uns liegt. Insbesondere gibt es nach wie vor eine übermäßige Fragmentierung in Sektoren wie Marine-Überwasserschiffen, konventionell angetriebenen U-Booten, Rad- und Kettenkampffahrzeugen (auf der Ebene unterhalb des Hauptkampfpanzers), Nichtkampffahrzeugen, Verteidigungselektronik, Raketen, Weltraum und auf der Ebene des Soldatensystems. Auch auf dem EU-Verteidigungsmarkt gibt es eine Vielzahl von Sturmgewehren, Handfeuerwaffen und Einzelsystemen.

Die Durchsetzung des EU-Wettbewerbsrechts kann die Konsolidierung der Verteidigungsindustrie behindern. Für den Verteidigungssektor gelten die allgemeinen EU-Wettbewerbsvorschriften. Die Mitgliedstaaten dürfen für militärische Tätigkeiten, die zum Schutz ihrer wesentlichen Sicherheitsinteressen erforderlich sind, nur ausnahmsweise von diesen Vorschriften abweichen. Insbesondere bei Gütern mit doppeltem Verwendungszweck (die sowohl für Verteidigungszwecke als auch für zivile Zwecke verwendet werden können) kann die Durchsetzung des EU-Wettbewerbsrechts Unternehmen daran hindern oder davon abhalten, sich zusammenzuschließen und zu expandieren, insbesondere solche, die Marktmacht schaffen.

KASTEN 1

Ein Argument für eine weitere Integration von Vermögenswerten der Verteidigungsindustrie in der EU

Eine weitere Integration und Konsolidierung der Vermögenswerte der Verteidigungsindustrie – mit Schwerpunkt auf kritischen und strategischen Bereichen – würde die industrielle Basis der Verteidigungsindustrie der EU stärken und ihre strategische Autonomie verbessern. Die Überwindung der Doppelung der industriellen Kapazitäten in den Mitgliedstaaten durch die Förderung der strukturellen grenzüberschreitenden Integration von Verteidigungsgütern in ausgewählten Segmenten zwischen Gruppen von Mitgliedstaaten würde Größenvorteile ermöglichen und die Kosten (und damit die Verteidigungsausgaben) senken. Es würde auch die Gründung von EU-Unternehmen ermöglichen, die mehrere Märkte bedienen (größer als ihr nationaler Markt) und global wettbewerbsfähiger sind. Die Zukunft von Verteidigungsgütern wird zunehmend von sehr komplexen „Systemen“ abhängen, die in hohem Maße interoperabel sein müssen. Insbesondere in diesem Segment würde die Integration verteidigungstechnischer Anlagen in der EU die Zugänglichkeit und Verfügbarkeit der fortschrittlichsten Fähigkeiten (insbesondere in

komplexen Verteidigungssystemen der nächsten Generation) für die europäischen nationalen Streitkräfte verbessern.

Zwar gibt es verschiedene Initiativen zur Schaffung einer Zusammenarbeit zwischen den EU-Mitgliedstaaten in der Verteidigungsindustrie, aber nur wenige haben die Art der strukturellen Vermögenskonsolidierung auf europäischer Ebene erreicht, die zu Überschneidungen und Überschneidungen führt, und in dem betreffenden Bereich ein erhebliches Ausmaß erreicht. Der Erfolg einiger dieser Initiativen wurde dadurch behindert, dass die teilnehmenden Mitgliedstaaten (und ihre Unternehmen) nicht bereit waren, auf nationale industrielle Fähigkeiten in bestimmten Segmenten zu verzichten und eine grenzüberschreitende industrielle Rationalisierung durchzuführen. Für die strukturelle Integration europäischer Unternehmen im Verteidigungssektor sind mehrere Bedingungen erforderlich. Dazu gehören:

- Vollständige politische Unterstützung der teilnehmenden Mitgliedstaaten für die strukturelle Konsolidierung technologischer und industrieller Vermögenswerte.
- Bereitschaft der teilnehmenden Mitgliedstaaten, die gegenseitige Abhängigkeit in ausgewählten Verteidigungssegmenten zu akzeptieren und die Versorgungssicherheit zu gewährleisten.
- Keine vollständige Spiegelung und Doppelung der Kapazitäten, Bereitschaft, vorhandene industrielle Kapazitäten bei Bedarf zurückzufahren.
- Eine gemeinsam vereinbarte Spezialisierungsstrategie zwischen Unternehmen aus teilnehmenden Mitgliedstaaten zur Umverteilung von Kapazitäten und zur Stärkung der jeweiligen Exzellenzbereiche.
- Tiefe Spezialisierung von Industriestandorten in verschiedenen teilnehmenden Mitgliedstaaten durch Schaffung von „Kompetenzpolen“ in bestimmten Bereichen, Funktionen, Technologien oder Teilsystemen mit dem Ziel, gemeinsam Größenordnungen und Synergien zu schaffen.
- Integrierte und autonome unternehmerische Entscheidungsfindung innerhalb einzelner Industriegruppen, fehlende Beteiligung der Mitgliedstaaten an unternehmerischen Entscheidungen, operative Integration der Lieferkette und eine gemeinsame FuE-Strategie mit Schwerpunkt auf der Entwicklung künftiger Fähigkeiten.

Die Entwicklung der industriellen Basis der Verteidigungsindustrie in der EU hängt von der erfolgreichen Integration kommerzieller Technologien ab, die häufig auch von KMU in Verteidigungsanwendungen befürwortet werden. Kritische Technologien für Sicherheit und Verteidigung kommen zunehmend von kommerziellen Nichtverteidigungsunternehmen – häufig KMU –, die bei digitalen und technologischen Innovationen an vorderster Front stehen. Gleichzeitig stoßen innovative KMU (oft aus kleineren Mitgliedstaaten) auf Hindernisse für den Eintritt in den europäischen Verteidigungsmarkt, der durch eher geschlossene und national geschützte Lieferketten gekennzeichnet ist. Dies hindert KMU daran, der Verteidigungsindustrie digitale Fähigkeiten zur Verfügung zu stellen und Teil der grenzüberschreitenden EU-Verteidigungslieferketten zu sein. Darüber hinaus sind Dual-Use-Programme in der EU nicht ausreichend entwickelt. Diese Programme haben das Potenzial, mehrere Vorteile zu bringen, darunter die Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen dem zivilen und dem Verteidigungssektor, die Förderung tiefgreifender technischer Innovationen, die auch den militärischen Bedürfnissen gerecht werden, die Minderung von Risiken durch die Nutzung gemeinsamer Technologien über verschiedene Endverwendungen hinweg und die Ausweitung des Einsatzes von privatem Kapital für die Entwicklung neuer Technologien.

VERLACKUNGSKOORDINIERUNG UND STANDARDISIERUNG

Mangelnde Koordinierung auf EU-Ebene und Produktstandardisierung schwächen die industrielle Basis der EU im Verteidigungsbereich. Die Mitgliedstaaten nutzen nicht systematisch die Vorteile der Koordinierung auf EU-Ebene, der Normung und Interoperabilität, der gemeinsamen Beschaffung, des Erwerbs und der Wartung oder der Bündelung und gemeinsamen Nutzung von Ressourcen. Dies führt zu ineffizienten Verteidigungsausgaben im Vergleich zu den Wettbewerbern der EU sowie zu unkoordinierten und unzureichenden Verteidigungsinvestitionen. Darüber hinaus verhindert sie letztlich, dass die Verteidigungsindustrie der EU von Skaleneffekten profitiert. Eine erhöhte Nachfrage nach Sicherheits- und Verteidigungsgütern allein ohne Koordinierung auf EU-Ebene wird die industrielle Basis Europas im Verteidigungsbereich nicht stärken. Im Gegenteil, es könnte einige der heute bestehenden Probleme weiter verschärfen.

Auf die europäische gemeinsame Beschaffung von Verteidigungsgütern entfielen 2022 nur 18 % der Ausgaben für die Beschaffung von Verteidigungsgütern.^{ccxiv} Dieser Prozentsatz entspricht der Auftragsvergabe für laufende Kooperationsprojekte durch Untergruppen von Mitgliedstaaten, nicht unbedingt der EU-27. Dieser Wert liegt deutlich unter dem im Rahmen der Europäischen Verteidigungsagentur (EDA) vereinbarten Richtwert von 35 %. Es gibt keine gemeinsame Bestandsaufnahme der Produktionskapazitäten der EU im Verteidigungsbereich, auch im Hinblick auf die Komplexität grenzüberschreitender Lieferketten, was dazu führt, dass Kapazitätsengpässe und Engpässe nicht rechtzeitig behoben werden können. Gleichzeitig zahlt es sich aus, wenn sich die EU-Mitgliedstaaten organisieren und zusammenarbeiten. Ein Beispiel ist der Mehrrollen-Tanker-Transhafen A330, der im Rahmen von Kooperationsprojekten der EDA und der NATO entwickelt wurde und es den teilnehmenden Ländern ermöglicht, Ressourcen zu bündeln, die Fähigkeiten der Flugzeuge zu nutzen und sich die Betriebs- und Wartungskosten zu teilen.

Ein Mangel an Nachfrageaggregation zwischen den Mitgliedstaaten erschwert es der Industrie, den tatsächlichen Bedarf (für jede Art von Ausrüstung) mittel- und langfristig vorherzusagen. Dies wiederum verringert die Gesamtkapazität der industriellen Basis der EU, um die Nachfrage zu decken, und beraubt die EU-Industrie weiter von Aufträgen und Möglichkeiten. Je mehr öffentliche Finanzmittel über EU- und Kooperationsprogramme bereitgestellt und ausgegeben werden, desto größer ist der Umfang der aggregierten Nachfrage, die die Industrie bedienen muss, und desto stärker muss sie konsolidieren, um auf diese Nachfrage wettbewerbsfähig reagieren zu können. Ebenso investiert die EU jährlich 1 Mrd. EUR in die Forschung und Entwicklung im Verteidigungsbereich, während der Großteil der gesamten Verteidigungsinvestitionen (einschließlich FuE) auf Ebene der Mitgliedstaaten erfolgt. In Ermangelung einer Koordinierung stellt dieses Ungleichgewicht zwischen der EU und den Mitgliedstaaten bei den Investitionsausgaben eine Schwachstelle dar, wenn es um die Entwicklung von Technologien und Projekten geht, die sehr hohe Investitionen erfordern.

In operativer Hinsicht hat sich auf dem Schlachtfeld in der Ukraine in jüngster Zeit gezeigt, dass es in der gesamten EU an einer Standardisierung von Verteidigungsgütern mangelt. Während die EU-Mitgliedstaaten ermutigt werden, NATO-Standards für Verteidigungsgüter zu verwenden, gibt es eine sehr große Heterogenität bei den Spezifikationen, einen Mangel an gemeinsamer Zertifizierung und gegenseitiger Anerkennung zwischen den Mitgliedstaaten. Allein für 155-mm-Artillerie haben die EU-Mitgliedstaaten der Ukraine (aus ihren Beständen) etwa zehn verschiedene Haubitzentypen zur Verfügung gestellt (ohne vier andere aus NATO-Ländern stammende Typen). Einige wurden sogar in verschiedenen Varianten geliefert, was zu ernsthaften logistischen Schwierigkeiten für die ukrainischen Streitkräfte führte. Es gibt noch viele andere Beispiele. Derzeit werden in Europa fünf verschiedene Arten von Haubitzen hergestellt, während die USA nur eine produzieren. Es gibt zwölf europäische Kampfpanzertypen, während es in den USA nur einen gibt.^{ccv} Was die Kampffjets betrifft, so machen der Eurofighter, Rafale und Gripen nur ein Drittel der gesamten europäischen Flotte aus, während die US-Kampffjets den Rest ausmachen. Schließlich baut das größte Programm Europas im Verteidigungsschiffbau nur 14 % seiner Flotte.

Eine erhöhte Binnennachfrage, ohne die Koordinierung zu verstärken, könnte Lieferengpässe auf dem europäischen Verteidigungsmarkt verschärfen. Da die europäische Binnennachfrage bis 2022 relativ begrenzt war, konzentrierten sich die europäischen Verteidigungsunternehmen auf den Export. Die starke Abhängigkeit von Aufträgen aus Drittländern führte dazu, dass diese Aufträge im Falle von Engpässen tendenziell Vorrang vor den Bedürfnissen der Mitgliedstaaten hatten. Seit Beginn des Angriffskriegs Russlands gegen die Ukraine hat sich die Lage jedoch dramatisch verändert, und die Mitgliedstaaten haben die Anordnungen erheblich erhöht. Wenn die Mitgliedstaaten ihre Verteidigungsausgaben und Beschaffungspläne weiterhin nicht ausreichend koordinieren, könnte es in diesem Zusammenhang zu einer

Angebotskrise kommen, bei der die Mitgliedstaaten auf dem begrenzten europäischen Markt für Verteidigungsgüter miteinander konkurrieren, was zu Preissteigerungen und Verdrängungseffekten für die betreffenden Produkte führen könnte.

Der Wettbewerb innerhalb der EU und die unzureichende Zusammenarbeit wirken sich auch auf die Leistung der EU-Unternehmen auf den Auslandsmärkten aus. Die USA, Europa und andere Akteure konkurrieren auf den internationalen Märkten um Verteidigungsaufträge und strategischen Einfluss. Das Fehlen einer „einheitlichen EU-Behörde“ für die Verteidigungsindustrie (wie das US-Außenministerium) untergräbt die Exportkapazität und die Fähigkeit der EU, ihren Wettbewerbsvorteil zu erhalten, da Geschäftsabschlüsse in dieser Industrie nicht nur einer wirtschaftlichen, sondern auch einer politischen Logik folgen.

EINE HOHE VERHÄLTNIS DER INTERNATIONALEN ABHÄNGIGKEIT

Die EU-Mitgliedstaaten sind in hohem Maße von Verteidigungslösungen außerhalb der EU abhängig, insbesondere von den USA. Die überwiegende Mehrheit der europäischen Verteidigungsinvestitionen wurde kürzlich in die USA und andere Akteure der internationalen Verteidigungsindustrie (einschließlich Israel und Südkorea) umgeleitet. Die Entscheidung, „in den USA zu kaufen“, ist Teil des Erbes des Zweiten Weltkriegs und des Kalten Krieges. Doch auch heute noch beschaffen die Mitgliedstaaten vor dem Hintergrund erhöhter Verteidigungsinvestitionen und eines stärkeren Bewusstseins dafür, wie wichtig es ist, kritische Technologien zu besitzen und zu schützen, weiterhin Produkte und Lösungen aus Drittländern. Von den insgesamt 75 Mrd. EUR, die von den Mitgliedstaaten zwischen Juni 2022 und Juni 2023 ausgegeben wurden, wurden 78 % der Beschaffungsausgaben auf Einkäufe von Lieferanten außerhalb der EU umgeleitet, von denen 63 % in den USA ansässig waren.² Die Verkäufe ausländischer US-Militärs in Europa stiegen zwischen 2021 und 2022 um 89 %. Gleichzeitig bleibt der US-Markt für europäische Unternehmen geschlossen.³

Die Entscheidung, sich bei den USA zu beschaffen, mag in einigen Fällen gerechtfertigt sein,⁴ weil die EU einige Produkte nicht in ihrem Katalog hat, aber in vielen anderen Fällen existiert ein europäisches Äquivalent oder könnte von der europäischen Verteidigungsindustrie schnell zur Verfügung gestellt werden. Es sei darauf hingewiesen, dass die Entscheidung für den Kauf von US-Ausrüstung nicht direkt mit der Koordinierungsfunktion der NATO zusammenhängt, auch nicht im Zusammenhang mit dem Krieg in der Ukraine. Gleichzeitig sind einige US-Verteidigungsgüter nicht immer für europäische Bedürfnisse geeignet und werden es in Zukunft noch weniger sein, da die USA ihre militärischen Fähigkeiten (in Bezug auf Reichweite, Ausdauer usw.) anpassen, um auf neue Bedrohungen im Pazifik zu reagieren und die Bereitstellung von Ausrüstung und Ersatzteilen neu zu priorisieren. Was sind dann die Hauptgründe dafür, dass die Mitgliedstaaten Beschaffungen aus den USA bevorzugen?

- Verwaltungseinfachheit und bessere Sichtbarkeit der verfügbaren Informationen, insbesondere im Rahmen des Programms für den Verkauf ausländischer Militärgüter der Vereinigten Staaten, in dessen Rahmen der Mitgliedstaat mit den Vereinigten Staaten einen Kaufvertrag zwischen Regierungen unterzeichnet, und die US-Regierung kümmert sich um die Auftragsvergabe an den industriellen Anbieter und die Verwaltung des Vertrags mit diesem.
- Unzureichende Kenntnis der Mitgliedstaaten über das tatsächliche Angebot der europäischen Verteidigungsindustrie. Dies geht einher mit einer mangelnden Nachfragekonsolidierung seitens der EU-Regierungen, was sich auf Umfang und Nachfrage auswirkt.
- Echte oder wahrgenommene schnellere Verfügbarkeit sowie wahrgenommene Qualität und Preis von US-Produkten.
- engere Beziehungen zum US-Militärapparat und vorrangige Interoperabilität mit den USA, da einige Mitgliedstaaten ohne die Beteiligung der USA keine militärische Intervention ins Auge fassen.

Getrieben von der gestiegenen Nachfrage sind auch andere aufstrebende Nicht-EU-Hersteller auf den EU-Markt gekommen. Die Verfügbarkeit großer Bestände an Verteidigungsgütern aus Drittländern (z. B. aus der

2 Eine Aufschlüsselung der Daten, aus denen hervorgeht, welche Mitgliedstaaten die meisten US-Ausrüstungen beschafft haben, ist nicht verfügbar. Dabei handelt es sich zumeist um Abkommen zwischen Regierungen, die daher in den einschlägigen Statistiken nicht aufgeführt sind.

3 Ein typisches Beispiel ist der Erwerb von F-35-Kampfflugzeugen durch mehrere EU-Mitgliedstaaten, wenn weder die A400M noch der MRTT-Tanker Zugang zur Beschaffung der US-Luftwaffe haben, obwohl die US-Industrie kein gleichwertiges Angebot anbietet.

4 Europa produziert keine strategischen Luftbrücken, schweren Nutzhubschrauber, Langstrecken-Raketenabwehr-Abfangjäger, Kampfflugzeuge der 5. Generation und unbemannte Luftfahrzeuge (UAVs). Europa hat in der Tat eine (wenn nicht zwei) Generation(en) von UAVs verpasst.

Türkei und Südkorea) bedeutet, dass sie leicht verfügbar gemacht werden können („von der Stange“), was zu einer schnelleren Markteinführung führt und sie im Vergleich zu inländischen Lösungen attraktiver macht. Neben der Verschärfung externer Abhängigkeiten hat dies die Fragmentierung weiter verstärkt und die Interoperabilität zwischen den Streitkräften der Mitgliedstaaten verringert, was weitere verpasste Chancen für die Verteidigungsindustrie der EU darstellt.

BESCHRÄNKTE INVESTITIONEN IN FORSCHUNG, ENTWICKLUNG UND INNOVATION

Die Investitionen der EU in Forschung und Innovation im Verteidigungsbereich sind viel geringer als die ihrer industriellen Wettbewerber. Die EU und ihre Mitgliedstaaten hinken insbesondere den USA in Bezug auf Forschung & Entwicklung und Forschung & Technologieinvestitionen in die Verteidigung hinterher. Im Jahr 2022 investierten die Mitgliedstaaten kumulativ insgesamt 9,5 Mrd. EUR in Forschung und Entwicklung im Verteidigungsbereich, davon 3,5 Mrd. EUR in Forschung und Entwicklung im Verteidigungsbereich. Dieser Betrag wurde um 1,2 Mrd. EUR aus dem Europäischen Verteidigungsfonds (EEF) für gemeinsame Anstrengungen im Bereich Forschung und Entwicklung im Verteidigungsbereich aufgestockt, wodurch sich die Gesamtmittel auf etwa 10,7 Mrd. EUR beliefen.^{ccxvi} Die Höhe der EU-Investitionen ist sehr weit vom Haushalt des US-Verteidigungsministeriums im Jahr 2023 entfernt, in dem 140 Mrd. ^{ccxvii}USD für Forschung, Entwicklung, Test und Evaluierung bereitgestellt wurden. Die USA haben den Ausgaben für Forschung, Entwicklung und Technologie seit 2014 Vorrang vor allen anderen Kategorien von Militärausgaben eingeräumt, und sie tun dies weiterhin mit dem größten relativen prozentualen ^{ccxviii}Anstieg für diese Kategorie im Verteidigungshaushalt 2023. Dieser konsolidierte Trend zeigt den US-Ansatz, die globale Technologieführerschaft zu behalten.

Die EU-Mitgliedstaaten verfügen im Allgemeinen nicht über spezielle Forschungskapazitäten im Verteidigungsbereich. Dies erschwert die Umsetzung groß angelegter FuE-Investitionen im Verteidigungsbereich. Traditionell hat eine relativ kleine Zahl europäischer Universitäten und Forschungszentren enge Beziehungen zu den Verteidigungsministerien und der Verteidigungsindustrie aufgebaut. Im Jahr 2022 erreichte die kooperative Forschung und Entwicklung im Verteidigungsbereich in der EU 237 Mio. EUR, ^{ccxix}was einem Anteil von nur 7,2 % an der gesamten Forschung und Entwicklung im Verteidigungsbereich entspricht (gegenüber dem von den Mitgliedstaaten festgelegten Richtwert von 20 %).

Komplexe Verteidigungssysteme der nächsten Generation in allen strategischen Bereichen (Luft, Land, Weltraum, See und Cyber) werden massive Forschungsinvestitionen erfordern, die die Kapazitäten jedes einzelnen Mitgliedstaats übersteigen. Die Verteidigung ist eine hochtechnologische Industrie, die aufgrund des disruptiven Charakters der Technologien, die sie zur Reifung benötigt, auf der Grundlage sehr langer Entwicklungszyklen arbeitet. Infolgedessen benötigt die Branche stabile langfristige Investitionen, ist aber gleichzeitig mit kleinen Produktionsserien und hohen Investitionsaufwendungen konfrontiert. Kein EU-Mitgliedstaat kann auf rein nationaler Basis alle notwendigen Verteidigungsfähigkeiten und Infrastrukturen effektiv finanzieren, entwickeln, produzieren und erhalten. Diese Realität wird durch die immer schnellere technologische Innovation unterstrichen, die erforderlich ist, um den neuesten Stand der Technik zu erhalten.⁵

Der Europäische Verteidigungsfonds (EEF) bietet finanzielle Unterstützung, hauptsächlich durch Zuschüsse, für grenzüberschreitende kooperative FuE-Verteidigungsprodukte. Für den Zeitraum 2021-2027 verfügt der Fonds über ein Budget von fast 8 Mrd. EUR, davon 2,7 Mrd. EUR für die kollaborative Verteidigungsforschung und 5,3 Mrd. EUR für Projekte zur kollaborativen Fähigkeitenentwicklung. Für mehrere kritische militärische Kapazitäten wie Drehflügler der nächsten Generation und taktische Frachtflugzeuge diente der EEF als Anreiz für die Mitgliedstaaten, ihre Anforderungen anzupassen, sowie für die Industrie, bei Lösungen zusammenzuarbeiten. Dieser Ansatz müsste angesichts des Umfangs der sich abzeichnenden Herausforderungen bestätigt und erheblich verstärkt werden. Darüber hinaus ist zusätzliche Unterstützung erforderlich, um die Kommerzialisierung und Industrialisierung erfolgreicher EEF-Forschungsergebnisse aufrechtzuerhalten.

5 Neue Forschungsgrenzen umfassen hochinnovative, multidisziplinäre und risikoreiche Entwicklungen in allen Bereichen. Zum Beispiel sind im Landbereich große technologische Innovationen erforderlich, um Soldatenaugmentationssysteme zu realisieren, beginnend mit Exoskeletten, um allmählich in die Entwicklung von Gehirn-Maschine-Schnittstellen überzugehen. Im Marinebereich sind große unbemannte Oberflächenfahrzeuge (USV) und tiefe/autonome unbemannte Unterwasserfahrzeuge (UUV) eine neue Grenze, die ein äußerst komplexes System erfordert. All dies sind mögliche Bereiche, in denen gesamteuropäische Lösungen entwickelt werden können.

Ähnlich wie in anderen kritischen Wirtschaftszweigen ist die europäische Verteidigungsindustrie mit einem erheblichen Fachkräftemangel konfrontiert. Dies gilt sowohl für FuE als auch für die Produktion, was die Fähigkeit der Branche, global wettbewerbsfähiger zu werden, stark beeinträchtigt. In Bezug auf technologische Kompetenzen bestehen starke Synergien und Überschneidungen mit den Bedürfnissen anderer Sektoren (wie Raumfahrt, Luft- und Raumfahrt und IKT), was die Notwendigkeit einer gegenseitigen Befruchtung und Zusammenarbeit mit anderen Sektoren unterstreicht. Der Verteidigungssektor ist jedoch besonders von Stigmatisierung geprägt (insbesondere bei jüngeren Menschen), leidet unter mangelnder Vielfalt der Arbeitskräfte und hat Schwierigkeiten, Qualifikationen zu behalten.

SCHLECHTE UND GEFÄHRTE REGIERUNG AUF EU-Niveau

Aus historischen Gründen ist die Steuerung der Verteidigungsindustriepolitik auf EU-Ebene schwach und fragmentiert. Den EU-Mitgliedstaaten fehlte der politische Wille sowie ein wirksamer Mechanismus zur Bündelung von Ressourcen und zur gemeinsamen Finanzierung, Beschaffung, Wartung und Modernisierung von Verteidigungsgütern oder -technologien. In ähnlicher Weise waren sie weitgehend nicht bereit, ihre industriellen Kapazitäten im Verteidigungsbereich zu integrieren, um Effizienzgewinne und Skaleneffekte zu erzielen. Die EU verfügt nicht über eine zentrale Behörde, die mit der geeigneten Struktur für die Verwaltung industrieller Verteidigungs- und Sicherheitsinitiativen, die Bereitstellung von Finanzmitteln auf einer stärker integrierten Grundlage oder mit einem klaren politischen Mandat für Maßnahmen in diesem Bereich betraut ist. Dies hängt zum Teil auch mit der traditionellen Aufteilung der Aufgaben und Zuständigkeiten zwischen der Gemeinsamen Außen- und Sicherheitspolitik (GASP), dem Binnenmarkt und der Industriepolitik im Rahmen des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union (AEUV) zusammen. Das derzeitige institutionelle Gefüge müsste gestärkt werden, um ein neues Governance-Modell für die Verteidigungsindustriepolitik zwischen den EU-Gremien (Europäische Kommission, Europäischer Auswärtiger Dienst (EAD) und Europäische Verteidigungsagentur (EDA)) festzulegen.

In jüngster Zeit wurden eine Reihe von Initiativen auf den Weg gebracht, doch ist es noch ein weiter Weg, um die ermittelten Herausforderungen strukturell anzugehen. Zu den wichtigsten Initiativen, die in den letzten zwei Jahren auf den Weg gebracht wurden, gehören:

- Mit dem Gesetz über die Stärkung der europäischen Verteidigungsindustrie durch gemeinsame Beschaffung (EDIRPA) wurde ein kurzfristiges EU-Instrument geschaffen, mit dem die Kapazitäten der europäischen Verteidigungsindustrie durch gemeinsame Beschaffung durch die EU-Mitgliedstaaten gestärkt werden sollen.
- Das Gesetz zur Unterstützung der Munitionsproduktion (ASAP) zielt darauf ab, die Reaktionsfähigkeit und Fähigkeit der Verteidigungsindustrie der EU zu stärken, die rechtzeitige Lieferung von Munition und Flugkörpern sicherzustellen.
- Die Task Force für die gemeinsame Beschaffung im Verteidigungsbereich (DJTPF) zielt darauf ab, der Ukraine durch gemeinsame Anstrengungen eine Million Schuss Artilleriemunition zur Verfügung zu stellen.

Am 5. März 2024 stellten die Kommission und der Hohe Vertreter die erste Europäische Strategie für die Verteidigungsindustrie (EDIS) und das damit verbundene Programm für die europäische Verteidigungsindustrie (EDIP) vor, bei dem es sich um eine Verordnung zur Durchführung der in der Strategie festgelegten Maßnahmen handelt. Mit der Strategie und dem Programm sollen viele der in diesem Kapitel beschriebenen Herausforderungen angegangen werden. Sie schlagen unter anderem eine Reihe von Maßnahmen vor, „um mehr, bessere, gemeinsame und europäische Ausgaben“ im Bereich Sicherheit und Verteidigung zu tätigen. Die vorgeschlagene EDIP-Verordnung wurde dem Europäischen Parlament und dem Rat übermittelt, wobei die Annahme durch die beiden gesetzgebenden Organe für das bevorstehende Mandat des Parlaments vorgesehen ist.

KASTEN 2

Ein genauerer Blick auf bestimmte Domains

Während der Ausgangspunkt und die allgemeinen Trends für den gesamten Verteidigungssektor der EU gemeinsam sind, unterscheiden sich der Sachstand (und die sich daraus ergebenden bereichsspezifischen Maßnahmen) teilweise je nach Gebiet. Insbesondere:

- Im Luftbereich haben die EU-Mitgliedstaaten eine starke Position, mit einem bereits hohen Grad an industrieller Konsolidierung, aber es sind weitere Anstrengungen erforderlich, um diese Position zu erhalten und die Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern, insbesondere im Hinblick auf US-Lösungen auf dem EU-Markt.
- Im Bereich der Marine sind die Mitgliedstaaten immer noch von der übermäßigen Fragmentierung ihrer industriellen Basis betroffen, da viele nationale Marinen ein erhebliches Maß an Autonomie aufrechterhalten wollen.
- Der Landbesitz ist einer der am stärksten fragmentierten, da die technologischen und finanziellen Eintrittsbarrieren relativ gering sind. Es ist jedoch notwendig, eine neue Generation von Systemen zu entwickeln, die in der Folge den Investitionsbedarf erhöhen und eine stärkere Zusammenarbeit erfordern wird.
- Der Bereich der Cyberabwehr ist kritisch, zeitkritisch und technologisch zugänglich. Eine weitere Zusammenarbeit auf EU-Ebene ist erforderlich, da andere Akteure einen technologischen und operativen Vorteil aufbauen oder bereits innehaben.
- Im Weltraumbereich ist vollständige Autonomie eine Fähigkeit, die alle Hauptmächte und viele aufstrebende und regionale Mächte verfolgen. In diesem Bereich verlieren die EU-Mitgliedstaaten aufgrund der jüngsten Entwicklungen in der globalen Raumfahrtindustrie [im Kapitel über die Raumfahrt beschrieben] ihren Wettbewerbsvorteil.

Ziele und Vorschläge

Die übergeordneten Ziele der EU-Maßnahmen sollten sein:

- Ausbau und Weiterentwicklung der industriellen und technologischen Basis der EU im Verteidigungsbereich, damit sie den neuen europäischen Verteidigungs- und Sicherheitsbedürfnissen mit dem erforderlichen Umfang, der erforderlichen Geschwindigkeit, der erforderlichen Handlungsfreiheit und einer größeren Autonomie gerecht werden kann.
- Stärkung der Kapazitäten, der Bereitschaft, des Outputs und der Effizienz der industriellen Basis der Verteidigungsindustrie der EU, um langfristige Nachhaltigkeit sowie technologische und industrielle Wettbewerbsfähigkeit zu gewährleisten.
- Stärkung der europäischen Forschung und Entwicklung im Verteidigungsbereich zur Unterstützung des technologischen Fortschritts der Verteidigungsindustrie der EU und zur Maximierung des technologischen Spillover-Effekts auf andere Sektoren (in beide Richtungen).

ABBILDUNG 4

ZUSAMMENFASSUNG TABELLE

VERTEIDIGUNGSVORSCHLÄGE

ZEITHORIZONT⁶

1	Fortsetzung der raschen Umsetzung der vorgeschlagenen Europäischen Strategie für die Verteidigungsindustrie (EDIS) und Annahme des Programms für die europäische Verteidigungsindustrie (EDIP).	ST
2	die Bündelung der Nachfrage nach Verteidigungsgütern zwischen Gruppen von Mitgliedstaaten erheblich zu erhöhen und die weitere Standardisierung und Harmonisierung von Verteidigungsgütern voranzutreiben.	ST
3	Entwicklung einer mittelfristigen EU-Verteidigungsindustriepolitik, die die Zusammenarbeit, die Europäisierung und die Integration von KMU in Lieferketten sowie die strukturelle grenzüberschreitende Integration von Vermögenswerten der Verteidigungsindustrie unterstützt.	MT
4	Bereitstellung von Finanzmitteln auf EU-Ebene für den Aufbau der Kapazitäten der Verteidigungsindustrie der EU.	MT
5	Verbesserung des Zugangs der europäischen Verteidigungsindustrie zu Finanzmitteln, unter anderem durch die Beseitigung von Beschränkungen des Zugangs zu EU-finanzierten Finanzierungsinstrumenten.	ST
6	Einführung eines verstärkten Grundsatzes der europäischen Präferenz und substanzieller Anreizmechanismen, um europäische Verteidigungslösungen und Spitzenleistungen gegenüber Nicht-EU-Lösungen aufzuwerten.	ST
7	Es sollte sichergestellt werden, dass die EU-Wettbewerbspolitik die Konsolidierung der industriellen Verteidigung bei Bedarf ermöglicht.	ST
8	Konzentration der Anstrengungen und Ressourcen auf gemeinsame EU-Verteidigungsinitiativen im Bereich FuEuEuEuEuEuEuT und Maximierung des technologischen Spillover zwischen zivilen und verteidigungspolitischen Innovationszyklen.	LT
9	Vertiefung der Zuständigkeiten auf EU-Ebene für die Verteidigungsindustriepolitik, die sich im institutionellen Gefüge der EU widerspiegeln soll.	MT
10	Verbesserung der Koordinierung und Kombination des Erwerbs von US-Systemen durch Untergruppen von EU-Mitgliedstaaten	ST

⁶ Der Zeithorizont gibt Aufschluss über die erforderliche Umsetzungszeit des Vorschlags. Kurzfristig (ST) bezieht sich auf etwa 1-3 Jahre, mittelfristig (MT) 3-5 Jahre, langfristig (LT) über 5 Jahre hinaus.

- 1. Fortsetzung der raschen Umsetzung der vorgeschlagenen Europäischen Strategie für die Verteidigungsindustrie (EDIS) und Annahme des Programms für die europäische Verteidigungsindustrie (EDIP).** Ergänzt wird dies durch die in diesem Kapitel enthaltenen zusätzlichen Vorschläge.
- 2. die Bündelung der Nachfrage nach Verteidigungsgütern zwischen Gruppen von Mitgliedstaaten erheblich zu erhöhen und die weitere Standardisierung und Harmonisierung von Verteidigungsgütern voranzutreiben.** Eine Erhöhung des Anteils der gemeinsamen Verteidigungsausgaben und der gemeinsamen Beschaffung zur Schließung kritischer Kapazitätslücken würde günstige Bedingungen für die weitere Konsolidierung der industriellen Kapazitäten schaffen. Die Nachfrageaggregation würde es ermöglichen, das Angebot in bestimmten Segmenten selektiv zu konsolidieren und dabei neue und harmonisierte Verteidigungsprogramme, neue Technologien und Fähigkeiten zu nutzen, die von einer Gruppe von Mitgliedstaaten als Schlüsselfaktoren für den EU-Verteidigungsmarkt gefordert werden. Dieser Ansatz würde die schrittweise industrielle Spezialisierung innerhalb der EU durch Abkommen zwischen Regierungen der EU oder mehrerer Länder weiter fördern, insbesondere in Bereichen, in denen sehr große Investitionen in Infrastruktur und Technologie erforderlich sind. Eine systematischere Normung (im Einklang mit den NATO-Normen), die Harmonisierung der Anforderungen, eine gemeinsame Zertifizierung und eine Politik der gegenseitigen Anerkennung würden dazu beitragen, Interoperabilität und sogar Austauschbarkeit zu erreichen.
- 3. Entwicklung einer mittelfristigen EU-Verteidigungsindustriepolitik.** Diese Politik sollte strategische Ziele festlegen und durch gezielte Maßnahmen und Anreize die industrielle Zusammenarbeit, die Europäisierung der Lieferketten, die strukturelle grenzüberschreitende Integration von Vermögenswerten der Verteidigungsindustrie zwischen Gruppen von Mitgliedstaaten, die Konsolidierung, die darauf abzielt, den Umfang zu erhöhen, und die Spezialisierung von Industriestandorten entlang von „Kompetenzpolen“ unter Einbeziehung von Industrieakteuren jeder Größe unterstützen. In der Industriepolitik würden auch Rechtsrahmen festgelegt, die darauf abzielen, Marktzutrittsschranken zu beseitigen und einen integrierten Binnenmarkt für Verteidigungsgüter zu schaffen, wodurch die Beteiligung und Integration von KMU (auch aus dem zivilen Sektor) in die Lieferketten im Verteidigungsbereich erleichtert würde. Neben anderen Zielen würde die Politik spezielle Mechanismen für die Aufrechterhaltung und den Aufbau ungenutzter industrieller Kapazitäten sowie einen Priorisierungsmechanismus auf EU-Ebene zur Bewältigung von Krisensituationen schaffen. Diese Mechanismen würden die Bereitstellung von Mitteln für den Ausbau und die Aufrechterhaltung „leerer“ oder „warmer“ Kapazitäten, den privilegierten Zugang zu Rohstoffen und Energie, spezielle Vorschriften für den raschen Ausbau und den Bau zusätzlicher Anlagen im Einklang mit der vorgeschlagenen EU-Regelung für die Versorgungssicherheit umfassen.
- 4. Bereitstellung von Finanzmitteln auf EU-Ebene für den Aufbau von Kapazitäten der EU-Verteidigungsindustrie.** Im Einklang mit den Vorschlägen im Kapitel über nachhaltige Investitionen könnten neue EU-Finanzmittel auf den Finanzmärkten mobilisiert und durch die Schaffung eines Ad-hoc-Instruments bereitgestellt werden. Diese Mittel würden für die Umsetzung der vorgeschlagenen mittelfristigen EU-Verteidigungsindustriepolitik und des EDIP verwendet. Sie würden insbesondere für neue gemeinsame FuE-Programme im Verteidigungsbereich im Rahmen des EEF, für die gemeinsame Entwicklung und Beschaffung kritischer und strategischer Fähigkeiten in der EU und für Anreizmechanismen zur Unterstützung der weiteren Integration, Konsolidierung und technologischen Innovation der industriellen Basis Europas im Verteidigungsbereich verwendet.
- 5. Verbesserung des Zugangs der europäischen Verteidigungsindustrie zu Finanzmitteln, unter anderem durch die Beseitigung von Beschränkungen des Zugangs zu EU-finanzierten Finanzierungsinstrumenten.** Vor dem Hintergrund knapper öffentlicher Haushalte sollten Verteidigungsunternehmen in die Lage versetzt werden, EU-finanzierte Finanzierungsinstrumente in vollem Umfang zu nutzen, um privates Kapital zu mobilisieren und den sehr hohen Investitionsbedarf des Verteidigungssektors zu decken. Einschlägige Maßnahmen wären u. a.: die Änderung der Darlehenspolitik der EIB-Gruppe zum Ausschluss von Verteidigungsinvestitionen, die über Projekte mit doppeltem Verwendungszweck hinausgeht; Präzisierung der EU-Rahmen für ein nachhaltiges Finanzwesen und der Rahmen für Umwelt, Soziales und Governance (ESG) für die Finanzierung von Verteidigungsgütern; die verstärkte Bereitstellung von Fremd- und/oder Eigenkapitalfinanzierungen für KMU im Verteidigungsbereich und kleine Unternehmen mit mittlerer Kapitalisierung im Einklang mit dem vorgeschlagenen Fonds zur Beschleunigung der Transformation der Verteidigungsversorgungskette (FAST); die Aufstockung der Mittel für die Industrialisierung und Kommerzialisierung der aus dem EEF geförderten Projekte.

- 6. Einführung eines verstärkten Grundsatzes der europäischen Präferenz und substanzieller Anreizmechanismen, um europäische Verteidigungslösungen und Spitzenleistungen gegenüber Nicht-EU-Lösungen aufzuwerten.** Ein europäisches Präferenzprinzip könnte in Form von politischem Engagement oder durch reformierte Rechtsvorschriften für das öffentliche Auftragswesen eingeführt werden, was darauf hindeutet, dass EU-Lösungen als erste Optionen in Betracht gezogen werden müssten. Materielle finanzielle Anreizmechanismen für den Kauf und die Beschaffung europäischer Lösungen könnten durch EU-Mittel im Rahmen bestehender oder neuer Instrumente unterstützt werden. Gezielte Förderkriterien könnten den Zugang zu Finanzmitteln nur für Lösungen ermöglichen, die von Unternehmen mit Sitz in der EU bereitgestellt werden, ähnlich wie die Mechanismen des Europäischen Verteidigungsfonds (EEF) und die Vorschläge im Rahmen des Programms für die europäische Verteidigungsindustrie (EDIP).
- 7. Gewährleistung, dass die EU-Wettbewerbspolitik die Konsolidierung der industriellen Verteidigung bei Bedarf ermöglicht.** im Einklang mit den horizontalen Vorschlägen zur Wettbewerbspolitik Kriterien im Zusammenhang mit dem innovationsfördernden Potenzial, der Sicherheit und Resilienz, dem Koordinierungs- und dem gemeinsamen Einsatzbedarf mehr Gewicht beimessen.
- 8. Weitere Konzentration der Anstrengungen und Ressourcen auf gemeinsame EU-Initiativen im Bereich Forschung und Entwicklung sowie Forschung und Entwicklung im Verteidigungsbereich und Maximierung des technologischen Spillover zwischen zivilen und verteidigungspolitischen Innovationszyklen,** um kommerzielle Technologien besser in Verteidigungsanwendungen zu integrieren und Dual-Use-Produkte und -Lösungen zu nutzen. Insbesondere sollte die gemeinsame Entwicklung neuer strategischer Industriesegmente im Verteidigungsbereich unterstützt werden, die neue Spitzentechnologien und umfangreiche Investitionen erfordern. Die Einbeziehung der innovativsten und Hightech-Unternehmen aus dem zivilen Sektor, insbesondere KMU und Start-up-Unternehmen aus der gesamten EU, sollte bei der Entwicklung neuer Verteidigungslösungen gefördert und unterstützt werden. Eine Reihe neuer oder sehr anspruchsvoller Segmente in der Verteidigung (z. B. Drohnen, Hyperschallraketen, gerichtete Energiewaffen, künstliche Intelligenz im Verteidigungsbereich, Meeresboden- und Weltraumkrieg) erfordern einen gemeinsamen strategischen gesamteuropäischen Ansatz. Dieser Ansatz könnte durch neue Dual-Use-Programme und die vorgeschlagenen europäischen Verteidigungsprojekte von gemeinsamem Interesse entwickelt werden, die die notwendige industrielle Zusammenarbeit sicherstellen und sicherstellen würden, dass EU- und nationale Mittel für die Entwicklung geeigneter Systeme und Infrastrukturen zur Verfügung stehen.
- 9. Vertiefung der Zuständigkeiten auf EU-Ebene für die Verteidigungsindustriepolitik, die sich im institutionellen Gefüge der EU widerspiegeln sollen.**
 - Festlegung eines neuen und strafferen Governance-Modells für alle EU-Gremien (Kommission, EAD und EDA), mit dem die Kommission in ihrer Koordinierungsrolle im Bereich der Verteidigungsindustriepolitik gestärkt wird.
 - Einsetzung eines für die Verteidigungsindustrie zuständigen Kommissionsmitglieds mit der geeigneten Struktur und Finanzierung für die Festlegung, Koordinierung und Umsetzung einer EU-Verteidigungsindustriepolitik, die für den heutigen neuen geopolitischen Kontext geeignet ist.
 - Einbeziehung weiterer verteidigungsindustriepolitischer Ziele in die Diskussionen zwischen den Mitgliedstaaten in der Zusammensetzung des Rates (Auswärtige Angelegenheiten) „Verteidigung“.
 - Beauftragung einer zentralen EU-Behörde für die Verteidigungsindustrie mit der Durchführung einer gemeinsamen Programmierungs- und Beschaffungsfunktion der EU im Verteidigungsbereich, d. h. mit der zentralen Beschaffung im Namen der Mitgliedstaaten. Die Behörde würde von der Europäischen Kommission verwaltet und unter dem gemeinsamen Vorsitz des HRVP/Leiters der Europäischen Verteidigungsagentur und der Kommission stehen. Sie wird von sektorspezifischen Gruppen beraten, die sich aus Vertretern der Industrie und der EU-Mitgliedstaaten zusammensetzen. Die Behörde würde unter Nutzung des vorgeschlagenen europäischen militärischen Verkaufsmechanismus einen vollständigen Überblick über das Angebot und die Fähigkeiten der industriellen Basis der Verteidigungsindustrie der EU geben.
 - Überprüfung der internen Vorschriften und Verfahren der EU für die Beschlussfassung im Bereich der Verteidigungsindustriepolitik, um insbesondere in Krisensituationen eine Vereinfachung, Straffung und Beschleunigung politischer Maßnahmen zu erreichen.

- 10. Verbesserung der Koordinierung und Bündelung des Erwerbs von US-Systemen durch Untergruppen von EU-Mitgliedstaaten.** Die Nachfrageaggregation würde in diesem Fall darauf abzielen, bessere Bedingungen und erforderlichenfalls europäische Spezifikationen für US-Verteidigungsgüter zu erreichen, einschließlich lokaler Produktion und Unterstützung, Handlungsfreiheit, Anpassung und Übertragung von Rechten des geistigen Eigentums. Um den Handel mit Verteidigungsgütern teilweise wieder ins Gleichgewicht zu bringen, könnten die EU und ihre Mitgliedstaaten den Einsatz europäischer Verteidigungslösungen innerhalb der NATO weiter fördern.

(1)8. Weltraum

Der Ausgangspunkt

Der globale Weltraumsektor steht an der Spitze der technologischen Innovation und trägt – entweder direkt oder über Spillover-Effekte – zu modernsten Fortschritten, der Widerstandsfähigkeit und Sicherheit moderner Gesellschaften bei. Satellitendienste, Daten und deren Anwendungen sind wichtige Voraussetzungen und ein grundlegender Bestandteil moderner Infrastruktur, beispielsweise in den Bereichen:

- **Verkehr.** Positionierung, Navigation und Timing (PNT) sind für alle Transportbranchen notwendig, einschließlich des intelligenten Transports. Weitere weltraumgestützte Anwendungen kommen in autonomen Mobilitätssystemen und zur Infrastrukturüberwachung zum Einsatz.
- **Kommunikation.** Die allgegenwärtige Verfügbarkeit von Satellitenkommunikation ist seit Jahren eine Säule der Fernsehübertragung und -übertragung. Heute bieten neue Low Earth Orbit (LEO)-Konstellationen überall Breitbandkommunikation – an abgelegenen Orten, in Flugzeugen, Schiffen und in Landfahrzeugen.
- **Umwelt, Landwirtschaft und Reaktion auf Naturkatastrophen.** Die Erdbeobachtung ist der Schlüssel zum Verständnis der Erdgeologie, zur Kartierung und zum Verständnis des Klimawandels und des Wetters. Erdbeobachtungsinstrumente gehören zu den größten Herstellern digitaler Daten, die zur Erstellung von Modellen verwendet werden, die eine Tag- und Nachtüberwachung der Land- und Meeresressourcen, der Luftqualität, der Umweltverschmutzung und des natürlichen Krisenmanagements ermöglichen. Mit dem Aufkommen von Supercomputing und KI wurden diese Modelle zunehmend verwendet, um die Entwicklung der Umwelt und ihre Auswirkungen auf Infrastruktur, Landwirtschaft, Landwirtschaft und Fischerei vorherzusagen.
- **Energie.** Satelliten sammeln Daten (zu Wassertemperaturen, Wellen, Gezeitenströmen und Windgeschwindigkeiten), mit denen Infrastrukturen für die Erzeugung erneuerbarer Offshore-Energie, einschließlich Meeresenergie und schwimmender Wind- oder Photovoltaikanlagen, kartiert, lokalisiert und betrieben werden. Genaue Wetterdaten helfen, die Energieerzeugung zu verbessern und Stromschwankungen (sowohl bei Angebot als auch bei Nachfrage) zu begegnen.

TABELLE DER ABKÜRZUNGEN

ASI	Italienische Raumfahrtbehörde	GNSS	Globale Satellitennavigationssysteme
ASIC	Anwendungsspezifische integrierte Schaltung	GPS	Globale Positionierungssysteme
CNES	Nationales Zentrum für Weltraumforschung	IRIS	Infrastruktur für Resilienz, Interkonnektivität und Sicherheit per Satellit
DARPA	Defence Advanced Research Projects Agency	ISS	Internationale Raumstation
DLR	Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt	ITAR	Verordnung über den internationalen Waffenhandel
EAR	Ausfuhrverwaltungsverordnung	LEO	Niedrige Erdumlaufbahn
Elektro- und Elektronikgeräte	Elektrisch, elektronisch und elektromechanisch	NASA	National Aeronautics and Space Administration
EIF	Europäischer Investitionsfonds	PNT	Positionierung, Navigation und Timing
ESA	Europäische Weltraumorganisation	R&D	Forschung und Entwicklung

EUSPA Agentur für das EU-
Weltraumprogramm

RF Hochfrequenz

FPGA Feldprogrammierbares Gate-Array.

- Finanzmärkte. Das Timing von Global Positioning Systems (GPS) wird auf den Weltfinanzmärkten eingesetzt.
- Sicherheit und Verteidigung. Diese Bereiche haben einige der oben genannten Anwendungen vorangetrieben, sind stark von Satelliten und ihren Instrumenten abhängig, um Bedrohungen am Boden und in der Luft zu erkennen, die Situation am Boden zu überprüfen, die Kommunikation zwischen allen Plattformen in feindlichem Gebiet zu sichern, die Kommunikation abzufangen und zu stören. Die oben genannten zivilen und Sicherheitsanwendungen haben die Aufmerksamkeit auf die Notwendigkeit gelenkt, Weltraumressourcen vor feindlichen oder zufälligen Bedrohungen zu schützen.

Neben den oben aufgeführten direkten Vorteilen haben Weltraumaktivitäten mehrere Spillover-Effekte für die Gesellschaft: wirtschaftlich (einschließlich der Nutzung von Daten und Diensten); technologisch (von Sonnenkollektoren bis hin zu den effizientesten Kommunikationsprotokollen); industriell (Qualitätssteigerung der Produkte aufgrund der Notwendigkeit eines unterbrechungsfreien Betriebs von Weltraumsystemen); Robotik und Fernbetrieb; komplexe Betriebsplanung.

Der Wert der Weltraumwirtschaft ist beträchtlich und wird mit der Einführung und Umsetzung von Weltraumlösungen in immer mehr Sektoren der Gesamtwirtschaft erheblich wachsen. Der Wert der globalen Weltraumwirtschaft belief sich 2023 auf 630 Mrd. USD, und Schätzungen für die Zukunft deuten darauf hin, dass sie bis 2035 1,8 Billionen USD erreichen und durchschnittlich um 9 % pro Jahr wachsen könnte.^{ccxx} Unter Berücksichtigung der Gesamtwirtschaft, in der der Weltraum eine Schlüsselrolle für andere Kernindustrien spielt – im Hinblick auf die Schaffung neuer Märkte und die Schaffung von Mehrwert – liegt der geschätzte Wert des Sektors bereits bei über 3 Billionen USD.^{ccxxi} Zukünftiges Wachstum wird sich vor allem aus der Nutzung weltraumgestützter Daten ergeben, aber auch aus der Entwicklung völlig neuer weltraumgestützter Industriegesegmente in Sektoren wie Pharmazeutika (für Forschung und Arzneimittelentwicklung), Halbleiterproduktion und Biotechnologien (mit 3D-Druck). Um jedoch vom Wachstum all dieser Segmente zu profitieren, bleiben traditionellere Weltraumressourcen (z. B. Zugang zum Weltraum) wesentliche strategische Voraussetzungen [siehe Kasten zu Trägerraketen]. Neben den großen Raumfahrtmächten (d. h. den USA, Europa, China und Japan) verzeichneten die Gesamtinvestitionen in den Weltraum in der übrigen Welt ein beeindruckendes Wachstum: Die Gesamtinvestitionen stiegen von 163 Mio. EUR im Jahr 2020 auf 566 Mio.^{ccxxii}EUR im Jahr 2023 (vorwiegend aus Kanada, Indien, Israel und Australien).

Die Raumfahrtindustrie befindet sich in einem tiefgreifenden Strukturwandel mit einer verstärkten Beteiligung privater Unternehmen und einem raschen Wachstum innovativer Start-ups. Der Begriff „New Space“ bezeichnet die aufstrebende private Raumfahrtindustrie (einschließlich Start-ups), die sich durch ein innovatives Geschäftsmodell und neue technologische Trends, disruptive Innovationen, kürzere Lebenszyklen bei der Bereitstellung und mehr Risikobereitschaft auszeichnet. New Space verändert die Raumfahrtindustrie radikal, die sich auf neue Finanzierungssysteme (private Finanzierung), Risikooffenheit, die schnelle Lieferung von Produkten und Dienstleistungen und niedrigere Kosten zubewegt. Die für 2031 vorgesehene Stilllegung der Internationalen Raumstation (ISS) ist eines der Ereignisse, die voraussichtlich eine Beschleunigung der Entwicklung neuer kommerzieller und nationaler Weltraumkapazitäten auslösen werden. In Zukunft werden große Raumfahrtprojekte nicht nur auf Mehrländerpartnerschaften basieren, sondern voraussichtlich auch von öffentlich-privaten Partnerschaften, kleineren Ländergruppen, kommerzieller Nachfrage und Lösungen vorangetrieben werden. Anders als in der Vergangenheit werden fortschrittliche technologische Fähigkeiten von privaten Unternehmen und Plattformen bereitgestellt. Dies wird einen Markt schaffen, auf dem Dienstleistungen sowohl für staatliche als auch für private Kunden verfügbar sind.

Die EU hat strategische Weltraumressourcen und -fähigkeiten von Weltraum entwickelt, wobei die technischen Kompetenzen in den meisten Bereichen mit denen anderer Weltraummächte vergleichbar sind. Die EU ist eine Weltraummacht mit beträchtlichen industriellen Fähigkeiten und Know-how, insbesondere in Bezug auf die Montage und Integration von Systemen (d. h. die letzten Stufen der Wertschöpfungskette). Die EU finanziert, besitzt und verwaltet kritische Weltrauminfrastrukturen, was für die Rolle der EU ein einzigartiges Merkmal des Weltraumsektors ist. Mehr als 250 000 hochqualifizierte Arbeitsplätze werden direkt durch das EU-Weltraumprogramm mit einer geschätzten Wertschöpfung zwischen 46 und 54 Mrd. EUR unterstützt. Der EU-Weltraumsektor beherrscht modernste Weltraumtechnologien und fördert Innovationen in Bereichen wie Materialien und Satellitenkommunikation. Europäische Unternehmen sind führend in der Satellitenherstellung und produzieren hochwertige Satelliten für verschiedene Zwecke, was zur Position der EU auf dem globalen Satellitenmarkt beiträgt.

- Im Bereich der Satellitennavigation liefert Galileo die genauesten und sichersten Ortungs- und Zeitinformationen, auch für militärische Anwendungen ab 2024. Der Hochgenauigkeitsdienst von Galileo ist viel präziser als alle anderen globalen Satellitennavigationssysteme (GNSS), einschließlich des US-amerikanischen GPS oder des chinesischen Beidou. Ein paar anschauliche Zahlen: 10 % des BIP der EU werden durch Satellitennavigation ermöglicht; rund vier Milliarden Smartphones und mehr als 900 Telefon- und Tablet-Modelle werden durch Galileo ermöglicht; 69 % der neuen landwirtschaftlichen Maschinen werden von Galileo unterstützt.
- In der Erdbeobachtung bietet Copernicus die weltweit umfassendsten Erdbeobachtungsdaten, auch für die Umweltüberwachung, das Katastrophenmanagement, die Überwachung des Klimawandels und die Sicherheit. Der Erdbeobachtungsmarkt wird von den USA und Europa mit Marktanteilen von 42% bzw. 41% angeführt.
- Im Bereich der sicheren Kommunikation wird die Konstellation IRIS2 (Infrastructure for Resilience, Interconnectivity and Security by Satellite) ab 2027 hoch belastbare Satellitenkommunikation zur Unterstützung staatlicher Anwendungen anbieten, einschließlich Überwachung (z. B. Grenzüberwachung), Krisenmanagement (z. B. humanitäre Hilfe) und Anbindung und Schutz wichtiger Infrastrukturen (z. B. sichere Kommunikation für EU-Botschaften).

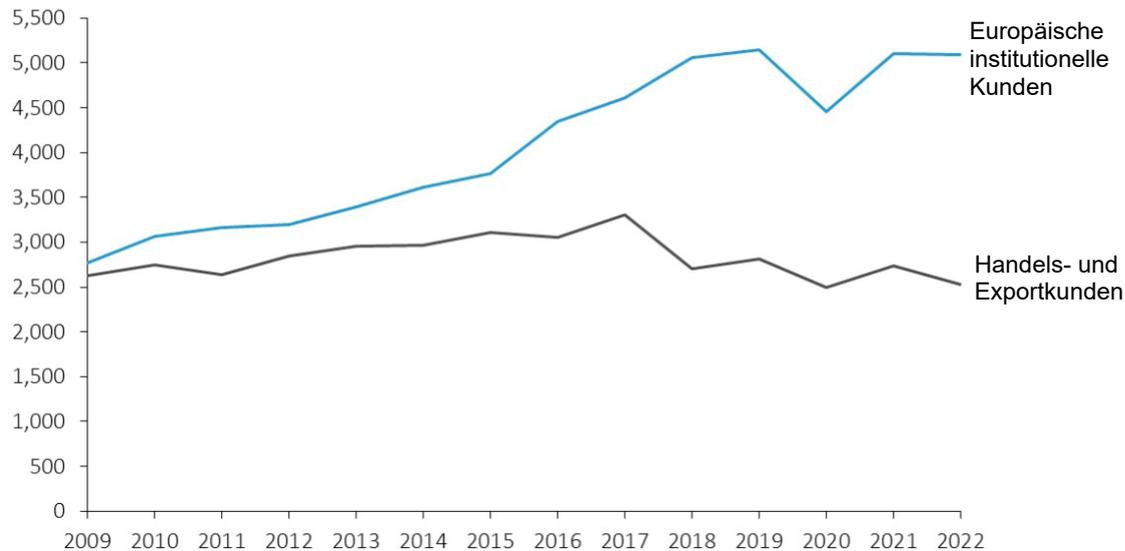
Insgesamt ist die europäische Raumfahrtindustrie in den letzten Jahrzehnten wettbewerbsfähig geblieben. Dies ist besonders bemerkenswert, wenn man bedenkt, dass der Anteil der öffentlichen Mittel (d. h. des institutionellen Marktes, zu dem europäische Raumfahrtunternehmen Zugang hatten) im Vergleich zu den wichtigsten Wettbewerbern erheblich niedriger war. Die Weltraumindustrie der EU leistet einen Nettobeitrag zur Handelsbilanz Europas und exportiert weltweit vollständige Satellitensysteme, Startdienste, Ausrüstung und Teilsysteme.^{ccxxiii} Das New Space-Ökosystem boomt auch in der EU, wobei in den letzten zehn Jahren mehr als 800 Weltraumunternehmen gegründet wurden, von denen einige weltweit die innovativsten sind.¹ Die EU ist die Region mit den weltweit zweithäufigsten Investitionen in New Space-Projekte, wobei die USA in den letzten drei Jahren mit einem deutlichen Wachstum führend waren.

Dennoch hat die EU bei Weltraumaktivitäten wohl an Boden verloren, und ein weiterer Rückstand könnte sich schnell in einer tieferen strategischen Abhängigkeit niederschlagen. Auf Europa entfallen rund 12 % (5,6 Mrd. EUR) des globalen vorgelagerten Marktwerts und 23 % (83 Mrd. EUR) des nachgelagerten^{ccxxiv}Marktes. Der EU-Binnenmarkt ist relativ groß, aber fragmentiert und stellt den Kernmarkt der europäischen Raumfahrtindustrie dar. Die EU hat ihre führende Marktposition bei kommerziellen Trägerraketen (Ariane 4-5) und geostationären Satelliten verloren. Infolgedessen musste sie sich vorübergehend auf die Space-X-Raketen der USA verlassen, um Satelliten für ihr strategisches Programm Galileo zu starten [siehe Kasten unten]. Ebenso stört der Erfolg von Starlink die europäischen Telekommunikationsbetreiber und -hersteller. Heute bleibt die EU bei der technischen Wettbewerbsfähigkeit in den Weltraumsegmenten Erdbeobachtung, Navigation und Exploration hinter den USA zurück, wenn es um Raketenantriebe, Megakonstellationen für Telekommunikations- und Satellitenempfänger und -anwendungen (einen Markt, der viel größer ist als die anderen Weltraumsegmente) geht. Die EU ist auch in hohem Maße von Einfuhren hochwertiger elektronischer Komponenten (Halbleiter) und Detektoren abhängig.

Tatsächlich haben die Handels- und Ausfuhrverkäufe in der EU in den letzten Jahren einen Abschwung erfahren. Während die Verkäufe an europäische öffentliche Einrichtungen (mit Ausnahme von 2020) zunahmen, verzeichneten die Handels- und Ausfuhrverkäufe seit 2017 einen sprunghaften Rückgang, wobei das Niveau von 2022 in der Nähe der Zahlen von 2009 lag [siehe Abbildung 1]. Die letzten Jahre waren durch schwerwiegende Störungen der Lieferketten gekennzeichnet, die sowohl durch die COVID-19-Pandemie als auch durch den Angriffskrieg Russlands gegen die Ukraine verursacht wurden. Der Endumsatz ging von 8,6 Mrd. EUR (2021) auf 8,3 Mrd. EUR (2022) zurück, wobei die größten Verluste bei Trägersystemen und Satellitenanwendungssystemen zu verzeichnen waren. Die Rentabilität des europäischen Raumfahrtsektors ist rapide zurückgegangen.

1 Unternehmen wie ICEYE (Earth Observation/remote sensing), The Exploration Company (space transport) oder D-Orbit (in-orbit services and logistics) haben sich als Weltmarktführer etabliert, obwohl sie zur Finanzierung ihres Wachstums hauptsächlich auf Nicht-EU-Kapital zurückgreifen mussten.

ABBILDUNG 1
Endverkäufe der EU-Raumfahrtindustrie durch
Kundenagenten



Quelle: Eurospace, 2023.

KASTEN 1

Die Krise der europäischen Trägerraketen

Der autonome Zugang zum Weltraum ist eine Voraussetzung für die strategische Autonomie der EU. Gleichzeitig stehen die europäischen Startsysteme vor wichtigen strategischen Herausforderungen.

Europäische Startsysteme ermöglichten den Einsatz und die Auffüllung der EU-eigenen Satellitenkonstellationen Copernicus, Galileo (und bald IRIS2), die alle zur Resilienz und Sicherheit der EU und ihrer Mitgliedstaaten beitragen.

Das europäische Entwicklungs- und Startdienstmanagement wurde im Rahmen der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) in einem zwischenstaatlichen Kontext durchgeführt. Die ESA-Mitgliedstaaten haben die Entwicklung der Trägerraketen Ariane und Vega seit den 1970er Jahren finanziert. Seit 2022 befindet sich die Steuerung der europäischen Trägerraketen in einer Krise, nachdem die Ariane-5-Operationen eingestellt wurden, die russischen Sojus-Starts eingestellt wurden, Vega C geerdet wurde, die Entwicklung der Ariane 6 verzögert wurde und Unsicherheit hinsichtlich ihrer Wettbewerbsfähigkeit besteht. Mehrere privat finanzierte EU-Start-ups sind bestrebt, neue Weltraumtransportlösungen zu entwickeln, auch angesichts der vorübergehenden Nichtverfügbarkeit von Ariane und Vega. Europa hatte jedoch in der Vergangenheit eine begrenzte institutionelle Nachfrage nach Trägersystemen, die nur einen kleinen Teil des Weltmarktes ausmachte (rund 1 %). Dies macht europäische Startdienstleistungsunternehmen in hohem Maße von großen, zugänglichen Märkten abhängig, um expandieren und sich entwickeln zu können. Gleichzeitig ist der offene kommerzielle Markt sehr begrenzt, wobei die Märkte der USA und Chinas von inländischen Akteuren dominiert werden, die häufig durch Rechtsvorschriften geschützt sind; Der europäische Markt ist nach wie vor relativ offen.²

Die kommerziellen Wettbewerber der EU, vor allem aus den USA und China, haben neue Kapazitäten entwickelt, die für Europa nicht zugänglich sind (z. B. mikro- und superschwere Trägerraketen, Wiederverwendbarkeit, neuer Antrieb usw.). Damit schlagen sie attraktive Launch-Service-Preise auf dem kommerziellen Markt vor. Das Aufkommen auf dem Markt der wiederverwendbaren Trägerraketen hat das

² 70 % des Marktes für Satellitenstarts werden entweder von den eigenen Weltraumeinrichtungen der Länder (z. B. in den USA, China und Russland) oder von Unternehmen erfasst, die sowohl Satelliten als auch Trägerraketen entwickeln. Fast 20 % aller Missionen wurden bereits vergeben (an nationale Trägerraketen von Nicht-EU-Regierungen), sodass den europäischen Trägerraketenanbietern im Zeitraum 2023–2032 nur 10 % offenstehen.

Spiel verändert. Die Wiederverwendbarkeit ermöglicht es dem Space X der USA (mit seinen Falcon-Trägerraketen mit einer sehr hohen Startfrequenz), seinen eigenen Bedarf (40 %), den institutionellen Bedarf der USA (über 30 %) und den kommerziellen Bedarf zu decken. Der Zugang zu einem hohen Volumen an staatlichen Aufträgen und einem vertikal integrierten Modell führt zu hohen Fähigkeiten und ermöglicht es Space X, sehr kostengünstige Startdienste auf dem kommerziellen Markt anzubieten. In China wird erwartet, dass die erste Phase des Langen 8. März bis 2025 eine zehnfache Wiederverwendbarkeit erreichen wird. Im Juli 2023 brachte ein privates chinesisches Unternehmen die erste Trägerrakete (ZQ-2) auf den Markt, die von einem Flüssigmethan-Sauerstoff-Motor angetrieben wird.

Die von der ESA und ihren Mitgliedstaaten betriebenen Trägerraketen und Weltraumtransportprogramme haben aufgrund der komplexen Entscheidungsfindung, einer Governance-Struktur, die durch ein „geografisches Rückkehrprinzip“ gekennzeichnet ist, und des Fehlens eines europäischen Präferenzansatzes nicht auf diese globale technologische Entwicklung reagiert.

Als Reaktion auf diese Situation prüft die Europäische Kommission als größter institutioneller Kunde in Europa verschiedene Optionen zur Neugestaltung des Governance-Modells für Trägerraketen. Als ersten Schritt stellten die Kommission und die ESA 2023 die Flugscheininitiative vor. Die Initiative ist eine radikale Änderung der Trägerraketenpolitik auf der Grundlage eines dienstorientierten Ansatzes, eines stärkeren Wettbewerbs und einer Präferenz für europäische Lösungen. Ziel der Initiative ist die Einrichtung eines Pools von fünf Startdiensteanbietern, darunter vier neue kommerzielle Anbieter. Diese Anbieter sollten bereit sein, im Zeitraum 2024-2026 Startdienste für die Bedürfnisse der Kommission und der ESA anzubieten, die als Ankerkunden fungieren werden.

Da der zugängliche Markt für die Markteinführung sehr begrenzt ist, damit europäische Unternehmen letztlich weltweit erfolgreich und wettbewerbsfähig sein können, sollten sie sich auf die gesamte gebündelte institutionelle Markteinführungsnachfrage in Europa verlassen können und Zugang zu mehreren Markteinführungen haben. Die Flugscheininitiative zielt zwar darauf ab, einen gesunden Wettbewerb zu fördern, neue Kapazitäten und Effizienzgewinne zu entwickeln, birgt aber auch die Gefahr unnötiger Spaltungen zwischen den nationalen Raumfahrtprogrammen der Mitgliedstaaten und den Unternehmen, wodurch die industrielle Basis der EU weiter zersplittert wird.

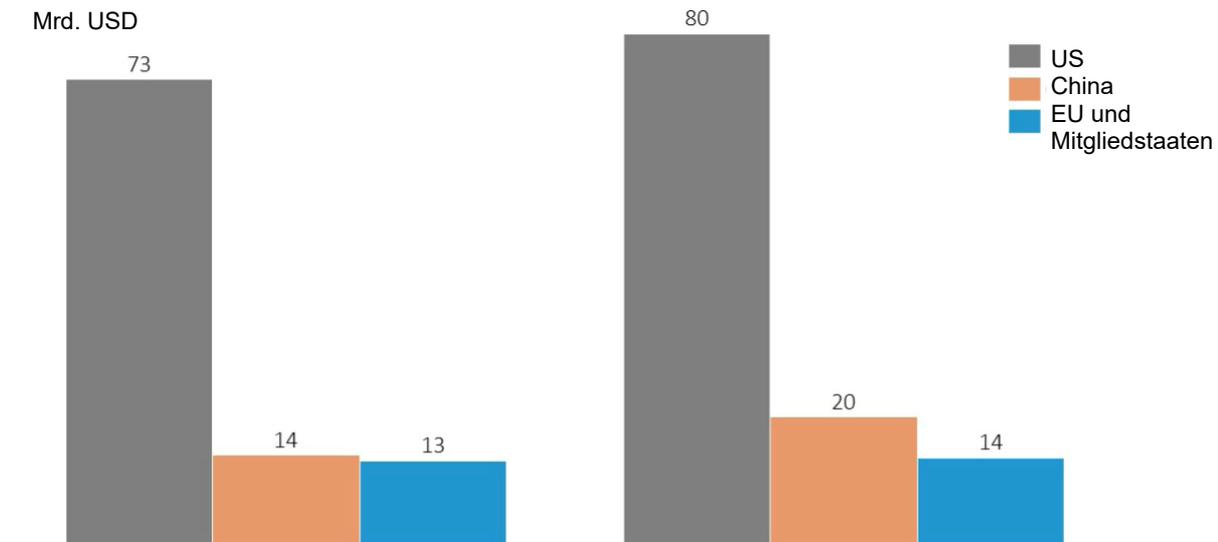
DIE WÄRMEURSACHEN DES WETTBEWERBSFÄHIGEN GAPS DER EU

→ **Geringere öffentliche Mittel für die Raumfahrtpolitik**

Öffentliche Investitionen spielen eine entscheidende Rolle für die Entwicklung der Raumfahrtindustrie. Der Raumfahrtsektor wird durch öffentliche Investitionen in die notwendige Infrastruktur, die Einrichtung und Unterstützung ehrgeiziger Raumfahrtprogramme, die Märkte schaffen und die Entwicklung und das Wachstum privater Raumfahrtunternehmen ermöglichen, unterstützt. Die industrielle Basis der EU leidet unter 40 Jahren Investitionen, die im Durchschnitt zwischen 15 % und 20 % der Investitionen in den USA lagen. Dies hat zu einem Ungleichgewicht mit unseren Hauptkonkurrenten in Bezug auf industrielle Kapazitäten und spezialisierte Arbeitskräfte geführt.

Die öffentliche Finanzierung der EU für Weltraumaktivitäten fällt hinter die ihrer Wettbewerber zurück, wobei die öffentlichen Ausgaben von den USA dominiert werden und in China sehr schnell zunehmen. Nach dem Zweiten Weltkrieg erkannte Europa den strategischen Wert der Weltraumtechnologie an und entwickelte nach dem Ansatz der USA im Rahmen der NASA gemeinsame FuE-Projekte, um EU- und nationale Ressourcen zu bündeln. Dieser Ansatz ermöglichte es der EU zwar, ihre Kompetenzlücken schnell zu schließen und eine europäische Industrie mit Schlüsselfähigkeiten zu entwickeln, entsprach jedoch nicht der groß angelegten militärischen Beschaffung des US-Verteidigungsministeriums oder der russischen oder neuerdings chinesischen Regierung. Im Jahr 2023 machten die öffentlichen Weltraumausgaben in der EU und ihren Mitgliedstaaten etwa 13 Mrd. USD aus, verglichen mit 73 Mrd. USD in den USA, d. h. mehr als dem Fünffachen. Die Haushaltsprojektionen deuten darauf hin, dass die Weltraumausgaben der US-Regierung voraussichtlich weiter steigen werden, während die europäischen Mittel stagnieren werden. Es wird erwartet, dass China Europa in den nächsten Jahren überholen und bis 2030 Ausgaben in Höhe von 20 Milliarden US-Dollar erreichen wird.

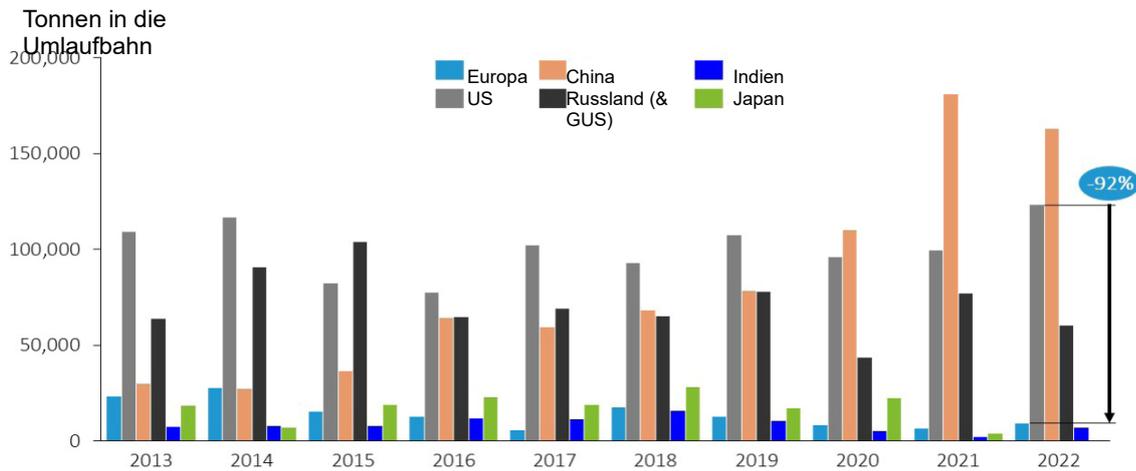
ABBILDUNG 2
Staatliche Ausgaben für Raumfahrtprogramme



Quelle: Euroconsult, 2023.

Die großen zivilen und verteidigungspolitischen Raumfahrtprogramme der USA und Chinas ermöglichen das Wachstum und den technologischen Fortschritt ihrer heimischen Industriebasen. Die USA bleiben unbestritten führend im Weltraum, sowohl bei zivilen Programmen wie Weltraumforschung, Erdbeobachtung und bemannter Raumfahrt, als auch in der Verteidigung, mit führenden Fähigkeiten im gesamten Spektrum. Im Jahr 2022 machten Verteidigungsanwendungen etwa 60 % der weltraumbezogenen Ausgaben in den USA aus (37 Mrd. USD). Die gesamten Weltraumausgaben Chinas im Jahr 2023 werden auf fast 14 Mrd. USD geschätzt, wobei 62 % durch sein ziviles Raumfahrtbudget und die verbleibenden 38 % durch die Verteidigung abgedeckt sind. Chinas ziviles Raumfahrtprogramm ist umfangreich und umfassend und verfügt über beträchtliche industrielle Kapazitäten und technologisches Know-how in allen Hauptbereichen der Satellitenanwendung. Im Vergleich zu den USA und Europa kann die chinesische Raumfahrtindustrie mit niedrigeren Kosten für Kapital und Arbeitseinsatz rechnen. Größere institutionelle Weltraumausgaben in den USA und China schaffen einen größeren Markt für inländische Unternehmen, da sie bei der Beschaffung und dem Kauf von Weltraumdienstleistungen und -lösungen in der Regel nationale Präferenzansätze anwenden. Auf Europa entfallen nur 10 % aller rund 6.500 institutionellen Satelliten (Zivil- und Verteidigungssatelliten), die zwischen 2023 und 2032 weltweit gestartet werden sollen.

ABBILDUNG 3
Massenstart im Auftrag institutioneller Raumfahrtprogramme



Quelle: Eurospace, 2023.

→ **Fehlende Koordination**

Die mangelnde Koordinierung zwischen den Investitionen der EU-Mitgliedstaaten in den Weltraum behindert die Aggregation von Nachfrage und „Anker Ausgaben“. Die Vorstellung von institutionellen Weltraummissionen, die als Anker für Kunden inländischer kritischer Technologien dienen, ist eine Strategie, die von den USA und China umfassend eingesetzt wird. Sie fordern durch Regulierungs- und Missionsanforderungen den Einsatz inländischer kritischer strategischer Technologien (vom System bis zur Komponentenebene), um hohe Nachfragevolumina (angetrieben durch institutionelle Missionen) für ihre Unternehmen zu gewährleisten und zu ihrer technologischen Reifung beizutragen. Ein ähnlicher Ansatz wurde in der EU und ihren Mitgliedstaaten nicht verfolgt, wo die Auswahl der Technologien im Wesentlichen von ihrer Leistung, ihren Kosten und ihrer Vorlaufzeit abhängt. Im Laufe der Zeit hat dies jedoch aufgrund unzureichender Mengen und Nachfrage zu einer Erosion der Lieferketten der EU für Lösungen geführt, die ursprünglich von FuE-Investitionen der EU entwickelt wurden. Sie hat verhindert, dass EU-Weltraumprodukte die erforderliche Markteinführung erreichen und/oder ein ausreichendes Maß an Wettbewerbsfähigkeit aufrechterhalten können, indem sie ähnliche oder höhere Leistungsniveaus im Wettbewerb mit Produkten von außerhalb der EU aufweisen. Tatsächlich werden viele europäische Investitionen, die auf der Ebene der Mitgliedstaaten getätigt werden, nicht koordiniert und tragen nicht zur Nachfrageaggregation und zu „Anker Ausgaben“ im Binnenmarkt bei. Wie oben beschrieben, erhöht die Präsenz mehrerer institutioneller Akteure im Weltraum, die Beschaffungs- und FuE-Projekte auf der Grundlage einer nationalen Logik durchführen, die Komplexität der ohnehin fragmentierten Lieferketten im Weltraum.

→ **Unzureichende Investitionen in FuE;D**

Öffentliche Investitionen in Forschung und Entwicklung im Weltraum in der EU erfüllen nicht das erforderliche Maß an Ehrgeiz. In Europa gibt es weltweit führende Forschungseinrichtungen und Universitäten, die einen großen Einfluss auf die Forschung und den wissenschaftlichen Fortschritt im Weltraum haben. Insgesamt beliefen sich die Investitionen der EU, der ESA und wichtiger europäischer Länder im Weltraumbereich (Deutschland, Spanien, Frankreich, Italien und das Vereinigte Königreich) in Europa zwischen 2020 und 2023 auf durchschnittlich 2,8 Mrd. EUR pro Jahr. Gleichzeitig beliefen sich die Investitionen in den USA und China auf 7,3 Mrd. EUR bzw. 2,3 Mrd. EUR. Es besteht die dringende Notwendigkeit, die öffentlichen Investitionen zur Unterstützung von FuEul im Weltraumbereich zu erhöhen. Höhere Investitionen würden nicht nur die Wettbewerbsfähigkeit des Weltraumsektors der EU insgesamt stärken, sondern auch die Entwicklung künftiger strategischer Kapazitäten wie Operationen und Dienste im Weltraum (z. B. Wartung von Raumfahrzeugen, Montage, Herstellung und Transport im Weltraum) und Quantentechnologien fördern. Neben verstärkten Investitionen fehlt es auch an einer umfassenden Strategie

für Weltraumforschung und -forschung, die darauf abzielt, eine gemeinsame Vision zu entwickeln und die technologische Führungsrolle der EU sicherzustellen.

→ **Begrenzter Zugang zu Finanzmitteln**

Die Expansionsfähigkeit der EU-Weltraumunternehmen wird durch den begrenzten Zugang zu Finanzmitteln und öffentlichen Aufträgen behindert. Das private europäische Weltraumökosystem zeichnet sich durch zahlreiche und dynamische Start-ups aus, die Innovationen hervorbringen. Der Raumfahrtsektor ist Hightech- und kapitalintensiv mit langen Investitionszyklen und daher hohem Risiko. Europäische Unternehmen sind nicht in der Lage, vor allem aufgrund des begrenzten Zugangs zu Finanzmitteln zu expandieren. Sie sind daher gezwungen, sich zur Wachstumsfinanzierung an Nicht-EU-Märkte zu wenden, wodurch sie häufig ihre EU-Eigentümerschaft verlieren. Sie werden auch von großen Nicht-EU-Unternehmen gekauft, die Technologie und Know-how erwerben, die ursprünglich in der EU entwickelt wurden. Eine Hauptherausforderung ist die Schwierigkeit für New Space-Start-ups, in der späten Phase Private-Equity-Finanzierungen (Serien B, C und D) innerhalb der EU zu erhalten. Der Zugang zu Krediten erweist sich auch aufgrund der Risikoaversion wichtiger institutioneller Akteure wie der Europäischen Investitionsbank (EIB)-Gruppe und der nach wie vor begrenzten Rolle der Geschäftsbanken bei der Bereitstellung von Finanzmitteln für Raumfahrtunternehmen als schwierig. Diese Finanzierungsknappheit in kritischen Wachstumsphasen beeinträchtigt die Fähigkeit des europäischen New Space-Sektors, sich auszuweiten und wirksam zu innovieren. Darüber hinaus schränkt der eingeschränkte Zugang zu öffentlichen Aufträgen die Fähigkeit der New Space-Unternehmen ein, langfristige Einnahmequellen zu sichern und Glaubwürdigkeit auf dem Markt zu schaffen. Im Jahr 2023 beliefen sich die privaten Investitionen der USA in den Weltraum auf rund 4 Mrd. EUR, verglichen mit 1 Mrd. EUR in Europa. Die private Investitionslücke in Europa wird in den nächsten fünf Jahren auf 10 Mrd. EUR geschätzt. Im Vergleich zu den Vorjahren sind die privaten Investitionen in die Weltraumwirtschaft ab 2023 selektiver und gezielter geworden, was den Zugang zu Finanzmitteln für viele aufstrebende Akteure verringert hat.

→ **Ein komplexes und fragmentiertes Governance-Modell**

Die europäische Governance des Sektors ist durch die Koexistenz mehrerer institutioneller Akteure auf nationaler und europäischer Ebene gekennzeichnet, was die Fragmentierung der weltraumindustriellen Basis der EU verstärkt. Diese Governance ist das Ergebnis historischer und institutioneller Entwicklungen in den letzten Jahrzehnten [siehe Kasten unten]. Insbesondere arbeitet die ESA – die führende europäische öffentliche Einrichtung im Weltraumbereich – nach dem Grundsatz der „geografischen Rendite“, d. h. sie investiert in jedem ihrer Mitgliedstaaten über Industrieverträge für Weltraumprogramme einen Betrag, der mehr oder weniger dem finanziellen Beitrag des Landes zur Agentur entspricht. Von der ESA verwaltete EU-finanzierte Programme fallen nicht unter den Grundsatz der geografischen Rückkehr. Sie folgen den EU-Vergabe- und Finanzvorschriften, die auf offenem Wettbewerb und Exzellenz beruhen. In den letzten Jahrzehnten hat das Prinzip der geografischen Rückkehr die Verpflichtung erheblicher nationaler Haushalte zu gemeinsamen Weltraumprogrammen ermöglicht. Es hat auch die Verbesserung der Fähigkeiten der Mitgliedsländer bei der Entwicklung von Weltraumtechnologien ermöglicht und ihre Industrie in die Lage versetzt, sich in verschiedenen Bereichen der Weltraumtechnologie und Wertschöpfungsketten zu engagieren. Diese Politik ist jedoch zunehmend veraltet.

Das geografische Rückkehrprinzip der ESA verstärkt die Fragmentierung der industriellen Weltraumbasis der EU. Vor dem Hintergrund des zunehmenden globalen Wettbewerbs im Weltraum und eines sich verändernden geopolitischen Umfelds hat sich das geografische Rückkehrprinzip als ineffektiv und sogar kontraproduktiv erwiesen (insbesondere in Schlüsselsegmenten wie Trägerraketen und Weltraumtelekommunikation). Die Politik ist eine Quelle wirtschaftlicher Ineffizienz und beeinträchtigt die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Raumfahrtindustrie aufgrund einer Reihe von Faktoren, darunter:

- die Bildung komplexer industrieller Netze und die künstliche Fragmentierung von Lieferketten aufgrund von Beschaffungsanforderungen aus bestimmten Mitgliedsländern.
- die unnötige Verdoppelung der Kapazitäten auf relativ kleinen Märkten.
- eine Diskrepanz zwischen den wettbewerbsfähigsten Industrieakteuren und der tatsächlichen Ressourcenallokation (aufgrund der geografischen Aufteilung).
- Einschränkungen bei der Auswahl der Lieferanten und der Unfähigkeit, im Falle einer unzureichenden Leistung zu wechseln, was sich auf die Projektzeitpläne und -kosten auswirkt.

Das Prinzip der geografischen Rückführung wird angesichts des raschen Wachstums und der raschen Entwicklung der Akteure des Neuen Weltraums, eines schnellen globalen Wettlaufs im Weltraum und der Entstehung mächtiger globaler privater Akteure im Weltraumbereich, die keiner geografischen, nichtkommerziellen Logik innerhalb eines Binnenmarkts folgen, besonders unzureichend.

KASTEN 2

Governance und Finanzierung der EU-Weltraumprogramme

Aus einer sehr vereinfachten Perspektive verfügt die NASA in den USA über das technische Wissen und die Einrichtungen, die der US-Weltraumindustrie zur Verfügung stehen. Es entwickelt und verwaltet hauptsächlich zivile Programme, während die Space Force die Weltraumaktivitäten der Streitkräfte vereint. Die Defence Advanced Research Projects Agency (DARPA) und andere Gremien haben spezifische Rollen, aber es ist fair zu sagen, dass die NASA und die Space Force die beiden wichtigsten Arme der US-Regierung für Weltraumangelegenheiten sind. Sie verwalten den größten Teil der jährlich für den Weltraum ausgegebenen rund 50 Mrd. USD, wobei der US-Vizepräsident im Nationalen Weltraumrat des Weißen Hauses für die entsprechende Politik zuständig ist.

Das institutionelle Gefüge für die Raumfahrtspolitik in Europa ist im Vergleich zu den USA komplexer und fragmentierter, vor allem aus historischen Gründen und aufgrund der Besonderheiten der EU. Die Gründung der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) als zwischenstaatliche Organisation geht auf die 1970er Jahre zurück. Die Zuständigkeit für die Raumfahrtpolitik erlangte die EU viel später, insbesondere im Rahmen des Vertrags von Lissabon, mit dem der Weltraum als geteilte Zuständigkeit der EU und ihrer Mitgliedstaaten festgelegt wurde. Diese Entwicklungen spiegeln sich in den derzeitigen Governance- und Finanzierungsstrukturen auf europäischer und nationaler Ebene wider.

Die Europäische Kommission ist der Gesamtprogrammmanager für das EU-Weltraumprogramm und IRIS2. Sie ist führend bei der Gestaltung und Weiterentwicklung der Weltraumtätigkeiten in den Bereichen Erdbeobachtung, Satellitennavigation, Konnektivität und Weltraumforschung und -amp;l. Das EU-Weltraumprogramm wird kontinuierlich aus dem mehrjährigen Finanzrahmen (MFR) der EU finanziert, der im Zeitraum 2021-2027 Mittel in Höhe von 14,9 Mrd. EUR für die Weltraumpolitik bereitstellt.

Die Kommission setzt das EU-Weltraumprogramm auch über ihre Agentur für das EU-Weltraumprogramm (EUSPA) um. Die 2021 eingerichtete EUSPA wurde ursprünglich als Agentur konzipiert, die für den Betrieb einiger der Leitinitiativen der EU im Raumfahrtbereich zuständig ist. Seine Hauptaufgaben haben sich weiterentwickelt und umfassen nun: i) die Durchführung und Überwachung der Sicherheit des EU-Weltraumprogramms als Sicherheitsakkreditierungsbehörde für alle EU-Weltraumressourcen; ii) Förderung der Nutzung der von Galileo, EGNOS, Copernicus und GOVSATCOM angebotenen Daten und Dienste in allen Bereichen; iii) Bereitstellung von Front-Desk-Diensten für das Weltraumüberwachungssystem der EU; iv) Bereitstellung von Ortungs-, Navigations- und Zeitgebungsdiensten sowie Satellitenkommunikationsdiensten.

Die ESA ist eine zwischenstaatliche Organisation (eine Nicht-EU-Institution) mit 22 Mitgliedstaaten, von denen drei keine EU-Mitgliedstaaten sind – das Vereinigte Königreich, Norwegen und die Schweiz. Der EZB-Rat der ESA setzt sich aus den für die Raumfahrt zuständigen nationalen Gremien seiner Mitgliedstaaten zusammen. Die ESA führt Weltraumprogramme durch, die von ihren Mitgliedstaaten finanziert werden, und ist mit der Entwicklung, dem Einsatz und der technischen Entwicklung einer Reihe von Systemen, darunter Galileo, Copernicus und EGNOS, betraut. Es ist die Organisation auf europäischer Ebene mit den höchsten technischen Kapazitäten in Bezug auf Weltraumprojekte. Sein Haushalt für den Zeitraum 2022–2025 beläuft sich auf 16,9 Mrd. EUR, und die Agentur wird weitgehend nach dem Grundsatz der geografischen Rückkehr betrieben.³

Schließlich haben die EU-Mitgliedstaaten im Laufe der Jahre selbst ihre eigenen nationalen Raumfahrtagenturen entwickelt, die aus nationalen Haushalten finanziert werden. So verfügen beispielsweise das Centre National d'Etudes Spatiales (CNES), die Deutsche Luft und Raumfahrt (DLR) und die Agenzia Spaziale Italiana (ASI) über bedeutende Zentren, Personal und nationale Raumfahrtprogramme. Während die ESA eine Koordinierungsrolle spielt und die Mitgliedstaaten einen erheblichen Teil ihres

3 Im Jahr 2024 verfügt die ESA über ein Budget von 7,8 Mrd. EUR, von denen 5 Mrd. EUR aus Beiträgen der Mitgliedstaaten zu ESA-Programmen, 1,8 Mrd. EUR aus der Europäischen Union und 1 Mrd. EUR aus anderen Kooperationsabkommen stammen.

Weltraumbudgets in den Rahmen der ESA stellen, fehlt es an einer strategischen und politischen Zusammenarbeit zwischen den EU-Mitgliedstaaten bei der Gestaltung der Raumfahrtpolitik.

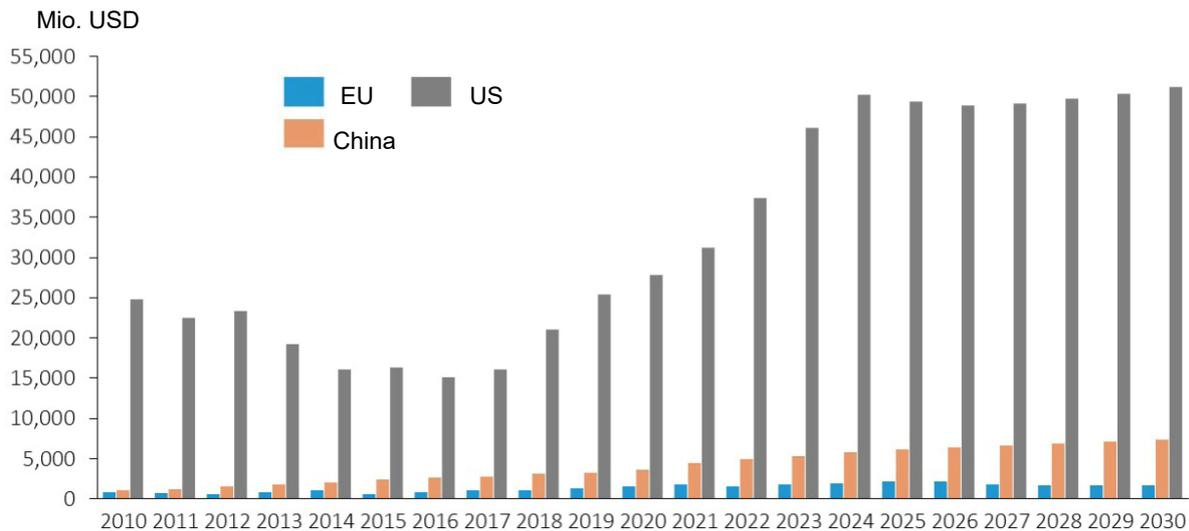
Insgesamt beläuft sich die gesamte europäische institutionelle Finanzierung von Raumfahrtprogrammen nicht nur auf nur 20 % des US-amerikanischen Niveaus, sondern ist auch stark fragmentiert.

Der EU fehlt ein einheitlicher Rechtsrahmen für ihren Raumfahrtsektor. Derzeit gibt es in der EU kein einheitliches Weltraumgesetz, sondern mehrere und heterogene nationale Weltraumgesetze, die sich mit unterschiedlicher Geschwindigkeit entwickeln und die EU daran hindern, die Vorteile eines Binnenmarkts für kommerzielle Akteure zu nutzen. Die Kommission plant, ein EU-Weltraumgesetz vorzuschlagen, mit dem ein kohärenter Rechtsrahmen geschaffen, Rechtssicherheit für die Betreiber des Weltraummarkts geschaffen und gleiche Wettbewerbsbedingungen in diesem Sektor geschaffen werden sollen. Die Rechtsvorschriften würden gemeinsame EU-Standards und -Vorschriften für die Sicherheit, Resilienz und Nachhaltigkeit von Weltraumtätigkeiten und -operationen vorsehen.

→ **Begrenzte Koordination zwischen Weltraum und Verteidigung**

Koordinierung und Synergien zwischen weltraumgestützten und militärischen Tätigkeiten werden in der EU nicht in vollem Umfang genutzt. Weltraumressourcen sind von entscheidender Bedeutung für militärische Operationen (auch für Überwachung und nachrichtendienstliche Erkenntnisse) und für die Souveränität Europas. Während alle EU-Mitgliedstaaten den Weltraum als strategischen Bereich anerkennen, unterscheiden sich ihr Gefühl der Dringlichkeit und ihre Strategien zum Schutz von Weltraumressourcen. Erst kürzlich, mit der Annahme der EU-Weltraumstrategie für Sicherheit und Verteidigung (März 2023), hat die EU damit begonnen, Synergien zwischen Weltraum und Verteidigung zu entwickeln, um (i) Nutzung des Weltraums zur Unterstützung von Sicherheits- und Verteidigungsoperationen (auch im Bereich der Überwachung); und ii) Verbesserung des Schutzniveaus für Weltraumressourcen. Die USA gründeten 2018 eine Space Force, die eine transformative Sicht des Weltraums als Kriegsgebiet signalisiert. Dies führte zu einer Verschiebung von der Berücksichtigung des Weltraums als Unterstützungsfunktion hin zu seiner Anerkennung als eigenständige und führende Dimension bei zukünftigen militärischen Operationen. Das Interesse Chinas an der Weltraumverteidigung ging 2015 aus einer lehrmäßigen Verschiebung hervor, in der der Weltraum als strategischer Schlüsselbereich anerkannt wurde. Die Schaffung der strategischen Unterstützungstruppe der Volksbefreiungsarmee im Jahr 2016 und der Besitz disruptiver Technologien durch China unterstreichen ihre Fähigkeiten in diesem Bereich.

ABBILDUNG 4
Weltraumverteidigungsausgaben



Quelle: Euroconsult, 2023.

→ **Internationale Abhängigkeit**

Die europäischen Raumfahrtaktivitäten und -programme sind mit Handelshemmnissen und strategischer Abhängigkeit von ausländischen Herstellern konfrontiert. Die europäischen Raumfahrtprogramme hängen häufig stark von kritischen Technologien und Zulieferern außerhalb der EU ab,⁴ was sich auf die wirtschaftliche Sicherheit und Souveränität der EU sowie auf die Wettbewerbsposition der europäischen Raumfahrtindustrie auswirkt. Die Abhängigkeit von Nicht-EU-Lieferanten führt zu potenziellen geopolitischen Schwachstellen, schwächt die Widerstandsfähigkeit der Weltraumlieferketten und untergräbt die Kontinuität von Weltraumprogrammen angesichts der sich wandelnden globalen Dynamik. Diese Situation wird durch die Auferlegung strenger US-Exportvorschriften wie der International Traffic in Arms Regulations (ITAR), der Export Administration Regulation (EAR) und der jüngsten Foreign Direct Product Rule verschärft. Diese Regelungsrahmen, mit denen die Interessen der USA geschützt werden sollen, schränken versehentlich den Zugang der EU zu Technologie ein. Sie können zu Einschränkungen, Verzögerungen bei der Beschaffung, administrativen Hürden, Unsicherheiten bei der Erteilung von Lizenzen und Sicherheitsbedenken hinsichtlich der endgültigen Verwendung von Komponenten führen. Ähnliche Hindernisse bestehen auch für EU-Ausfuhren. Der wichtigste Markt für die Raumfahrtindustrie, die USA, erlegt eine Reihe von Einfuhrkontrollmaßnahmen und Marktzugangsbeschränkungen auf, die US-Unternehmen schützen (durch „Buy American“-Maßnahmen) und den Export von EU-Technologien einschränken. Gleichzeitig bleibt der EU-Markt für ausländische Unternehmen offen, sowohl in Bezug auf den Marktzugang als auch auf ausländische Übernahmen.

DIE PERSPEKTIVE VORWANDERUNG

In Zukunft hätte ein Mangel an angemessenen Investitionen in europäische Raumfahrtressourcen und -fähigkeiten – unterstützt durch öffentliche und private Mittel – schwerwiegende Auswirkungen auf die europäische Raumfahrtindustrie. Ohne die erforderlichen Investitionen würden die EU und ihre Unternehmen insbesondere

- künftige große kommerzielle Chancen in schnell wachsenden Segmenten des Weltraummarktes verpassen, die durch Nicht-ISS-Stationen und andere Weltraumprojekte in der New Space-Wirtschaft erschlossen werden.
- sich künftigen Eintrittsbarrieren in die New Space-Wirtschaft stellen, unter „Late-Mover“-Nachteilen leiden und keinen Zugang zu kritischen Technologien haben.

4 Dies ist beispielsweise im Bereich elektrischer, elektronischer und elektromechanischer (EEE) Komponenten der Fall, die speziell für Raumanforderungen entwickelt wurden, wie raumgeeignete Mikroprozessoren, feldprogrammierbare Gate-Arrays (FPGA), anwendungsspezifische integrierte Schaltungen (ASICs), Hochfrequenzkomponenten (RF), Speicher usw.

- Beschaffung ausländischer (meist US-amerikanischer) Lösungen, wodurch die bestehende strategische Abhängigkeit von ausländischen Lieferanten in Ermangelung einer Autonomie der EU in diesem strategischen Sektor vertieft wird (z. B. hat die NASA bereits vier privaten US-Unternehmen Finanzmittel für die Entwicklung privater Raumstationen nach der ISS gewährt).
- aufgrund fehlender Kapazitäten nicht in der Lage sein, umfassende und integrierte Lösungen anzubieten, die europäische Unternehmen im Vergleich zu anderen ausländischen Anbietern nicht wettbewerbsfähig machen könnten.
- der fortschreitenden Erosion der Weltraumindustriebasis der EU entgegenzuwirken und in allen mit der Weltraumwirtschaft verbundenen Sektoren stärker von ausländischen Akteuren (hauptsächlich den USA) abhängig zu werden.

Die Kommission hat eine Reihe von Initiativen auf den Weg gebracht, die darauf abzielen, die Bedingungen für die Expansion von New Space-Unternehmen in Europa zu verbessern. Die CASSINI Space Entrepreneurship Initiative, die vom Europäischen Investitionsfonds (EIF) unterstützt wird, ist eine davon. Im Rahmen der Cassini-Investitionsfazilität werden Investitionen in Höhe von 1 Mrd. EUR für Risikokapitalfonds bereitgestellt, die an Investitionen in in der EU ansässige Unternehmen im Weltraumsektor interessiert sind. Bislang wurden 13 europäische Risikokapitalfonds von CASSINI unterstützt.⁵ Weitere Initiativen sind die EIB-Gruppe für Fremdkapitaloperationen, die ESA und die EUSPA für Matchmaking-Aktivitäten sowie der Europäische Innovationsrat (EIC) für die finanzielle Unterstützung von New Space-Unternehmen. Die Kommission verstärkt auch ihre Rolle als Ankerkunde und erleichtert New Space-Unternehmen den Zugang zu öffentlichen Aufträgen (z. B. durch die Vergabe von Aufträgen als Datenlieferanten für Copernicus-Missionen). Die derzeitigen Initiativen sind zwar willkommene erste Schritte, müssten jedoch erheblich verstärkt und ausgeweitet werden, um den Bedürfnissen des europäischen Raumfahrtsektors gerecht zu werden.

5 Der Teilbereich „Matchmaking“ der Initiative unterstützt Start-ups, Scale-ups und KMU, indem er sie mit potenziellen Investoren und Unternehmenspartnern verbindet, um ihre Finanzierungsmöglichkeiten zu erweitern, neue Kunden zu gewinnen und neue Märkte zu erschließen. Der CASSINI Business Accelerator unterstützt Unternehmen bei der Beschleunigung ihrer Geschäftsentwicklung und ihres Vertriebs. Über 200 europäische New Space-Start-ups wurden von CASSINI unterstützt und schlossen seit 2022 rund 100 Verträge ab (die meisten davon in Risikokapitalinvestitionen), wodurch insgesamt mehr als 1,3 Mrd. EUR an Finanzmitteln aufgebracht wurden.

Ziele und Vorschläge

Zu den allgemeinen Zielen einer verstärkten Strategie für die Raumfahrtindustrie auf EU-Ebene gehören:

- Gewährleistung der Souveränität Europas in Bezug auf den autonomen Zugang zum Weltraum, die Verteidigungsfähigkeiten und wichtige Weltraumanwendungen für die Gesellschaft wie Telekommunikation, Erdbeobachtung, Navigation und Sicherheit.
- Aufrechterhaltung oder Erzielung einer Weltklasse-Industrieführerschaft in ausgewählten Bereichen und aufstrebenden weltraumgestützten Industriesegmente.
- Ermöglichung von Innovation und Ausbau erfolgreicher europäischer Marktteilnehmer.

Spezifische Initiativen sollten eine wirksame Steuerung des Sektors schaffen, die erforderlichen Ressourcen zuweisen und mobilisieren und die Wirksamkeit der Ausgaben erhöhen.

ABBILDUNG 5

ZUSAMMENFASSUNG TABELLE

VORSCHLÄGE FÜR DEN RAUMSEKTOR

ZEITHORI
ZONT⁶

1	Reform des europäischen Rahmens für die Weltraumverwaltung, um Komplexität, Fragmentierung und Überschneidungen zu verringern.	MT
2	Streichung des Grundsatzes der geografischen Rückkehr der Europäischen Weltraumorganisation, um die Fragmentierung der industriellen Basis der EU zu verringern und die EU-Vergabevorschriften zu modernisieren.	ST
3	Schaffung eines funktionierenden Binnenmarkts für den Weltraum durch einen gemeinsamen EU-Rechtsrahmen.	ST
4	Einrichtung eines Mehrzweck-Weltraumfonds der EU auf EU-Ebene.	MT
5	Verbesserung des Zugangs von KMU, Start-ups und Scale-ups aus der EU zu Finanzmitteln, um sicherzustellen, dass sie in der EU wachsen können.	ST
6	Einführung gezielter europäischer Präferenzregeln für den Raumfahrtsektor, um die Expansion europäischer Unternehmen zu unterstützen.	ST
7	Festlegung gemeinsamer strategischer Prioritäten für Weltraumforschung und -innovation, die durch eine verstärkte Koordinierung, Finanzierung und Bündelung von Ressourcen auf nationaler und EU-Ebene unterstützt werden sollen.	LT
8	Weitere Nutzung der Synergien zwischen der Raumfahrt- und der Verteidigungsindustriepolitik.	MT
9	Festlegung eines EU-Politikrahmens für Trägerraketen mit dem Ziel, einen autonomen Zugang zum Weltraum zu gewährleisten.	ST
10	Förderung des weiteren Zugangs zu den internationalen Weltraummärkten.	MT

⁶ Der Zeithorizont gibt Aufschluss über die erforderliche Umsetzungszeit des Vorschlags. Kurzfristig (ST) bezieht sich auf etwa 1-3 Jahre, mittelfristig (MT) 3-5 Jahre, langfristig (LT) über 5 Jahre hinaus.

1. Reform des europäischen Rahmens für die Weltraumverwaltung, um Komplexität, Fragmentierung und Überschneidungen zu verringern. Insbesondere:

- Stärkung der Rolle und politischen Steuerung des Rates (Wettbewerbsfähigkeit) bei der strategischen Ausrichtung der europäischen Raumfahrtpolitik und des EU-Weltraumprogramms, Ermittlung und Abstimmung der Prioritäten auf EU-Ebene und bessere Koordinierung der nationalen politischen Maßnahmen zwischen den Mitgliedstaaten, auch in Bezug auf die Finanzierungsprioritäten.
- Festlegung einer Vollmitgliedschaftsrolle für die EU, die von der Europäischen Kommission im EZB-Rat der ESA vertreten wird.
- Weitere Förderung einer stärkeren Angleichung der ESA-Governance-Rahmen an die EU-Vorschriften in den Bereichen Auftragsvergabe, Finanzen und Sicherheit innerhalb der ESA.
- Dementsprechend sollten die jeweiligen Aufgaben der Kommission, der ESA und der EUSPA neu definiert werden, um eine engere Zusammenarbeit und Koordinierung auch mit den nationalen Weltraumagenturen zu gewährleisten.

2. Streichung des Grundsatzes der geografischen Rückkehr der Europäischen Weltraumorganisation, um die Fragmentierung der industriellen Basis der EU zu verringern und die EU-Vergabevorschriften zu modernisieren. Insbesondere:

- schrittweise Reform der Beschaffungsvorschriften der ESA und der Konzeption von Raumfahrtprogrammen, um den Ergebnissen des industriellen Wettbewerbs und der Auswahl der besten Anbieter Rechnung zu tragen, wobei von den Beschränkungen abzuweichen ist, die durch den relativen finanziellen Beitrag jedes Mitgliedlandes auferlegt werden.
- Konzentration der Ressourcen der ESA und der Mitgliedstaaten auf Projekte, die das Potenzial für erheblichen wissenschaftlichen oder technologischen Fortschritt belegen, unabhängig vom geografischen Standort der teilnehmenden Einrichtungen.
- Modernisierung der einschlägigen EU-Vergabevorschriften, um sie an die Merkmale des derzeitigen Weltraummarkts anzupassen, was flexiblere und wesentlich schnellere Verfahren ermöglicht.
- Gestaltung von Ausschreibungen (auf allen Ebenen) in einer Weise, die die Öffnung von Lieferketten und die Beteiligung von KMU und aufstrebenden Akteuren ermöglicht.

3. Schaffung eines funktionierenden Binnenmarkts für den Weltraum durch einen gemeinsamen EU-Rechtsrahmen. Einführung gemeinsamer Normen und Harmonisierung der Genehmigungsanforderungen in den Mitgliedstaaten, damit Produkte und Lösungen dieselben Anforderungen erfüllen (d. h. im Einklang mit dem geplanten EU-Weltraumgesetz). Notwendige EU-Rechtsvorschriften sollten die Souveränität der EU in Bezug auf Standards und die Festlegung von Normen in diesem strategischen Politikbereich gewährleisten.

4. Einrichtung eines Mehrzweck-Weltraumfonds der EU. Dies würde es der Kommission ermöglichen, als „Ankerkunde“ zu agieren und gemeinsam Weltraumdienste und -produkte auf dem EU-Markt zu erwerben. Eine solche gemeinsame und zentralisierte Beschaffung und Beschaffung würde der industriellen Basis Europas helfen, ihre Kapazitäten zu erhöhen. Darüber hinaus würde dies das Wachstum der EU-Weltraumunternehmen beschleunigen.

Der Fonds würde ferner folgende Ziele verfolgen:

- Finanzierung kollaborativer, länderübergreifender Projekte. Dies würde dazu beitragen, die Fragmentierung des EU-Weltraummarkts und die Risiken der „Renationalisierung“ der Raumfahrtpolitik zu verringern, insbesondere angesichts der Entwicklungen der Akteure im Bereich der neuen Raumfahrt.
- Mobilisierung privater Mittel und Beschleunigung der Innovation, Diversifizierung und Attraktivität der europäischen Raumfahrtindustrie über die bestehenden Leitprogramme der EU hinaus.
- Finanzierung kritischer Technologien und Fertigungskapazitäten in strategischen Segmenten.
- Erwerb strategischer und kritischer Unternehmen auf dem europäischen Markt, die Gefahr laufen, von Nicht-EU-Einrichtungen erworben zu werden, um die wirtschaftliche Sicherheit und strategische Autonomie der EU bei Schlüsseltechnologien im Weltraum zu gewährleisten.

5. Verbesserung des Zugangs zu Finanzmitteln für Weltraum-KMU, Start-ups und Scale-ups in der EU, um sicherzustellen, dass sie innovativ sein und wachsen können. Insbesondere:

- Ermöglichung einer stärker risikoorientierten Darlehenspolitik für die EIB-Gruppe.
 - Verbesserung des Zugangs zu Kapital, insbesondere in den späteren Investitionsphasen (über Risikokapital hinaus), um europäische Raumfahrtunternehmen beim Wachstum und bei der Expansion zu unterstützen.
 - Entwicklung von Finanzinstrumenten, die auf die Größe der Investitionen und die Bedürfnisse von Raumfahrt-KMU und Midcap-Unternehmen zugeschnitten sind, zusammen mit einem verbesserten Zugang zu traditionellen Formen der Kreditvergabe (Darlehen, Fremdfinanzierung und Garantien).
- 6. Einführung gezielter europäischer Präferenzregeln für den Raumfahrtsektor, um die notwendige Expansion europäischer Raumfahrtunternehmen zu unterstützen.** Die einschlägigen Vorschriften könnten mit Anreizmechanismen finanzieller Art und Förderkriterien einhergehen, die den Zugang zu Finanzmitteln nur für in der EU ansässige Unternehmen ermöglichen.
- 7. Festlegung gemeinsamer strategischer Prioritäten für Weltraumforschung und -innovation,** die durch eine verstärkte Koordinierung, Finanzierung und Bündelung von Ressourcen auf nationaler und EU-Ebene unterstützt werden sollen. Die Festlegung gemeinsamer strategischer FuEul-Prioritäten auf EU-Ebene sowie die Aggregation von Ressourcen sollten darauf abzielen, kleine nationale Forschungsprojekte zu begrenzen und EU-weite Projekte zu fördern, die eine Größenordnung erreichen können. Neue große Weltraumprogramme könnten Trägerraketen und den Zugang zum Weltraum, fortgeschrittene Erdbeobachtung, Operationen und Dienste im Weltraum umfassen.
- 8. Weitere Nutzung der Synergien zwischen der Raumfahrt- und der Verteidigungsindustriepolitik.** Dazu sollten weltraumgestützte Dienste und Lösungen gehören, die von neuen kommerziellen Marktteilnehmern in der EU-Weltraumindustrie entwickelt werden. Die (von den Mitgliedstaaten bereits veranschlagten) höheren Verteidigungsausgaben können auf eine Ausweitung des Bedarfs an institutionellem Raum in Europa ausgerichtet werden, was es der europäischen Industrie ermöglichen würde, die erforderliche kritische Masse zu erreichen. Weltraumressourcen sollten als kritische Sicherheitsinfrastruktur anerkannt werden und das entsprechende Schutzniveau erhalten.
- 9. Festlegung eines EU-Politikrahmens für Trägerraketen mit dem Ziel, einen autonomen Zugang zum Weltraum zu gewährleisten.** Die Rahmenarbeiten sollten die institutionelle und kommerzielle Nachfrage in Europa aggregieren und kritische und disruptive Innovationen und Infrastrukturen für die Souveränität der EU und der Mitgliedstaaten (Test-, Produktions- und Starteinrichtungen) unterstützen.
- 10. Förderung des weiteren Zugangs zu den internationalen Weltraummärkten.** Verstärkte Anstrengungen zur Beseitigung von Handelshemmnissen und zur Gewährleistung eines fairen Zugangs zum internationalen Beschaffungswesen. Einrichtung und Operationalisierung der „Weltraumdiplomatie der EU“, um die strategischen Interessen der EU zu fördern und EU-Unternehmen bei der Ausfuhr in neue und aufstrebende Weltraummärkte zu unterstützen.

(1)9. Pharma

Der Ausgangspunkt

Der globale Pharmasektor ist gemessen am Nettoumsatz der viertgrößte Markt der Welt und gemessen am Gesamtgewinn der drittgrößte.^{ccxxv} Der Weltmarkt für Arzneimittel (1,2 Billionen EUR im Jahr 2022 zu Preisen ab Werk) dürfte bis 2027 auf 1,9 Billionen USD (1,76 Billionen EUR) anwachsen.^{ccxxvi} Längerfristig wird die Bevölkerungsalterung die Nachfrage weiter ankurbeln.

Der Arzneimittelsektor leistet einen erheblichen Beitrag zur Wirtschaft der EU. Sie macht 5 % der Wertschöpfung aus dem gesamten verarbeitenden Gewerbe für die Wirtschaft aus, was 2020 mehr als 20 % für Belgien und Dänemark entspricht.^{ccxxvii} Auf Arzneimittel entfallen fast 11 %^{ccxxviii} der EU-Ausfuhren.

Rund 937.000 Menschen sind direkt in der Branche beschäftigt (Stand: 4. Quartal 2023), gegenüber 680.000 (im 1. Quartal 2008).^{ccxxix} Es wird geschätzt,^{ccxxx} dass die Schaffung indirekter Arbeitsplätze durch den Sektor seinen Beschäftigungsfußabdruck mehr als verdoppeln würde. Der Sektor bietet hochqualifizierte und gut bezahlte Arbeitsplätze, wobei rund 15 % des Personals in Forschung und Entwicklung tätig sind.^{ccxxxi}

Arzneimittel sind auch ein Sektor von geostrategischer Bedeutung, wie die COVID-19-Pandemie gezeigt hat. Die Fähigkeit zur raschen Entwicklung, Herstellung und Verabreichung von Impfungen war für die wirtschaftliche Erholung der EU von entscheidender Bedeutung.

TABELLE DER ABKÜRZUNGEN

1+MG	Mehr als 1 Million Genome	ERN	Europäisches Referenznetzwerk
EU-Rechtsakt	Beschleunigung klinischer Studien in der EU	FDA	Food and Drug Administration
KI	Künstliche Intelligenz	GBARD	Staatliche Mittelzuweisungen für Forschung und Entwicklung
API	Pharmazeutischer Wirkstoff	DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung
ATMP	Arzneimittel für neuartige Therapien	GVO	Gentechnisch veränderter Organismus
B1MG	Mehr als eine Million Genome	HERA	Behörde für die Krisenvorsorge und -reaktion bei gesundheitlichen Notlagen
BARDA	Biomedical Advanced Research and Development Authority	HTA	Bewertung von Gesundheitstechnologien
CAGR	Zusammengesetzte jährliche Wachstumsrate	INSERM	National Institute of Health and Medical Research
CIRM	Institut für Regenerative Medizin (California Institute for Regenerative Medicine)	NCAPR	Netz der für die Preisfestsetzung und Erstattung zuständigen Behörden
CTIS	Informationssystem für klinische Prüfungen	NIH	Nationales Institut für Gesundheit
DARWIN EU®	Datenanalyse und Real World Interrogation Network	P&R	Preise und Erstattung
ETCI	Europäische Technologie-Champions-Initiative	R&D	Forschung und Entwicklung
EHDEN	Europäisches Evidenznetzwerk für Gesundheitsdaten	Aufbau- und Resilienz-fazilität	Aufbau- und Resilienzfazilität
EHDS	Europäischer Raum für	SCHRITT	Plattform „Strategische Technologien

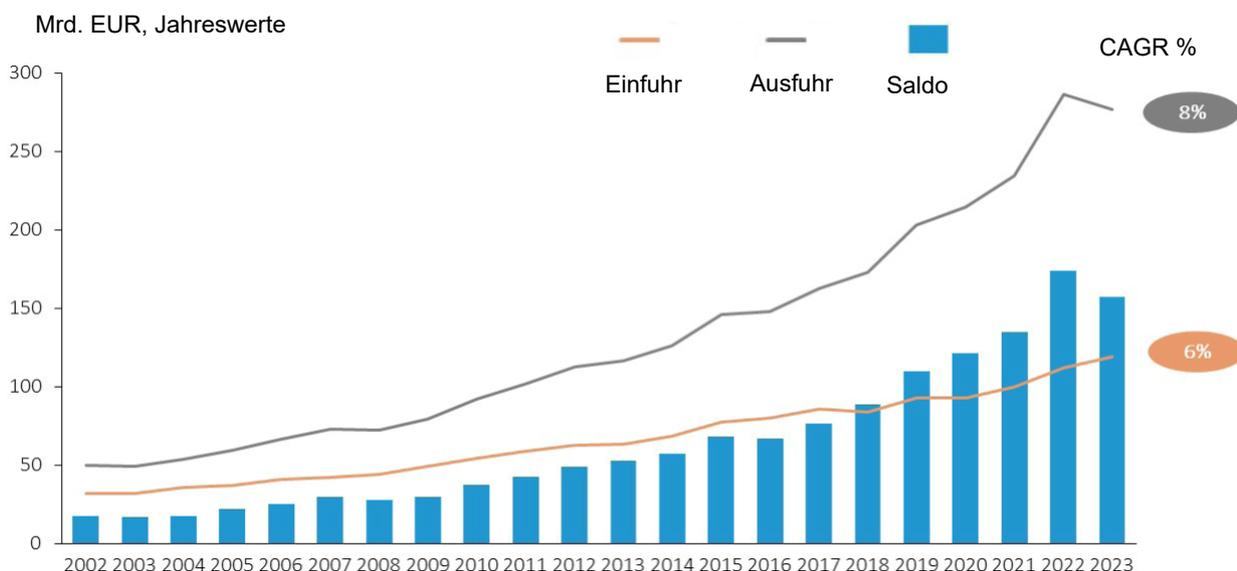
DIE ZUKUNFT DER EUROPÄISCHEN WETTBEWERBSFÄHIGKEIT – TEIL B – (1)9. Pharma(

	Gesundheitsdaten		für Europa“
EIB	Europäische Investitionsbank	AEUV	Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union
EMA	Europäische Arzneimittel-Agentur		

Die EU kann einen starken historischen Fußabdruck im Arzneimittelsektor nutzen:

- Eine starke Präsenz im Handel. Der EU-Arzneimittelsektor ist wertmäßig weltweit führend im Handel. Auf sie entfallen beträchtliche und wachsende Nettoausfuhren, die 2022 ihren Höhepunkt erreichten – hauptsächlich aufgrund der Ausfuhr von COVID-19-Impfstoffen [siehe Abbildung 1]. Zwar gibt es große Unterschiede zwischen den EU-Mitgliedstaaten, doch stiegen die EU-Ausfuhren von Arzneimitteln und Arzneimitteln zwischen 2002 und 2023 jährlich um fast 10 %, während die EU-Einfuhren gegenüber dem Vorjahr um 8 % zunahmen. Während dieses gesamten Zeitraums sprach sich die Handelsbilanz der EU für Arzneimittel mit den USA für die EU aus und verzeichnete 2023 einen Überschuss von 45 Mrd. EUR nach einem Höchststand von 53 Mrd. EUR im Jahr 2022.

ABBILDUNG 1
EU-Handel mit Arzneimitteln



Quelle: Eurostat, 2024

- Eine starke Fertigungsbasis und wissenschaftliches Know-how im On-Patent-Bereich. Die starke Produktionsbasis der EU im On-Patent-Bereich (die sich auch in ihrer weltweiten Handelspräsenz zeigt) wird durch die Tatsache unterstrichen, dass die meisten pharmazeutischen Wirkstoffe (APsIs) für die Herstellung innovativer Arzneimittel in der EU aus der EU selbst stammen (77 %).^{ccxxxii} Insgesamt sind die Ein- und Ausfuhren von Wirkstoffen in die EU, auch unter Berücksichtigung von Generika, in Bezug auf Wert und Menge in etwa ausgewogen.^{ccxxxiii}
- Was die Forschung betrifft, so bleibt die EU in Bezug auf die Anzahl der veröffentlichten wissenschaftlichen Arbeiten auf Augenhöhe mit den USA. Jüngste Trends zeigen, dass die EU die USA in Bezug auf den Umfang der wissenschaftlichen Veröffentlichungen, insbesondere in internationalen Zeitschriften, tatsächlich überholt. Die USA haben jedoch weiterhin einen signifikanteren Einfluss auf Zitate [siehe Abbildung 2].

ABBILDUNG 2
Starke Grundlagen in der Wissenschaft

Land	Publikationen (Weltanteile)			Top 10 % Publikationen (Weltanteile)			Top 1 % Publikationen (Weltanteile)		
	2000	2010	2020	2000	2010	2018	2000	2010	2018
EU27	29%	26%	21%	23%	24%	22%	20%	23%	20%
Vereinigtes Königreich	8%	6%	4%	10%	8%	7%	10%	8%	8%
China	3%	9%	16%	1%	5%	14%	1%	3%	9%
Japan	9%	6%	4%	5%	3%	3%	3%	3%	2%

US	31%	26%	21%	46%	40%	31%	53%	48%	40%
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Quelle: Europäische Kommission, GD RTD. Basierend auf Daten, die von Science-Metrix unter Verwendung der Scopus-Datenbank bereitgestellt wurden.

DER EU-GAP FÜR WETTBEWERBSFÄHIGKEIT

Dennoch haben sich die Märkte für Arzneimittel in den letzten zehn Jahren grundlegend verändert. Dies wird anhand von Arzneimittelverkaufsdaten für die EU (Daten für Malta und Zypern fehlen) und Norwegen nachgewiesen. Der Markt für Biologika wächst weiterhin dynamisch [siehe Abbildung 3], zusammen mit einem außergewöhnlichen Wachstum im Marktsegment für Arzneimittel für seltene Leiden [siehe Abbildung 4] und Arzneimittel auf der Grundlage von Genen, Geweben oder Zellen (Arzneimittel für fortgeschrittene Therapien (ATMP)) [siehe Abbildung 5]. Diese Produktkategorien überschneiden sich weitgehend. Derzeit handelt es sich bei 55 % der in der EU verkauften Arzneimittel für seltene Leiden um biologische Arzneimittel und bei vielen Arzneimitteln für seltene Leiden um Arzneimittel für seltene Leiden.

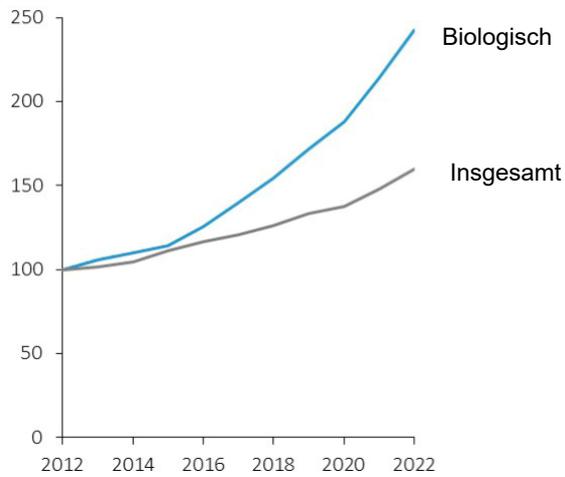
In diesen dynamischsten Marktsegmenten hinkt die EU hinterher. Von den zehn meistverkauften biologischen Arzneimitteln in Europa im Jahr 2022 wurden zwei von EU-Unternehmen vermarktet, während sechs (einschließlich der vier besten) von in den USA ansässigen^{ccxxxiv} Unternehmen vermarktet wurden. Es wird ein deutlicher Rückgang des Marktanteils von EU-Unternehmen festgestellt, während der von US-Unternehmen gehaltene Marktanteil zunahm [siehe Abbildung 3].

Von den zehn meistverkauften Produkten mit Marktexklusivität als Arzneimittel für seltene Leiden in der EU/im EWR im Jahr 2022 wurden keine von in der EU ansässigen Unternehmen vermarktet.^{ccxxxv} Im Gegensatz dazu wurden sieben von US-amerikanischen Unternehmen vermarktet. Die Verkaufsdaten für Arzneimittel mit Orphan-Arzneimittel-Status im EWR zeigen einen dramatischen Rückgang für Unternehmen mit Sitz in der EU von über 40 % des Marktes im Jahr 2012 (auf das Vereinigte Königreich allein entfielen mehr als 50 %) auf weniger als 5 % im Jahr 2022, während die USA heute fast 70 % des Marktes ausmachen [siehe Abbildung 4].

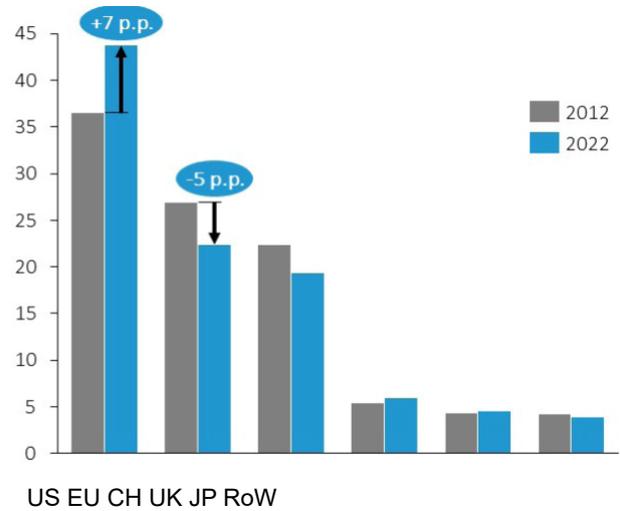
Derzeit erwirtschaften Arzneimittel für neuartige Therapien (ATMP) einen weltweiten Marktumsatz von rund 8 Mrd. EUR. Davon entfallen 1 Mrd. EUR auf die EU/den EWR, hauptsächlich aus Produkten, die von Unternehmen mit Sitz in den USA und der Schweiz vertrieben werden [siehe Abbildung 5]. Die Ausgaben für ATMPs weltweit stiegen zwischen 2017 und 2022 mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate (CAGR) von 60 %.^{ccxxxvi}

ABBILDUNG 3
Marktanteilsabbau im Schlüsselsegment Biologika

Entwicklung des Absatzes von Arzneimitteln im EWR
 2012 indexiert auf 100



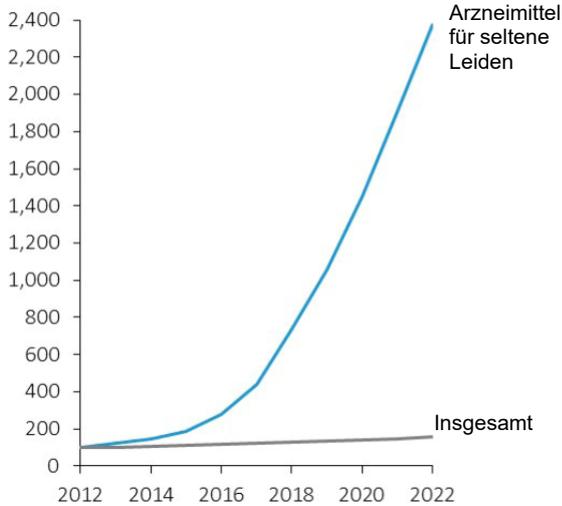
Marktanteil der im EWR verkauften biologischen Erzeugnisse nach Herkunft des verkaufenden Unternehmens



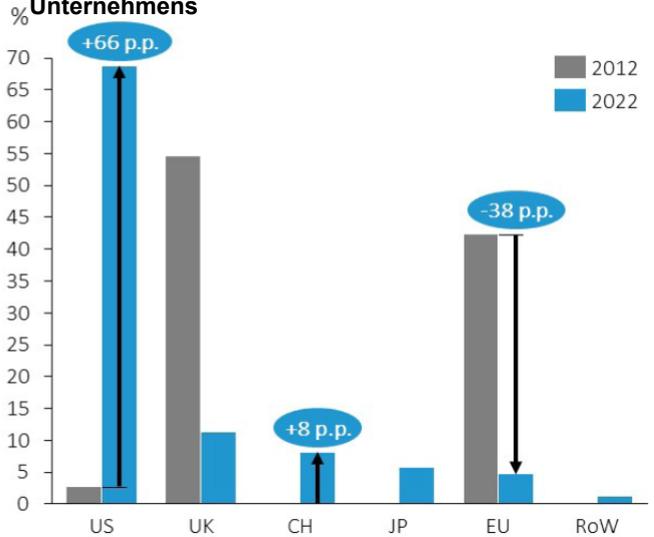
Quelle: Europäische Kommission. Basierend auf den vierteljährlichen Absatzdaten von IQVIA MIDAS® für den Zeitraum 2012-2022, die Schätzungen der realen Aktivitäten widerspiegeln. Urheberrecht IQVIA. Alle Rechte vorbehalten. Daten für EWR-Märkte (keine Daten für CY, MT, IS und LI; Einzelhandelsdaten nur für DK, EE, EL, LU, SI) und EG-Daten (JRC R&D Scoreboard) für die regionale Zuteilung von Unternehmen.

ABBILDUNG 4
Marktanteilsverlust im schnell wachsenden Segment der Orphan-Arzneimittel

Entwicklung des Absatzes von Arzneimitteln im EWR
 2012 indiziert auf 100



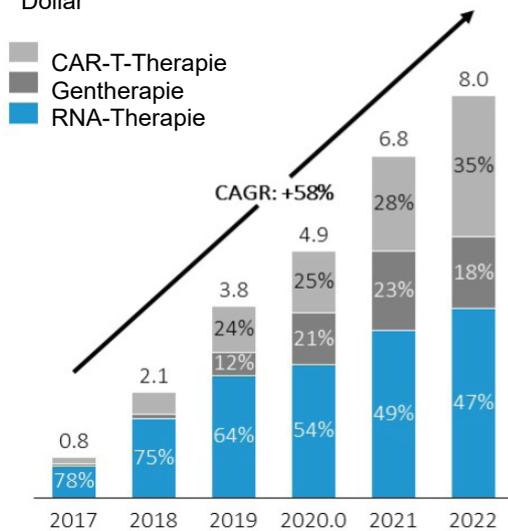
Marktanteil der im EWR verkauften Arzneimittel für seltene Leiden nach Herkunft des verkaufenden Unternehmens



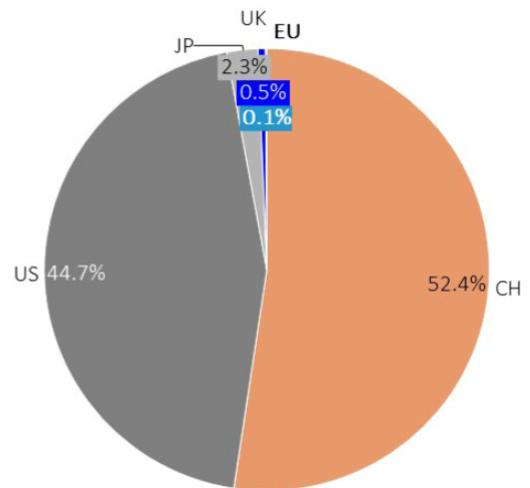
Quelle: Europäische Kommission, 2024. Basierend auf den vierteljährlichen Absatzdaten von IQVIA MIDAS® für den Zeitraum 2012-2022, die Schätzungen der realen Aktivitäten widerspiegeln. Urheberrecht IQVIA. Alle Rechte vorbehalten. Daten für EWR-Märkte (keine Daten für CY, MT, IS und LI; Einzelhandelsdaten nur für DK-, EE-, EL-, LU-, SI- und EG-Daten (JRC R&D Scoreboard) für die regionale Zuteilung von Unternehmen und EMA-Daten zur Identifizierung von Arzneimitteln für seltene Leiden.

ABBILDUNG 5
Geringe Marktpräsenz auf dem entstehenden Markt für ATMPs

Globale ATMP-Marktentwicklung
 Ausschließlich Impfstoffe, Milliarden US-Dollar



Verkäufe von ATMP im EWR im Jahr 2022: Aktien, die nach Herkunft der verkaufenden Gesellschaft gehalten werden %



Quelle: repliziert aus IQVIA 2023 (primäre Quelle: IQVIA EMEA Thought Leadership; IQVIA). MIDAS MAT Q4 2022 und Unternehmensabschluss). Europäische Kommission. Basierend auf den vierteljährlichen Absatzdaten von IQVIA MIDAS® für den Zeitraum 2012-2022, die Schätzungen der realen Aktivitäten widerspiegeln. Urheberrecht IQVIA. Alle Rechte vorbehalten.

DIE WURZELNEN GRÜNDE DES EU-WETTBEWERBSFÄHIGKEITSPLATZES

Die sich abzeichnende Wettbewerbslücke in der EU wird durch mehrere Ursachen untermauert, darunter insbesondere:

- Geringere und fragmentierte öffentliche FuE-Investitionen in der EU.
- Geringere private FuE-Investitionen in der EU und ein schwächeres unterstützendes Umfeld.
- Ein langsamer und komplexer EU-Rechtsrahmen.
- Die komplexe Entstehung eines europäischen Raums für Gesundheitsdaten (EHDS).

1. Geringere und fragmentierte öffentliche FuE-Investitionen in der EU. Bei FuE-Investitionen ist vor dem Hintergrund der wachsenden Präsenz Chinas eine große Finanzierungslücke mit den USA zu beobachten.

Was die öffentlichen Investitionen in FuE betrifft, so sind die USA auf ein umfangreiches Budget, eine vielfältige Unterstützungsbasis und zentralisierte Finanzierungskanäle angewiesen. Die National Institutes of Health (NIH) sind der Hauptfinanzierer mit einem Budget von mehr als 45 Mrd. USD pro Jahr im Jahr 2023, wobei mehr als 80 % ihres Budgets für wettbewerbsfähige Zuschüsse ausgegeben wurden. Darüber hinaus verfügt die Biomedical Advanced Research and Development Authority (BARDA) über ein Budget von 823 Millionen US-Dollar, um medizinische Gegenmaßnahmen für Notfälle im Bereich der öffentlichen Gesundheit zu entwickeln. Die Finanzierung durch die US-Regierung unterstützt auch die Forschung an Universitäten, Forschungsinstituten und Krankenhäusern und deckt ein breites Spektrum der Grundlagen- und angewandten Forschung ab. In Bezug auf die direkten öffentlichen Ausgaben für wissenschaftliche Programme und Haushalte im Gesundheitswesen beliefen sich die Gesamtausgaben der USA im Jahr 2023 auf rund 47 Mrd.^{ccxxxvii} EUR (44 Mrd. EUR im Jahr 2022, siehe auch unten).

In China ist ein allgemeiner Trend zu einer erhöhten öffentlichen FuE-Finanzierung zu beobachten. Die Daten^{ccxxxviii} deuten darauf hin, dass die staatliche Finanzierung von FuE in China im Jahr 2020 0,48 % des BIP ausmachte (0,69 % in der EU und 0,74 % in den USA), verglichen mit 0,41 % im Jahr 2010 (0,69 % in der EU und 0,89 % in den USA). In Bezug auf FuE für Arzneimittel wurden die öffentlichen Ausgaben in China bis 2017^{ccxxxix} auf 0,02 % des BIP geschätzt, verglichen mit 0,05 % des BIP bei den direkten öffentlichen Ausgaben für FuE für Gesundheit in der EU durch wissenschaftliche Programme und Haushalte.^{ccxi}

Im Gegensatz zu den USA stützt sich die EU auf eine geringere Finanzierungsbasis, die fragmentiert und weniger fokussiert ist. Im Rahmen des Programms „Horizont Europa“ (2021-2027) werden 8,2 Mrd. EUR für die Gesundheitsforschung, die Unterstützung der Grundlagenforschung und der angewandten Forschung sowie für die Unterstützung kleiner Unternehmen und Start-up-Unternehmen bereitgestellt. Darüber hinaus verfügt die neu eingerichtete Generaldirektion für die Krisenvorsorge und -reaktion bei gesundheitlichen Notlagen (HERA) der Europäischen Kommission über Mittel in Höhe von rund 5,4 Mrd. EUR (2022–2027), die auf EU-Programme wie Horizont Europa und EU4Health zurückgehen. HERA konzentriert sich auf die Verbesserung der Vorsorge für Krisen im Bereich der öffentlichen Gesundheit, unter anderem durch die Erforschung von Lösungen zur Überwindung von Marktversagen bei der Entwicklung und Vermarktung von Antibiotika, Impfstoffen und antiviralen Mitteln, die Entwicklung der Beschaffung medizinischer Gegenmaßnahmen und die Verbesserung von Gesundheitsdaten und digitalen Instrumenten.

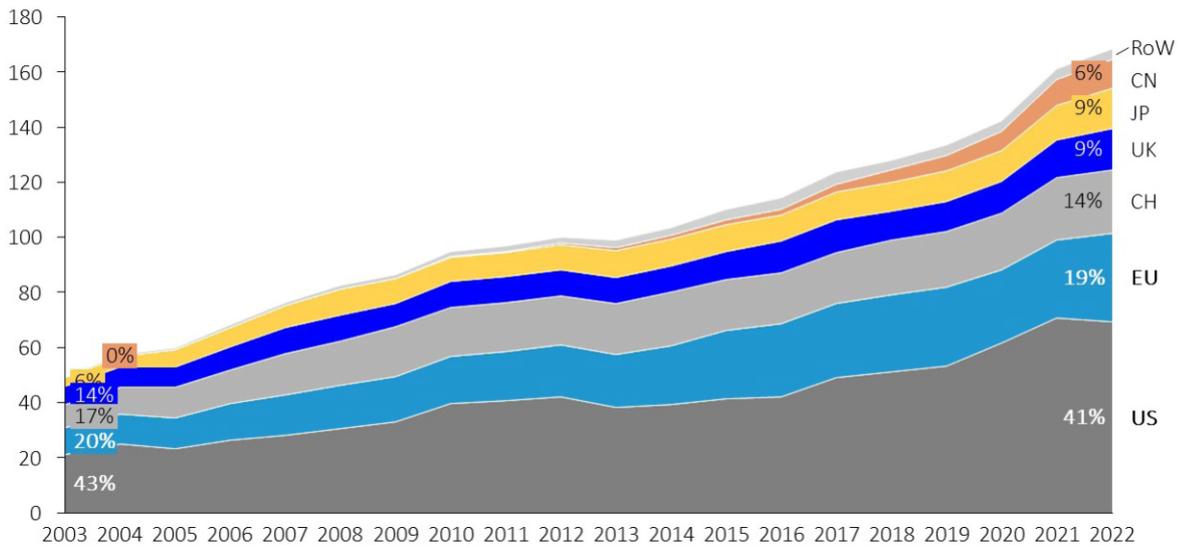
Darüber hinaus leisten die Mitgliedstaaten einen nationalen Beitrag, indem sie ihre Universitäten und Forschungseinrichtungen (z. B. die deutsche Fraunhofer-Gesellschaft und die Max-Planck-Gesellschaft sowie das französische National Institute of Health and Medical Research (INSERM)) finanzieren. Die Haushaltsmittel der EU für Forschung und Entwicklung (GBARD) im Gesundheitswesen beliefen sich 2022 auf rund 10 Mrd. EUR bzw. 0,06 % des BIP bzw. 11,2 Mrd. EUR bzw. ^{ccxli}0,07 % des BIP unter Einbeziehung von Horizont Europa (44 Mrd. EUR bzw. 0,18 % des BIP in den USA für 2022). Ein Land wie Dänemark gibt 0,15% des BIP über GBARD für Gesundheit aus. Auf der anderen Seite geben bis zu neun EU-Mitgliedstaaten 0,1 % ihres BIP oder weniger aus. Die Fragmentierung des Systems birgt die Gefahr von Doppelarbeit und möglicherweise das Entstehen weniger innovativer Projekte.

2. Geringere private FuE-Investitionen in der EU und ein schwächeres unterstützendes Umfeld.

Bei privaten FuE-Investitionen großer multinationaler und meist börsennotierter Unternehmen dominieren die USA die EU. Obwohl die FuE-Intensität der US-Pharmaunternehmen im Verhältnis zum Nettoumsatz (14,5 %) etwas höher ist als die der EU-Unternehmen (13,2 %), ist die Dominanz der Vereinigten Staaten bei FuE-Investitionen hauptsächlich auf die größere Gesamtmarktpräsenz US-amerikanischer Unternehmen zurückzuführen (dargestellt um 86 % höhere weltweite Umsätze). In den letzten zwei Jahrzehnten lag der Anteil der EU an der weltweiten FuE im Arzneimittelbereich bei rund 20 %, während der Anteil der USA bei 40 % lag. Insbesondere das Vereinigte Königreich und die Schweiz (CH) verzeichneten im Vergleich zu China einen Positionsrückgang [siehe Abbildung 6]. Der Anstieg der FuE-Finanzierung in China spiegelt sich auch in dem starken Wachstum der in der Entwicklung befindlichen neuen Arzneimittel mit Ursprung in China in den letzten Jahren^{ccxlii}wider.

ABBILDUNG 6
Unternehmen R & amp; D-Ausgaben für Pharmazeutika

EUR, Mrd.



Quelle: Datenanhang zum EU-Anzeiger für FuE-Investitionen in der Industrie 2023 2003-2022 (für die weltweit besten 2.500 Unternehmen, aufgeschlüsselt nach Standort des Unternehmenssitzes).

Bei Private-Equity-Investitionen ist die Kluft zwischen den USA und der EU noch größer. Insgesamt erhielten US-Biotech-Unternehmen im Zeitraum 2021-2022 Risikofinanzierungen in Höhe von 62,5 Mrd. USD, verglichen mit 11,2 Mrd.^{ccxlvi}USD, die europäische Unternehmen erhielten. Diese Herausforderung ist besonders akut für KMU, die eine entscheidende und ständig wachsende Rolle im pharmazeutischen Ökosystem spielen. Auf aufstrebende Biopharmaunternehmen entfielen im Jahr 2021 59 % der Starts von Studien (gegenüber 29 % im Jahr 2011), während auf große Pharmaunternehmen im Jahr 2021 28 % entfielen (gegenüber 59 % im Jahr 2011).^{ccxlii}

Infolgedessen sind die gesamten FuE-Ausgaben der US-Unternehmen für die Herstellung von pharmazeutischen Grunderzeugnissen und pharmazeutischen Zubereitungen etwa viermal so hoch wie in der EU, und zwar mit 0,45 % des BIP für die USA im Vergleich zu 0,11 % für die EU, wie auf der Grundlage der für 2021 gemeldeten OECD-Daten geschätzt.^{ccxlv} Die von der Industrie gemeldeten Daten^{ccxli} deuten auf eine ähnliche, wenn auch weniger ausgeprägte Differenz hin – 69,7 Mrd. EUR für die USA und 26,5 Mrd. EUR für die EU-Mitgliedstaaten im Jahr 2021.

Allerdings gibt es auf EU-Ebene bemerkenswerte Initiativen, die private Mittel mobilisieren. Um beispielsweise die Reaktionsfähigkeit bei künftigen gesundheitlichen Notlagen zu fördern, stellt HERA Invest Gutschriften in Höhe von bis zu 100 Mio. EUR zur Verfügung, um innovative KMU in der frühen und späten Phase klinischer Studien zu unterstützen. HERA Invest ist Teil des Fonds InvestEU, der in Partnerschaft mit der Gruppe der Europäischen Investitionsbank (EIB) verwaltet wird. Insgesamt ist die EIB mit einem Portfolio von über 2,7 Mrd. EUR Ende 2023 der größte Venture-Debt-Anbieter für den Life-Science-Sektor in Europa, der mehr als 100 innovative Unternehmen unterstützt, von denen fast die Hälfte im Bereich der Biotechnologie tätig ist.^{ccxlvii}

Innovationszentren, die Industrie, Wissenschaft und Investoren vereinen, erreichen in der EU keine kritische Masse. EU-Cluster wie das trinationale BioValley in Frankreich, Deutschland und der Schweiz, das Medicon Valley in Dänemark und Schweden, BioM in Deutschland und FlandersBio in Belgien haben noch nicht die kritische Masse erreicht, um mit der Größe, Attraktivität und den globalen Auswirkungen großer US-Hubs (im Raum Boston oder in der Bucht von San Francisco) mithalten zu können. Dies ist zum Teil auf den fragmentierten Ansatz der EU zurückzuführen. Typischerweise führen die nationalen Interessen der Mitgliedstaaten dazu, dass lokale Champions unterstützt werden, was zu einer zerstreuten Landschaft führt, anstatt sich auf die Entwicklung einiger spezieller, gezielter Hubs zu konzentrieren.

Im Gegensatz dazu konzentrieren sich die USA auf Hubs. Massachusetts erhält 11,4 % der NIH-Finanzierung, obwohl es nur 2,1 % der US-Bevölkerung ausmacht, um den Hub in Boston zu stärken.^{ccxlvi} China setzt auch Maßnahmen zur Schaffung von Drehkreuzen um. Die Biotechnologie ist im Rahmen der Industriestrategie Chinas „Made in China 2025“ als einer von zehn Schlüsselsektoren für die Entwicklung aufgeführt. Die staatliche Politik für die Entwicklung der Biotechnologieindustrie stützt sich auf ein Clustermodell, bei dem drei Regionen Vorrang eingeräumt wird: das Gebiet Peking-Tianjin-Hebei im Nordosten Chinas, das Jangtse-Delta mit Schwerpunkt Shanghai und das Perfluss-Delta mit Schwerpunkt Guangzhou und Shenzhen in der Nähe von Hongkong. Mit dem Aufkommen personalisierterer Therapien und insbesondere ATMPs wird die Integration von Innovationszentren mit dem Rest der Wertschöpfungskette wachsen.

KASTEN 1

Zuordnung von Unternehmen zu Ländern einer globalisierten Industrie – Vorbehalt

Wenn ein Unternehmen seine Tätigkeiten ausschließlich dem Land zuweist, in dem es seinen Hauptsitz hat, ergibt sich nicht unbedingt ein genaues Bild des tatsächlichen Standorts von FuE- und Industrietätigkeiten.

Zum Beispiel verfügt Belgien auf seinem Territorium über ein hohes Maß an Aktivitäten von Unternehmen mit ausländischem Hauptsitz wie Johnson and Johnson, Pfizer, Novartis und GSK. Die FuE-Investitionen lokaler Unternehmen in Arzneimittel beliefen sich 2022 auf 5,7 Mrd. EUR und waren damit nach Deutschland (9,4 Mrd. EUR) die zweithöchste^{ccxli} Investition in der EU. Bei der Zuordnung von FuE-Investitionen des Unternehmens nach Landeshauptsitz liegt Belgien jedoch nur an fünfter Stelle (mit 1,7 Mrd. EUR^{ccli} im Jahr 2022) nach Deutschland, Frankreich, Dänemark und Irland.

Aus der Wirtschaftsliteratur geht hervor, dass FuE und Produktion in der Regel gemeinsam angesiedelt sind, wohingegen die Standorte am Hauptsitz keine Auswirkungen auf die übrige Wertschöpfungskette haben.^{cclii} Für den Pharmasektor deuten die Daten jedoch darauf hin, dass der Hauptsitz des Unternehmens eine Rolle spielt. Dementsprechend verfügen alle 20 weltweit führenden Pharmaunternehmen über ein aktives F&E-Zentrum in ihrem Heimatland.^{cclii}

Eine einheitlichere Steuerpolitik kommt den FuE-Tätigkeiten in den USA zugute. Steuersysteme beeinflussen erheblich die Entscheidungen biopharmazeutischer Unternehmen über den Standort ihres Hauptsitzes und ihrer FuE-Zentren. In der EU führt das Fehlen einer harmonisierten Steuerpolitik zu unterschiedlichen Anreizen in den Mitgliedstaaten. Belgien bietet beispielsweise einen Abzug von 80 % auf die Quellensteuer für FuE-Mitarbeiter und einen Abzug von bis zu 85 % auf die Innovationseinkommensteuer an. Irland hingegen bietet einen Körperschaftsteuersatz von 12,5 % auf Handelseinkommen und eine Steuergutschrift für Forschung und Entwicklung von 25 %.

Diese länderspezifischen Anreize stehen im Gegensatz zum einheitlicheren Ansatz der Vereinigten Staaten, bei dem Bundesanreize wie die R&D Tax Credit und die Orphan Drug Tax Credit landesweit gelten. Darüber hinaus enthält das US-System Bonusabschreibungen und Section 179 Expensing, die sofortige Abzüge für einen erheblichen Teil des Kaufpreises förderfähiger Gewerbeimmobilien, einschließlich F&E-Ausrüstung, ermöglichen. Allerdings gibt es auf der Ebene der einzelnen US-Staaten zusätzliche Anreize. Zu den bemerkenswerten staatlichen Steuergutschriften gehören die California Competes Tax Credit und das Life Sciences Tax Incentive Program in Massachusetts, von denen letztere Unternehmen im Raum Boston profitieren.

3. Ein langsamer und komplexer Rechtsrahmen für Arzneimittel in der EU.

Die Zulassungsfristen für neue Arzneimittel in der EU/im EWR nach Verfahren der Europäischen Arzneimittel-Agentur (EMA) sind länger als die von Regulierungsbehörden in anderen Regionen. Die gemeldete^{ccliii} mittlere Genehmigungszeit für Regulierungsbehörden betrug 2022 322 Tage in Japan, 334 Tage in den USA, 347 Tage in Australien, 351 Tage in Kanada und 418 Tage in der Schweiz – im Vergleich zu 430 Tagen in der EU/im EWR.

Darüber hinaus berichten Branchenvertreter, dass die EMA im Vergleich zur US-amerikanischen Food and Drug Administration (FDA) weniger Möglichkeiten für eine direkte, strukturierte Interaktion mit wissenschaftlichen Gutachten bietet. Darüber hinaus macht die Notwendigkeit der Interaktion mit mehreren EMA-Ausschüssen den EU-Rahmen komplex. Komplexitäten ergeben sich auch aus den Verbindungen zwischen dem allgemeinen Arzneimittelrecht und anderen EU-Rechtsvorschriften.^{ccliii}

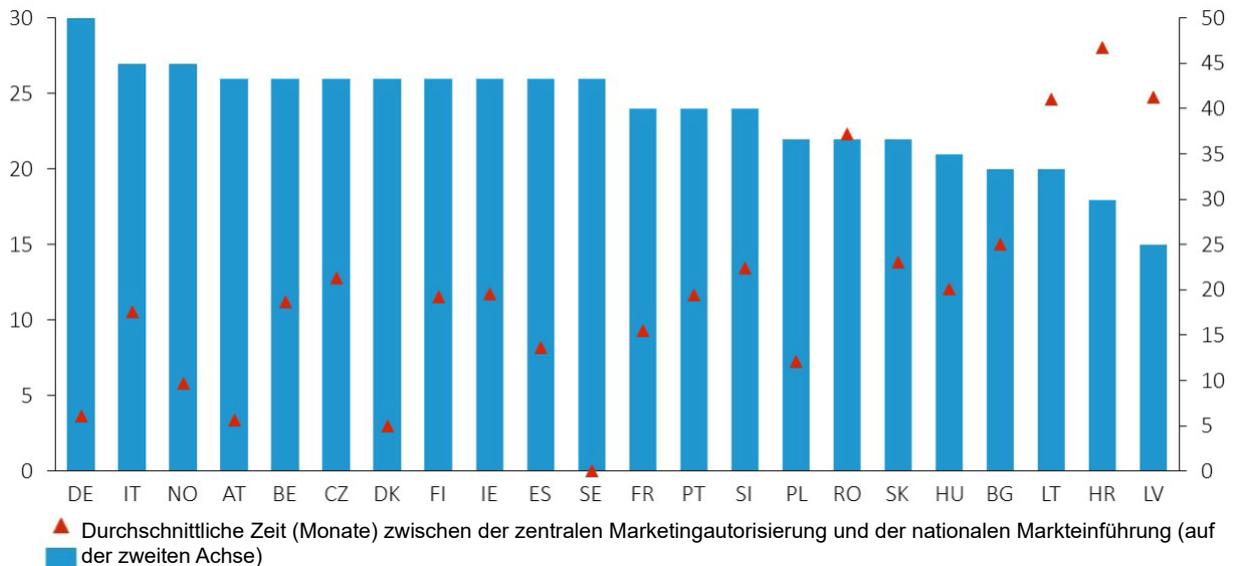
Sobald ein neues Arzneimittel von der EMA zugelassen wurde, gibt es 27 verschiedene Verfahren, um über die nationale Preisgestaltung und Erstattung zu entscheiden. In der EU gibt es große Unterschiede, und ein erheblicher Anteil der Produkte wird schließlich nur auf einer begrenzten Anzahl von Märkten eingeführt [siehe Abbildung 7]. International sind Japan und Deutschland mit einer durchschnittlichen Verzögerung von etwa einem Jahr die ersten Länder, die nach den USA auf den Markt kommen.^{cclv}

Ein kritisches Element dieser Entscheidungen ist die nationale Bewertung von Gesundheitstechnologien (HTA), die häufig als Grundlage für Erstattungsentscheidungen auf nationaler Ebene dient. Oft sind zusätzliche Daten erforderlich, um die Wirksamkeit eines Produkts im Vergleich zu der derzeit im Inland erstatteten Behandlung nachzuweisen. Dieser Prozess ist fragmentiert und zeitaufwändig, insbesondere im Vergleich zur derzeitigen Einrichtung in den USA, wo Medicare (der größte öffentliche Zahler für Arzneimittel) im Großen und Ganzen von der FDA zugelassene Arzneimittel abdeckt.

ABBILDUNG 7

Große Unterschiede bei den nationalen Markteinführungen

Humanarzneimittel (ausgenommen Generika und Biosimilars), für die 2011 eine zentrale Zulassung erteilt wurde



▲ Durchschnittliche Zeit (Monate) zwischen der zentralen Marketingautorisierung und der nationalen Markteinführung (auf der zweiten Achse)
 ■ Anzahl der Produkte, die zwischen 2011 und 2022 auf dem nationalen Markt eingeführt wurden
 Quelle: Europäische Kommission. Basierend auf den vierteljährlichen Absatzdaten von IQVIA MIDAS® für den Zeitraum 2012-2022, die Schätzungen der realen Aktivitäten widerspiegeln. Urheberrecht IQVIA. Alle Rechte vorbehalten.

KASTEN 2

Nationale Preisfestsetzungs- und Erstattungsrahmen der EU-Mitgliedstaaten

Entscheidungen über die Preisfestsetzung und Erstattung (P&R) von Arzneimitteln fallen gemäß Artikel 168 Absatz 7 AEUV (im Folgenden „Lissabon-Vertrag“) in den Zuständigkeitsbereich der nationalen Behörden in der EU. Pharmaunternehmen können natürlich einseitige Entscheidungen treffen, die die Zugänglichkeit ihrer Technologien beeinflussen. Die Aufnahme neuer Produkte in den Korb der erfassten Dienstleistungen erfordert in der Regel, dass beide Parteien über die Bedingungen für den Markteintritt eines Produkts verhandeln.

Darüber hinaus unterliegen nationale P&R-Entscheidungen den Bestimmungen des Vertrags über den freien Warenverkehr und den in der „Transparenzrichtlinie“ (89/105/EWG) festgelegten Verfahrensvorschriften. In der Richtlinie werden hauptsächlich Verfahrensverpflichtungen für die Mitgliedstaaten festgelegt, um sicherzustellen, dass Pharmaunternehmen von rechtzeitigen, motivierten und anfechtbaren Entscheidungen in Bezug auf die P&R ihrer Produkte profitieren. Insbesondere müssen die Mitgliedstaaten innerhalb von 90 Tagen eine Preisentscheidung treffen (wenn die Mitgliedstaaten nur über den Preis entscheiden), eine 90-Tage-Grenze für Erstattungsentscheidungen festlegen (wenn die Mitgliedstaaten nur über die Erstattung entscheiden) und eine 180-Tage-Grenze für gemeinsame P&R-Entscheidungen festlegen. Es können jedoch „Uhranschläge“ gelten, die eventuelle Zeitpläne verlängern.

Die P&R-Landschaft in der EU ist fragmentiert, was zu einer ungleichen Verbreitung neuartiger Arzneimittel in den Mitgliedstaaten führt. Arzneimittel in der EU kommen zuerst in Mitgliedstaaten wie Schweden, Dänemark, Österreich und Deutschland auf den Markt. Der deutsche P&R-Rahmen sieht eine anfängliche sechsmonatige „kostenlose Preisgestaltung“ vor, nach der die Regierung eine P&R-Entscheidung auf der Grundlage einer Kosten-Nutzen-Bewertung des neuartigen^{ccivi} Arzneimittels treffen wird. Der deutsche Ansatz ist ressourcenintensiv, da er die Fähigkeit der Regierung erfordert, Health Technology Assessments (HTAs) durchzuführen, bei denen Kosten und klinische Auswirkungen über Therapien hinweg verglichen werden, um das Preis-Leistungs-Verhältnis neuartiger Arzneimittel zu bewerten. Der Ermessensspielraum der Unternehmen, Produkte während der anfänglichen Anlaufphase ad libitum zu bewerten, muss nuanciert werden, da verschreibende Ärzte Einschränkungen unterliegen, die einen rationellen Ressourceneinsatz gewährleisten. Ein weiterer schneller Anwender, Schweden, wendet einen Ansatz an, der in den EU-

Mitgliedstaaten häufiger zu beobachten ist. Der schwedische Erstattungsausschuss entscheidet über die Aufnahme neuartiger Produkte in den Korb der versicherten Dienstleistungen auf der Grundlage klinischer Nachweise und gesundheitsökonomischer Unterlagen von Pharmaunternehmen.^{cclvii} Im Allgemeinen ist die Time-to-Market stark (umgekehrt) mit der Höhe des Gesundheitsbudgets der Mitgliedstaaten pro Einwohner korreliert.

4. Die komplexe Entstehung eines europäischen Raums für Gesundheitsdaten (EHDS). Es besteht ein erhebliches ungenutztes Potenzial für die Nutzung von Gesundheitsdaten in der EU, wie die beträchtlichen Möglichkeiten für den Zugang zu und die Verknüpfung von Datensätzen im Gesundheitswesen im Vergleich zu den USA zeigen.^{cclviii}

Derzeit erlaubt die DSGVO die Verarbeitung von Gesundheitsdaten für die Bereitstellung von Gesundheits- oder Sozialfürsorge, öffentliche Gesundheit und wissenschaftliche Zwecke auf der Grundlage von EU- oder nationalem Recht. Die Daten können ohne ausdrückliche Einwilligung verarbeitet werden, sofern geeignete und spezifische Maßnahmen zur Wahrung der Rechte und Freiheiten der betroffenen Personen getroffen werden. Einige Mitgliedstaaten nutzen diese Möglichkeiten bereits nach ihrem eigenen nationalen Recht.

Die Inanspruchnahme dieser Optionen durch die Mitgliedstaaten war jedoch uneinheitlich und führte zu einer unwirksamen sekundären Verwendung von Gesundheitsdaten. Um diese Herausforderung zu bewältigen, hat die Kommission eine Verordnung vorgeschlagen, die einen europäischen Raum für Gesundheitsdaten (EHDS) ermöglicht, indem sie auf den Möglichkeiten aufbaut, die die DSGVO für ein bestimmtes EU-Recht mit besonderen Garantien bietet. Im Frühjahr 2024 erzielten das Europäische Parlament und der Rat eine politische Einigung über den Verordnungsvorschlag. Der Vorschlag zielt darauf ab, einen europäischen Rahmen zu entwickeln, der sich an den Maßnahmen mehrerer Mitgliedstaaten orientiert, die ähnliche nationale Rechtsvorschriften für die Sekundärnutzung von Gesundheitsdaten erlassen haben.

JÜNGSTE REFORMEN UND VORSCHLÄGE

Die jüngsten Reformen, Maßnahmen und Vorschläge auf EU-Ebene zur weiteren Reform des Regelungsumfelds zielen darauf ab, Innovationen anzukurbeln und die Vorschriften zu straffen, doch sind größere Anstrengungen erforderlich.

Nach der Gründung der Europäischen Arzneimittel-Agentur (EMA) im Jahr 1995, die in der EU in Verkehr gebracht werden soll, durchlaufen innovative Arzneimittel nun das zentralisierte Zulassungsverfahren, das von der EMA überwacht wird. Die jüngsten Vorschläge zielen darauf ab, den Rechtsrahmen für die Zulassung neuer Arzneimittel zu modernisieren und zu vereinfachen.

KASTEN 3

Die Europäische Arzneimittel-Agentur (EMA) und das zentrale Zulassungsverfahren

Die EMA wurde 1995 gegründet, um die Arbeit der bestehenden nationalen Arzneimittelaufsichtsbehörden zu harmonisieren. Die EMA überwacht die Genehmigungen für das Inverkehrbringen, die im Rahmen des „zentralisierten Verfahrens“ durch einen Beschluss der Europäischen Kommission erteilt werden. Das zentralisierte Verfahren ermöglicht es dem Inhaber der Genehmigung für das Inverkehrbringen, das Arzneimittel auf der Grundlage einer einzigen Genehmigung für das Inverkehrbringen zu vermarkten und es Patienten und Angehörigen der Gesundheitsberufe in der gesamten EU/im EWR zur Verfügung zu stellen.

Das zentralisierte Verfahren ist obligatorisch für Produkte aus der Biotechnologie (z. B. Biologika), Arzneimittel für seltene Leiden, Humanarzneimittel, die einen nach dem 20. Mai 2004 in der EU zugelassenen Wirkstoff enthalten und zur Behandlung von AIDS, Krebs, neurodegenerativen Störungen oder Diabetes bestimmt sind.

Am 26. April 2023 nahm die Europäische Kommission einen Vorschlag für eine neue Richtlinie und eine Verordnung an, mit denen die bestehenden allgemeinen Arzneimittelvorschriften überarbeitet und ersetzt werden. Insbesondere sieht der Vorschlag einen modernen und vereinfachten Rechtsrahmen mit einer schnelleren Zulassung neuer Arzneimittel vor. Nach dem Vorschlag hätte die EMA 180 statt 210 Tage Zeit, um ihre Bewertung durchzuführen. Für die Genehmigung hätte die Kommission 46 statt 67 Tage Zeit. Der vereinfachte Rahmen würde dazu beitragen, den derzeitigen Durchschnitt von etwa 400 Tagen zwischen der Einreichung und der Marktzulassung zu verringern. Für die Beurteilung von Arzneimitteln, die von großem Interesse für die öffentliche Gesundheit sind, hätte die EMA 150 Tage Zeit.

Weitere Maßnahmen, die in dem Vorschlag vorgeschlagen werden, umfassen Reallabore zur Unterstützung der Entwicklung innovativer Arzneimittel und Arzneimittel, die von KMU entwickelt wurden (indem sie eine zeitnahe wissenschaftliche Beratung ermöglichen), elektronische Einreichungen und elektronische Broschüren.^{cclix} Der Vorschlag zielt auch darauf ab, die Vorschriften für die klinische Prüfung von Arzneimitteln, die aus genetisch veränderten Organismen (GVO) bestehen oder diese enthalten, zu straffen, um die Forschung und Entwicklung in ATMP in der EU zu erleichtern.

Im Januar 2022 trat die Verordnung über klinische Prüfungen in Kraft, mit der ein günstigeres Umfeld in der EU für die Durchführung klinischer Forschung in großem Maßstab geschaffen werden soll. Im Rahmen der Verordnung wurde im Januar 2022 die Plattform für das Informationssystem für klinische Prüfungen (CTIS) ins Leben gerufen, um Sponsoren klinischer Prüfungen die Möglichkeit zu geben, gestraffte Einzelanträge für klinische Prüfungen einzureichen, unabhängig davon, ob diese national oder in mehreren Ländern durchgeführt werden. Aufbauend auf der Verordnung hat die Kommission zusammen mit den Leitern der Arzneimittelagenturen und der EMA die Initiative Accelerating Clinical Trials in the EU (ACT EU) ins Leben gerufen, um die klinische Forschung durch zehn vorrangige Maßnahmen (die bis 2026 laufen) besser in das europäische Gesundheitssystem zu integrieren. Darüber hinaus zielt das 2023 gestartete^{ccclx} Projekt COMBINE darauf ab, die Ursachen für die wachsende Zahl von Herausforderungen bei der Durchführung klinischer Studien zu analysieren, die die Kombination von Arzneimitteln und Medizinprodukten oder In-vitro-Diagnostika umfassen.

Ab Januar 2025 dürfte die (2021 angenommene) EU-Verordnung über die Bewertung von Gesundheitstechnologien (HTA) im Vorfeld nationaler Entscheidungen über die Preisfestsetzung und Kostenerstattung zu Effizienzgewinnen führen und einen schnelleren Zugang zu Arzneimitteln erleichtern. Dies wird durch die Bündelung der klinischen Bewertung von Produkten zur Verwendung in nationalen HTAs erreicht. Bis Dezember 2024 sollen eine Reihe von Durchführungsrechtsakten für die HTA-Verordnung erlassen werden, die sich mit Schlüsselaspekten befassen, wie etwa dem Umfang der Daten, die für die Eingabeparameter der gemeinsamen klinischen Bewertungen von Arzneimitteln berücksichtigt werden.

Die EHDS-Verordnung soll dazu beitragen, Gesundheitsdaten für Forschung und Innovation freizusetzen (Sekundärnutzung). Das EHDS wird Forschern und Innovatoren Zugang zu anonymisierten und pseudonymisierten Patientenakten aus der gesamten EU ermöglichen. Der Zugang zu Gesundheitsdaten ist eine Voraussetzung für die Weiterentwicklung der KI. Die vorgeschlagene Maßnahme zur Verbesserung des Austauschs elektronischer Patientenakten zielt vor allem darauf ab, der Fragmentierung zwischen den EU-Mitgliedstaaten entgegenzuwirken.

Die Verwendung von „Evidenz aus der Praxis“ kann dazu beitragen, den Prozess der Patientenrekrutierung und Datenerhebung für die Preisgestaltung und Kostenerstattung zu straffen. Ein Beispiel dafür, wie reale Daten auf EU-Ebene angewendet werden können, ist das Data Analysis and Real World Interrogation Network (DARWIN EU®). DARWIN EU® wurde 2022 von der EMA und dem European Medicines Regulatory Network als Koordinierungszentrum eingerichtet, um zeitnahe und zuverlässige Nachweise aus realen Gesundheitsdatenbanken in der gesamten EU über die Verwendung, Sicherheit und Wirksamkeit von Arzneimitteln zu liefern. Bis Ende 2023^{ccclxi} waren im Rahmen von DARWIN sechzehn Studien abgeschlossen.

Eine weitere Initiative, die mit dem EHDS in Einklang steht, ist die 1+ Million Genomes^{ccclxii} (1+MG) und ihre langfristige Folgeinitiative Beyond 1 Million Genomes (B1MG). Beide Initiativen zielen darauf ab, einen sicheren Zugang zu genomischen Daten für eine bessere Forschung, eine personalisierte Gesundheitsversorgung und eine bessere gesundheitspolitische Entscheidungsfindung zu ermöglichen. B1MG wird dies durch den Aufbau einer europäischen Genomdateninfrastruktur bis Ende 2026 anstreben. Die Infrastruktur würde es nationalen Datenaustauschnetzen (mit Partnern aus Wissenschaft und Industrie) ermöglichen, ein internationales Netzwerk zu verbinden, in dem Daten lokal gespeichert, aber in ganz Europa zugänglich bleiben. Mit diesem Tool können Wissenschaftler und Kliniker auf die riesigen Mengen an verknüpften genotypischen und phänotypischen Daten in den 25 europäischen Ländern (einschließlich Norwegen) zugreifen, die an dem Projekt teilnehmen.

KASTEN 4

KI-Anwendungsfälle im Gesundheits- und Pharmasektor

Künstliche Intelligenz (KI) wird den Gesundheitssektor revolutionieren und radikal verändern. Insbesondere Anwendungsfälle in sogenannten „Kombinationsprodukten“ (therapeutische und diagnostische Produkte, die Arzneimittel, Geräte und biologische Komponenten kombinieren), die Arzneimittelverabreichungssysteme mit KI-Algorithmen (Verarbeitung von Feedback-Daten in Echtzeit) integrieren, versprechen genauere und personalisierte Therapien für Patienten in Europa und darüber hinaus.

Die jährlichen Ausgaben der EU für KI im Gesundheitswesen und in Arzneimitteln wurden 2022 auf 2,6 Mrd. USD geschätzt, weniger als in Nordamerika (4,7 Mrd. USD) und im asiatisch-pazifischen Raum (2,3 Mrd. USD). Die weltweiten Ausgaben werden in den kommenden Jahren jährlich um mehr als 40 % steigen.^{cclxiii} Während das Versprechen der KI in diesem Bereich erst anfängt, sich zu verwirklichen, sind die Auswirkungen auf das Leben der Patienten bereits sichtbar, ebenso wie die greifbaren Anzeichen für ihr enormes Potenzial. Dies geht weit über die Steigerung der Produktivität von Forschern und medizinischen Verbindungspersonen hinaus (z. B. durch die Automatisierung sich wiederholender und zeitaufwändiger Aufgaben wie der Erstellung von Dokumenten und der Aufbewahrung von Aufzeichnungen). KI wird die Fähigkeit von Angehörigen der Gesundheitsberufe, Qualität und Präzision zu liefern, Aufgaben zu erfüllen und Ergebnisse zu erzielen, die Menschen allein einfach nicht erreichen konnten, erheblich verbessern [siehe Kasten zu vertikalen KI-Anwendungsfällen im Kapitel über digitale und fortschrittliche Technologien: *Entwurf für die Entwicklung EU-weiter vertikaler KI-Anwendungsfälle*]. Zum Beispiel:

- KI macht bereits unglaubliche Fortschritte in der medizinischen Diagnostik. Der Einsatz von KI und maschinellem Lernen hat sich bereits in der medizinischen Praxis bei der Interpretation einiger Arten von medizinischen Bildern durchgesetzt.^{cclxiv} Das Potenzial für eine weitere Nutzung ist hoch. Zum Beispiel kann ein trainiertes neuronales Netzwerk (eine komplexe Form des maschinellen Lernens) Hüftfrakturen um 19% genauer klassifizieren als jeder erfahrene menschliche Beobachter in einer klinischen Umgebung. Da die Einstufung sehr entscheidend für die Behandlung ist, führt eine höhere Genauigkeit zu einer besseren Behandlung, verbesserten Patientenergebnissen und niedrigeren Kosten.^{cclxv}
- KI kann über den gesamten Lebenszyklus von Arzneimitteln hinweg angewendet werden. Dies führt zu einer schnelleren Entdeckung neuartiger Verbindungen mit potenziellen medizinischen Anwendungen, einer schnelleren^{cclxvi} Entwicklung von Arzneimitteln durch klinische Studien am Menschen und einem besseren Krankheitsverständnis (z. B. Anwendung der Ganzgenomsequenzierung für die Segmentierung von Patientengruppen bei Krebs, um auf die Entwicklung neuartiger Therapien abzielen). Der Einsatz von KI zur schnelleren Heilung von mehr Krankheiten könnte zusätzliche Ressourcen in derzeit unterversorgten Gebieten freisetzen. Geschäftsvorhaben zielen darauf ab, die Entdeckungszeiten zu verkürzen, was neben der schnelleren Bereitstellung von Behandlungen für Patienten das Potenzial hat, den Wert des pharmazeutischen Marktes zu steigern, indem der wirksame Patentschutz für neuartige Arzneimittel erhöht wird. Die Kosteneinsparungen durch KI-Anwendungen von der Entdeckung bis zur präklinischen Phase werden auf 25-50% geschätzt.^{cclxvii} Insbesondere Effizienzgewinne in klinischen Phase-III-Studien (die teuerste R&D-Phase) können zu Kostensenkungen bei R&D führen. Insgesamt werden Gewinne von 60 bis 110 Mrd. USD pro Jahr aus den Anwendungsfällen von KI in der Pharma- und Medizinprodukteindustrie geschätzt.^{cclxviii}
- Generative KI kann zur Personalisierung von Therapien beitragen. Dies kann beispielsweise durch die Analyse von Patientendaten und klinischen Ergebnissen zur Optimierung der Behandlungspläne erreicht werden. Die Fähigkeit, Erkenntnisse und Muster aus riesigen Mengen von Patientendaten zu generieren, wird zu personalisierteren Behandlungen und verbesserten Patientenergebnissen führen. Generative KI-Tools könnten auch die Patientenversorgung konsistenter machen, indem sie Abweichungen bei der Herstellung und Bereitstellung von Therapeutika reduzieren.

Gleichzeitig muss eine verbesserte Qualität der Gesundheitsversorgung mit Patientengerechtigkeit und nachhaltigen Gesundheitsbudgets in Einklang gebracht werden.^{cclxix} Darüber hinaus werden mehrere Schlüsselemente erforderlich sein, um vertikale KI-Anwendungsfälle im Gesundheits- und Pharmasektor der EU zu fördern. Führungskräfte müssen sich mit kniffligen strategischen Entscheidungen und operativen Herausforderungen in einer unerforschten Landschaft auseinandersetzen, die von sich schnell verändernden Technologien und aufkommenden Risiken geprägt ist. Beispiele hierfür sind:

- Zugang zu hochwertigen Daten, um Algorithmen zu trainieren. Generative KI kann nur dann Ergebnisse liefern, wenn eine geeignete Datenarchitektur vorhanden ist. Unternehmen müssen eine Intelligenzschicht aufbauen, die Probleme wie molekulare Strukturen, klinische Operationen und Patientendaten verstehen kann. Ein mehrgleisiger Ansatz wird erforderlich sein, um eine Dateninfrastruktur für die Ausführung interner und externer Datensätze zu schaffen. Das ist mehr als eine technische Angelegenheit. Data Scientists müssen eng mit Führungskräften in den Bereichen Geschäftsstrategie, medizinische Angelegenheiten sowie rechtliche und risikobezogene Aspekte zusammenarbeiten, um Prioritäten zu setzen und Strategien umzusetzen. In Bezug auf den Bedarf an Patientendaten ist die Digitalisierung der Gesundheitssysteme auch ein Schlüsselfaktor für die vollständige Nutzung des EHDS. Die Gesundheitssysteme in der EU werden schrittweise digitalisiert, aber es gibt immer noch ein großes Potenzial für die vollständige Digitalisierung der Gesundheitssysteme bis 2030. So stieg beispielsweise der Anteil der Personen, die online auf Gesundheitsakten zugreifen, von rund 10 % im Jahr 2020 auf 24 % im Jahr 2022. Allerdings gibt es große Unterschiede zwischen den Mitgliedstaaten: Finnland nähert sich 80 %, gegenüber nur 2 % in Deutschland im Jahr 2022.
- Unterstützende Regulierungsrahmen. Dazu gehören Rahmenbedingungen für die Schulung und Validierung von KI-Algorithmen, die Gewährleistung der Sicherheit von Patienten und die Wahrung der Vertraulichkeit und Sicherheit von Daten. Tatsächlich machen generative KI-Modelle nur etwa 15% eines typischen Projektaufwands aus. Die meisten Arbeiten umfassen die Anpassung von Modellen an die unternehmensinterne Wissensbasis und Anwendungsfälle. Dies gilt insbesondere für die Pharmaindustrie angesichts der Komplexität ihrer Daten und der Einzigartigkeit ihrer Vorschriften und Technologien.
- Qualifizierte Arbeitskräfte. Die Verfügbarkeit in ausreichender Anzahl von Datenwissenschaftlern, KI-Spezialisten, Bioinformatik-Experten und Fachleuten, die sowohl in Pharmazeutika als auch in KI versiert sind, ist ein wichtiger Faktor. Darüber hinaus müssen Unternehmen, um generative KI erfolgreich einsetzen zu können, über die notwendigen Fähigkeiten verfügen, um sie in komplexe Workflows zu integrieren, um ihre Einführung und Wirkung zu fördern. Zum Beispiel können 70% der digitalen Transformationen nicht an technischen Problemen scheitern, sondern daran, dass Führungskräfte im Gesundheitswesen die Bedeutung des Managements von Veränderungen ignoriert haben.
- Marktorientierte FuE;D. Kooperationen zwischen Start-ups, größeren Unternehmen, Forschungsteams und Gesundheitsdienstleistern könnten disruptive Innovationen fördern und die Einführung von KI beschleunigen. Künftig könnte die finanzielle Unterstützung von Start-ups und Forschungsteams, die in disruptiver Forschung, Entwicklung und Innovation oder bei der Entwicklung spezifischer neuer Hardwareanwendungen im Gesundheitsbereich tätig sind, als wettbewerbliche Aufforderungen zur Einreichung von Projektvorschlägen („Herausforderungen“) im Rahmen öffentlich-privater Partnerschaften ausgeschrieben werden, in denen öffentliche Akteure und Unternehmen, die in Arzneimitteln tätig sind, und Unternehmen, die im Bereich der KI tätig sind, zusammenkommen.

Ziele und Vorschläge

Das übergeordnete Ziel besteht darin, die Fähigkeit der EU zur Durchführung von FuE zu erhalten und auszubauen. Dabei können Standortentscheidungen in Bezug auf die Herstellung positiv beeinflusst werden, beispielsweise im Bereich der patentgeschützten Arzneimittel. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf Biologika, Arzneimitteln für seltene Leiden und Arzneimitteln für neuartige Therapien (ATMP). In Bezug auf Letzteres – den entstehenden Markt für ATMP – wird die weltweite Führungsrolle der EU bei Forschung und Entwicklung weiterverfolgt.

Die Vorschläge zielen darauf ab, die Hauptursachen anzugehen, die die sich abzeichnende Wettbewerbslücke der EU bei Arzneimitteln verursachen. Die folgenden Maßnahmen werden empfohlen, um diese Lücke zu schließen und dabei auch auf den jüngsten Reformen und Vorschlägen aufzubauen. Darüber hinaus werden die Vorschläge 1 und 2 sowie 4 insbesondere neue FuE-Tätigkeiten in die EU einbringen. Die Vorschläge 3-5 werden dazu beitragen, den Marktzugang für Produkte zu beschleunigen. Die Vorschläge 7 und 8 befassen sich direkt mit Optionen für eine verstärkte und gezieltere FuE-Finanzierung. Schließlich zielen die Vorschläge 6 und 9 darauf ab, die Berechenbarkeit der Unternehmen auf längere Sicht zu fördern.

Diese Vorschläge werden durch Vorschläge aus verschiedenen anderen Kapiteln ergänzt, insbesondere aus den Kapiteln Innovation, nachhaltige Investitionen und Governance.

ABBILDUNG 8

ZUSAMMENFASSUNG TABELLE PHARMA VORSCHLÄGE

		ZEITHORIZON T ¹
1	Maximierung der Auswirkungen des EU-Raums für Gesundheitsdaten, z. B. durch Erleichterung des Zugangs zu elektronischen Patientenakten und deren gemeinsame Nutzung, Nutzung des DARWIN EU@-Netzwerks und Ausbau der Genomsequenzierungskapazitäten.	ST/MT
2	Straffung der Einrichtung und des Managements von Mehrländerstudien in der EU, um die EU als attraktiven Ort für die Durchführung klinischer FuE voranzubringen.	MT
3	Beschleunigung des Marktzugangs durch koordinierte Maßnahmen von Arzneimittelagenturen, HTA-Behörden und öffentlichen Auftraggebern in Bezug auf Orientierungshilfen für die Industrie, Preisgestaltung und Erstattung sowie Beschaffung.	MT
4	Bereitstellung klarer und zeitnaher Leitlinien für den Einsatz von KI im Lebenszyklus von Arzneimitteln.	MT
5	die HTA-Verordnung rasch und vollständig umzusetzen und sicherzustellen, dass die erforderlichen Ressourcen bereitgestellt werden, um die Durchführung gemeinsamer klinischer Bewertungen ab 2025 sicherzustellen, mit dem Ziel, langfristig eine EU-Agentur einzurichten.	ST/LT
6	Verbesserung der Vorhersehbarkeit von Unternehmen durch einen kontinuierlichen faktengestützten Dialog mit den Interessenträgern, um die Politikgestaltung der EU in Bezug auf Schutzmechanismen für neuartige Arzneimittel zu unterstützen.	MT/LT
7	Erhöhung und Fokussierung der öffentlichen FuE-Investitionen in der EU, z. B. Unterstützung einer Reihe von Innovationszentren von Weltrang in den Biowissenschaften für Arzneimittel für neuartige Therapien (ATMP).	MT
8	Mobilisierung privater FuE-Investitionen in der EU und Stärkung des unterstützenden Umfelds.	MT
9	Entwicklung strategischer internationaler Partnerschaften zur Festigung und Stärkung der Position der EU im internationalen Handel mit Arzneimitteln.	MT/LT

¹ Der Zeithorizont gibt Aufschluss über die erforderliche Umsetzungszeit des Vorschlags. Kurzfristig (ST) bezieht sich auf etwa 1-3 Jahre, mittelfristig (MT) 3-5 Jahre, langfristig (LT) über 5 Jahre hinaus.

1. Maximierung der Wirkung des Europäischen Raums für Gesundheitsdaten (EHDS).

Gewährleistung der optimalen Umsetzung der EHDS-Verordnung durch Unterstützung des Zugangs zu elektronischen Patientenakten und der gemeinsamen Nutzung dieser Daten sowie des Kapazitätsaufbaus für die nationalen Zugangsstellen für Gesundheitsdaten. Die Verordnung wird voraussichtlich zwei Jahre nach ihrem Inkrafttreten mit einer gestaffelten Anwendung und einer ersten Teilbewertung nach acht Jahren in Kraft treten. Um ihre Umsetzung zu optimieren, ist es von entscheidender Bedeutung, kurzfristig Ressourcen für die Einführung von EU-Anforderungen und -Standards in elektronischen Patientenakten auf nationaler Ebene zur Verfügung zu stellen. Dies ist insbesondere wichtig, um die grenzüberschreitende Bereitstellung von Gesundheitsversorgung und Patientenrechten auf Zugang zu ihren Gesundheitsdaten in einem strukturierten interoperablen Format zu ermöglichen. Im Rahmen des Kohäsionsfonds der EU können umfangreiche Investitionen in die Digitalisierung der Gesundheitssysteme im Rahmen der Aufbau- und Resilienzfazilität und des Programms EU4Health getätigt werden. Nationale Zugangsstellen für Gesundheitsdaten spielen eine zentrale Rolle, da sie mit der Entscheidung über Datenzugangsanwendungen beauftragt sind. Ihr ordnungsgemäßes Funktionieren wird für die allgemeine Umsetzung der EHDS-Verordnung von entscheidender Bedeutung sein. Die Klärung und länderübergreifende Koordinierung der Opt-out-Mechanismen muss sichergestellt werden.

Nutzung vorhandener Gesundheitsdaten für die regulatorische, politische und klinische Entscheidungsfindung durch eine stärkere Standardisierung bereits vorhandener „überholter“ Gesundheitsdaten. Im Vorfeld der vollständigen Anwendung der EHDS-Verordnung müssen die Bemühungen um die Standardisierung bestehender Datenquellen zu einem gemeinsamen Datenmodell fortgesetzt und verstärkt werden, das auf den Arbeiten des Europäischen Netzwerks für Gesundheitsdatennachweise (EHDEN) aufbaut, das bis Oktober 2024 auslaufen soll. Die Initiative kann als neue öffentlich-private Partnerschaft ins Leben gerufen werden, die darauf abzielt, in voller Übereinstimmung (vorausgehende Kompatibilität) mit dem EHDS zu arbeiten. Durch diese Arbeit werden standardisierte Gesundheitsdaten genutzt, um Erkenntnisse für die regulatorische, politische und klinische Entscheidungsfindung zu generieren.

Nutzen Sie das DARWIN EU@-Netzwerk, um Evidenz für Innovationen in der Medikamentenentwicklung sowie für politische und klinische Entscheidungen zu generieren, die durch den Einsatz von KI unterstützt werden. Das vorhandene Fachwissen und die Erfahrung müssen darauf ausgerichtet sein, durch die Durchführung nichtinterventioneller Studien auf der Grundlage des bestehenden Datenquellenkatalogs Erkenntnisse aus der Praxis zu gewinnen, um die Tätigkeiten auf der Grundlage zusätzlicher Datenquellen in den Mitgliedstaaten, die vom EHDS zur Verfügung gestellt werden, auszuweiten. KI hat ein enormes Potenzial, das Management und die Analyse von Gesundheitsdaten zu diesem Zweck zu beschleunigen.

Weitere Ausweitung der Genomsequenzierungskapazitäten in der EU und Vorlage eines strategischen Konzepts für die Zeit nach 2026. Aufbauend auf der europäischen Initiative „1+ Million Genomes (1+MG)“ und in Ergänzung zu „Beyond 1 Million Genomes“ (B1MG) muss die Infrastruktur für die Sequenzierung des gesamten Genoms weiter gestärkt werden, auch um den grenzüberschreitenden Datenaustausch im Rahmen des EHDS zu verbessern. Diese im Rahmen einer öffentlich-privaten Partnerschaft einzurichtende Maßnahme sollte auf der Europäischen Genomdateninfrastruktur aufbauen, die im Rahmen eines bis 2026 abgeschlossenen Projekts bereitgestellt wird.

2. Straffung der Einrichtung und Verwaltung von Mehrländerversuchen in der EU.

Festlegung von Vorschriften zur Bewältigung von Herausforderungen für Studien, bei denen Arzneimittel mit Medizinprodukten kombiniert werden, und für die Anwendung von KI. Dies könnte dem jüngsten Beispiel von Vorschlägen für überarbeitete Vorschriften für die Verwendung genetisch veränderter Organismen (GVO) in klinischen Prüfungen am Menschen folgen.

Einführung verstärkter Koordinierungsmechanismen zwischen nationalen Ethikausschüssen und eines verbindlichen Entscheidungsausschusses auf EU-Ebene für die Genehmigung multinationaler klinischer Prüfungen. Dies würde die Startphase neuer klinischer Studien erleichtern.

Einführung von Mustervorlagen, die für Versuche verwendet werden, insbesondere für die Interaktion zwischen Versuchssponsoren und versuchsteilnehmenden Instituten (Standorten), wie Eignungsformulare. Anreize für die Umsetzung von Vorlagen (einschließlich bereits vorhandener Vorlagen) als Voraussetzung für den Erhalt öffentlicher Mittel für klinische Prüfungen schaffen. Darüber hinaus kann die Unterstützung nichtkommerzieller klinischer Prüfungen auf EU-Ebene nicht nur dazu beitragen, Marktversagen (z. B. fehlende wirtschaftliche Anreize für die Umwidmung patentfreier Arzneimittel) zu beheben, sondern auch

dazu beitragen, Fachwissen und Kapazitäten innerhalb der EU zu festigen, was potenzielle Spillover-Effekte für die Wettbewerbsfähigkeit der EU haben könnte.

3. Beschleunigung des Marktzugangs durch koordinierte Maßnahmen von Arzneimittelagenturen, HTA-Behörden und öffentlichen Kostenträgern zur Herausgabe von Leitlinien für klinische Nachweise, die von der Industrie benötigt werden, und zur Zusammenarbeit bei der Preisgestaltung und Kostenerstattung sowie bei der Auftragsvergabe.

Straffung der Leitlinien für die Industrie in Bezug auf ungedeckte medizinische Bedürfnisse, die Gestaltung klinischer Prüfungen und die Verwendung von Nachweisen aus der Praxis in nationalen Arzneimittelagenturen, nationalen Stellen für HTA sowie Preisfestsetzungs- und Erstattungsbehörden. Generell sollte die Interaktion zwischen nationalen Arzneimittelagenturen und anderen einschlägigen nationalen Akteuren strukturiert intensiviert werden. Dies ist umso wichtiger, als Entscheidungen über den Standort von F&E-Aktivitäten, wie klinische Phase-III-Studien mit chronischen (Wiederholungs-)Behandlungen, zum Teil von der Wahrscheinlichkeit der anschließenden Abdeckung von Arzneimitteln durch lokale öffentliche Kostenträger bestimmt werden können. Insgesamt besteht ein Trend zur zunehmenden Integration der gesamten Wertschöpfungskette, beginnend mit F&E.

Überwindung länderübergreifender Koordinierungsprobleme im Bereich der Preisfestsetzung und Erstattung. Die Mitgliedstaaten sollten sich stärker an die Preisbildungsgrundsätze halten, die zuvor im Rahmen der EURIPID-Zusammenarbeit festgelegt wurden,^{cclxx} und länderübergreifende Initiativen für gemeinsame Preisverhandlungen (und Erstattungsverhandlungen) für bestimmte Arzneimittel intensivieren. Weitere Maßnahmen umfassen die Notwendigkeit, die Aussichten auf eine Ausweitung des Anwendungsbereichs der gemeinsamen Beschaffung der EU auf Behandlungen zu bewerten, die über die Behandlungen als Reaktion auf grenzüberschreitende Gesundheitsgefahren hinausgehen. Angesichts des hohen Anteils öffentlicher Kostenträger für Arzneimittel in der EU spielen Kompromisse zwischen der Förderung von Innovationen, der Tragfähigkeit der öffentlichen Finanzen und dem erschwinglichen Zugang für Patienten eine Rolle. Die Maßnahmen können auf Erfahrungen und Fachwissen aufbauen, die im Rahmen des Netzes der zuständigen Behörden für Preisfestsetzung und Erstattung (NCAPR) gewonnen wurden, sowie auf länderübergreifenden Kooperationsansätzen (wie Beneluxa).

Verwendung von Zuschlagskriterien bei öffentlichen Ausschreibungen wie Versorgungs- und Produktionssicherheit in der EU/im EWR oder in Ländern, mit denen die EU ein Abkommen über das öffentliche Beschaffungswesen geschlossen hat, um die Wettbewerbsfähigkeit der EU im Arzneimittelbereich zu fördern. Diese Maßnahme kann auf Instrumenten aufbauen, die bereits in Bezug auf die Nutzungsfähigkeit kritischer Arzneimittel eingesetzt werden können, nämlich die Anwendung von Zuschlagskriterien bei öffentlichen Ausschreibungen wie Versorgungs- und Produktionssicherheit in der EU/im EWR oder in Ländern, mit denen die EU ein Abkommen über das öffentliche Beschaffungswesen geschlossen hat.^{cclxxi}

4. Bereitstellung klarer und zeitnaher Leitlinien für den Einsatz von KI im Lebenszyklus von Arzneimitteln.

Die Leitlinien werden von der EMA und den nationalen Arzneimittelagenturen im Rahmen ihres KI-Arbeitsprogramms schrittweise bis 2027 verbreitet. Wichtig ist, dass die Möglichkeiten, die die bevorstehende EHDS-Verordnung und das jüngste KI-Gesetz bieten, maximiert werden müssen. Dies sollte die Analyse „roher“ klinischer Daten umfassen, die die Industrie wie im Rahmen der derzeitigen Vorschläge geplant an die EMA übermittelt hat, sowie Daten, die für Pharmakovigilanz-Zwecke erhoben wurden. Die Öffnung der sekundären Nutzung von Gesundheitsdaten für Forschungszwecke birgt ein besonderes Potenzial zur Verankerung von FuE-Tätigkeiten in der EU. Die Leitlinien können auch auf den Erfahrungen aufbauen, die im Rahmen des DARWIN EU®-Netzwerks gesammelt wurden (siehe Vorschlag 1).

5. die HTA-Verordnung rasch und vollständig umzusetzen und sicherzustellen, dass die erforderlichen Ressourcen bereitgestellt werden, um die Durchführung gemeinsamer klinischer Bewertungen ab 2025 sicherzustellen, mit dem Ziel, langfristig eine EU-Agentur einzurichten.

Die HTA-Verordnung hat das Potenzial, die Effizienz bei der Aufnahme von Arzneimitteln durch die Gesundheitssysteme nach ihrer Genehmigung für das Inverkehrbringen zu verbessern. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen beträchtliche Ressourcen zur Verfügung gestellt werden. Insbesondere sollte ausreichend Fachpersonal von nationalen HTA-Gremien und Kommissionsdienststellen sowie eine angemessene Finanzierung der HTA-Gremien auf EU-Ebene freigesetzt werden, um die erfolgreiche Durchführung gemeinsamer klinischer Bewertungen zu gewährleisten. Diese Bewertungen beginnen ab

Januar 2025 für Arzneimittel mit neuen Wirkstoffen zur Behandlung von Krebs und für Arzneimittel für neuartige Therapien. Es könnten Modelle in Betracht gezogen werden, die die Kostendeckung von HTA-Tätigkeiten auf EU-Ebene durch Branchengebühren ermöglichen. Dazu könnte die Einrichtung einer speziellen Struktur gehören, die dem Beispiel von HTA-Agenturen auf nationaler Ebene folgt, die Gebühren erheben.

6. Verbesserung der Vorhersehbarkeit von Unternehmen durch einen kontinuierlichen faktengestützten Dialog mit den Interessenträgern, um die Politikgestaltung der EU in Bezug auf Schutzmechanismen für neuartige Arzneimittel zu unterstützen.

Die EU verfügt über einen soliden und transparenten Rahmen für den Schutz des geistigen Eigentums, auch durch regulatorische Schutzsysteme. Geistiges Eigentum ist der wichtigste Treiber für medizinische Innovationen auf globaler Ebene. Angesichts der langen Entwicklungszeiten von Arzneimitteln ist eine Stabilität der durch diesen Rahmen gebotenen Anreize erforderlich. Gleichzeitig sind die Pharmamärkte dynamisch, getrieben von wissenschaftlichen Entwicklungen. Ihr wettbewerbsorientiertes Funktionieren entwickelt sich parallel, was bedeutet, dass künftige Änderungen dieses Rahmens wahrscheinlich sind.

Um die Transparenz in Bezug auf die langfristigen Gründe für politische Maßnahmen der EU zu erhöhen, sollte die EU ein Standardmodell entwickeln, veröffentlichen und kontinuierlich aktualisieren, das die wichtigsten Auswirkungen der EU-Regulierungsmaßnahmen in Bezug auf Innovation und Patientenzugang erfasst. Die Inspiration kann sich auf die Erfahrungen der USA und das jüngste Modell der Entwicklung neuer Drogen durch das Congressional Budget Office stützen. Dabei werden in Verbindung mit der kontinuierlichen Einbeziehung der Interessenträger die künftigen Entwicklungen des EU-Besitzstands im Arzneimittelbereich auf eine solide Grundlage gestellt.

7. Erhöhung und Konzentration der öffentlichen FuE-Investitionen in der EU.

Konzentration der EU-Mittel auf die Entwicklung einer begrenzten Anzahl von Innovationszentren von Weltrang in den Biowissenschaften für Arzneimittel für neuartige Therapien (ATMP). Lehren können aus dem Beispiel des California Institute for Regenerative Medicine (CIRM) gezogen werden, als Blaupause für die Einrichtung eines führenden EU-Instituts, das sich der Förderung der Stammzelltherapie widmet. CIRM wurde 2004 mit einem Jahresbudget von 423 Millionen US-Dollar (Haushaltsjahr 2022-2023) gegründet und finanziert klinische Studien, bietet Schulungen und veranstaltet Panels, um Forscher zu beraten, wie sie die Entwicklung von Therapien beschleunigen können. Bis heute haben mehr als 50 Start-ups ihre Wurzeln in CIRM-geförderten Forschungsprojekten. Zu den einzigartigen Merkmalen von CIRM, die über seinen einzigartigen Fokus auf die Entwicklung von Stammzelltherapien hinausgehen, gehören das ausdrückliche Mandat zur Finanzierung der Infrastruktur (das Alpha Clinics Network) sowie die Einbeziehung von Aufsichtsbehörden und Kostenträgern in seine Aktivitäten. In der EU sind vielversprechende Initiativen entstanden, wie das am Charité-Krankenhaus in Berlin eingerichtete Zentrum für Gen- und Zelltherapie. EU-weit sollten mehr Exzellenz- und Innovationszentren in den Biowissenschaften ermittelt und mit öffentlicher Unterstützung der EU im Einklang mit der Plattform „Strategische Technologien für Europa“ (STEP) für Biotechnologien konsolidiert werden [siehe Kapitel dieses Berichts über Innovation].

Erweiterung, Konsolidierung und Integration von Krankheitsregistern, die im Rahmen der Europäischen Referenznetzwerke (ERN) eingerichtet wurden. Die ERN wurden 2017 als virtuelle Netzwerke gegründet, an denen Gesundheitsdienstleister in ganz Europa beteiligt sind. Sie zielen darauf ab, Diskussionen über komplexe oder seltene Krankheiten und Zustände zu erleichtern, die eine hochspezialisierte Behandlung, konzentriertes Wissen und Ressourcen erfordern. Die ERN sind an der Durchführung großer multizentrischer klinischer Studien beteiligt, wobei der Schwerpunkt auf seltenen Krankheiten und Bereichen mit wissenschaftlichem Nischen-Know-how liegt. Ein relevantes Beispiel ist die im Rahmen von RITA – dem ERN – eingerichtete Arbeitsgruppe für Stammzellen- und Gentherapie, die sich auf Patienten mit seltenen immunologischen Störungen konzentriert. Die Kernfinanzierung für die ERN stützt sich auf das Programm EU4Health (die Finanzhilfen beliefen sich 2021, 2022 und 2023 auf insgesamt 7,8 Mio. EUR, 11,2 Mio. EUR bzw. 77,2 Mio. EUR im Rahmen des Arbeitsprogramms). Maßnahmen zur Verbesserung der Nutzbarkeit von Patientendaten, die im Rahmen von ERN erhoben werden, sowie die Integration in das EHDS dürften die EU-basierte Forschung und Entwicklung für Arzneimittel für seltene Leiden stärken.

8. Mobilisierung privater FuE-Investitionen in der EU und Stärkung des unterstützenden Umfelds.

Im Einklang mit dem Vorschlag im Kapitel Innovation wird empfohlen, die Mittel des Europäischen Investitionsfonds (EIF) aufzustocken, um das Risikokapital-Ökosystem der EU zu verbessern. Insbesondere

für Arzneimittel könnte dies durch die Nutzung der Erfahrungen mit dem bestehenden Venture-Debt-Programm für KMU und Midcap-Unternehmen mit besonderem Schwerpunkt auf den Biowissenschaften erreicht werden.

Darüber hinaus könnten im Einklang mit dem Vorschlag im Kapitel „Sustaining Investment“ über das Programm „InvestEU“ risikoreichere und umfangreichere Investitionen finanziert werden. Dies steht im Einklang mit der Möglichkeit, dass die EIB im Rahmen der im Februar 2023 ins Leben gerufenen Europäischen Technologie-Champions-Initiative (ETCI) Wachstumskapital in der späten Phase anzapft. Damit würde der Tatsache Rechnung getragen, dass neben der insgesamt geringeren Private-Equity-Finanzierung für Biotechnologie in der EU im Vergleich zu den USA die durchschnittlichen Transaktionsgrößen deutlich geringer ausfallen.

9. Entwicklung strategischer internationaler Partnerschaften zur Festigung und Stärkung der Position der EU im internationalen Handel mit Arzneimitteln.

Die Maßnahmen zur Stärkung der Widerstandsfähigkeit der pharmazeutischen Lieferketten der EU in der EU konzentrieren sich auf die Verringerung der Engpässe bei kritischen Arzneimitteln, von denen die meisten patentfrei sind. Solche Maßnahmen bergen jedoch auch das Potenzial, die Wettbewerbsfähigkeit der Branche insgesamt zu steigern. Dies bezieht sich insbesondere auf die in der EU ansässige Herstellung von biologischen Stoffen, da Unternehmen, die zum Patent angemeldete biologische Stoffe einführen, zunehmend auch Biosimilars einführen. Mögliche indirekte negative Auswirkungen solcher Maßnahmen auf die Handelsposition der EU können minimiert werden, indem sie durch eine Diversifizierung des Handels ergänzt werden. Dies könnte die internationale Zusammenarbeit im Hinblick auf die Stärkung der Autonomie der Versorgungsresilienz umfassen, insbesondere durch die Diversifizierung der Lieferketten und die Entwicklung neuer Produktionsstandorte in strategischen Regionen außerhalb der EU, die Stärkung bestehender Versorgungsquellen und die Entwicklung strategischer Partnerschaften mit internationalen Partnern sowie die Optimierung von Handelsabkommen. Die Allianz für kritische Arzneimittel bringt EU- und Nicht-EU-Mitglieder zusammen, um diese Herausforderungen anzugehen und Lösungen zur Stärkung der globalen Lieferketten für Arzneimittel zu finden. Auch in anderen Foren laufen die Arbeiten.

(1)10. Verkehr

Der Ausgangspunkt

Gut funktionierende Verkehrsnetze und -dienste sowie eine florierende Verkehrsindustrie sind für die Wettbewerbsfähigkeit der gesamten EU-Wirtschaft von entscheidender Bedeutung. Verkehrssysteme gewährleisten den Zugang zu Gütern, Dienstleistungen und Ressourcen (einschließlich Wissen und Innovation), was die wirtschaftliche Entwicklung, den territorialen und sozialen Zusammenhalt vorantreibt. Historisch gesehen entstanden Städte rund um Verkehrsknotenpunkte an gut vernetzten Standorten, die nach wie vor von Unternehmen und Verbrauchern gleichermaßen bevorzugt werden. In der EU gilt der Verkehr als „Dienstleistung von allgemeinem Interesse“, deren Rolle bei der Förderung des sozialen und territorialen Zusammenhalts in den Verträgen anerkannt ist.

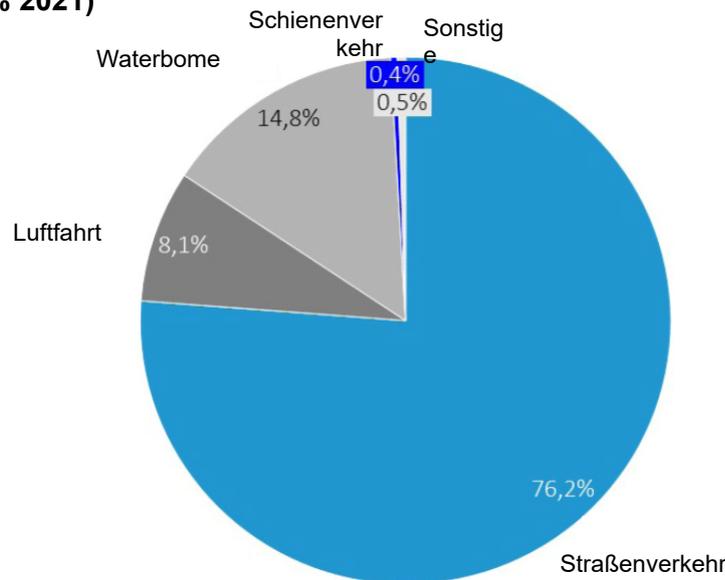
Der Verkehr ist auch ein vorrangiger Sektor für den Übergang der EU zu einer klimaneutralen Wirtschaft. Auf den Verkehr entfällt je nach Verkehrsträger ein Viertel aller Treibhausgasemissionen insgesamt [Abbildung 1], wobei einige Segmente als besonders schwer zu verringern angesehen werden.¹ Im Gegensatz zu anderen Sektoren sind die CO₂-Emissionen aus dem Verkehr immer noch höher als 1990^{cclxxii} [Abbildung 2] und könnten - ohne Minderungsmaßnahmen - weiter steigen.

TABELLE DER ABKÜRZUNGEN

AFIF	Infrastrukturfazilität für alternative Kraftstoffe	IMO	Internationale Seeschifffahrtsorganisation
KI	Künstliche Intelligenz	IPCEI	Wichtiges Projekt von gemeinsamem europäischem Interesse
DAC	Digitale automatische Kopplung	MASS	Maritime autonome Oberflächenschiffe
DCM	Digitales Kapazitätsmanagement	OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
DDoS	Distributed Denial-of-Service (Verteilte Dienstverweigerung)	RAB	Behördliche Grundlage für Vermögenswerte
EIB	Europäische Investitionsbank	RFNBO	Erneuerbare Kraftstoffe nicht biogenen Ursprungs
ERTMS	Europäisches Eisenbahnverkehrsleitsystem	SAF	Nachhaltiger Flugkraftstoff
EV	Elektrofahrzeug	SESAR	ATM-Forschung zum einheitlichen europäischen Luftraum
FRMCS	Zukünftiges mobiles Eisenbahnkommunikationssystem	TEN-V	Transeuropäisches Verkehrsnetz
Freihandelsabkommen	Freihandelsabkommen	AEUV	Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union
Bruttoinlandsprodukt	Bruttoinlandsprodukt	UNCTAD	Konferenz der Vereinten Nationen über Handel und Entwicklung
ICAO	Internationale Zivilluftfahrt-Organisation		

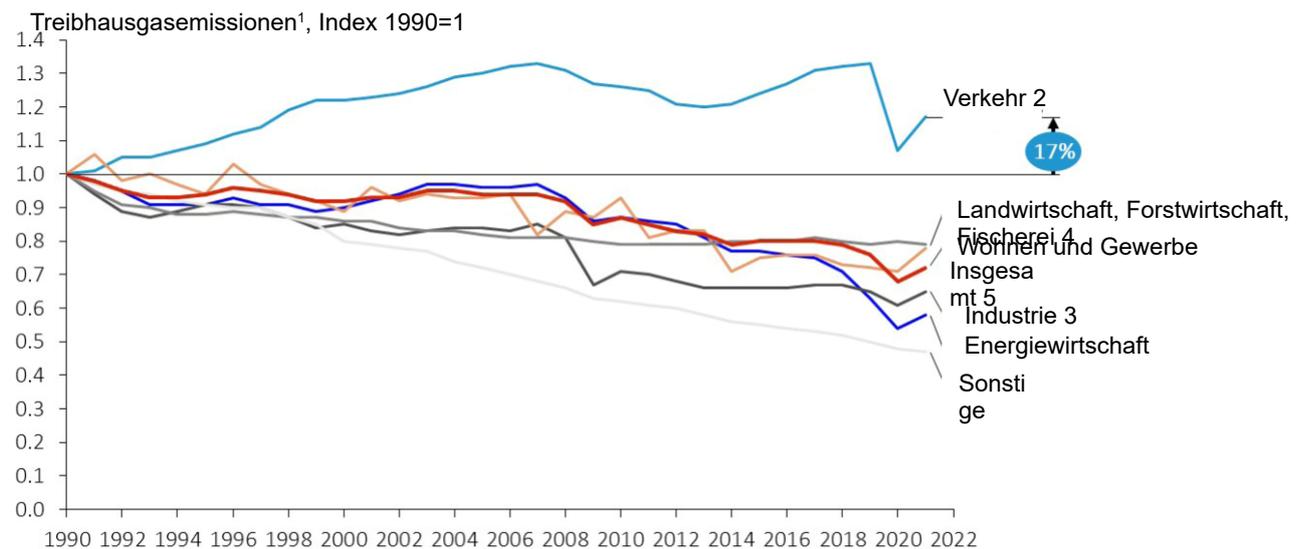
¹ Heavy-Duty-Trucking, Schifffahrt und Luftfahrt.

ABBILDUNG 1
Anteil der Verkehrsemissionen nach Verkehrsträgern in der EU
(% 2021)



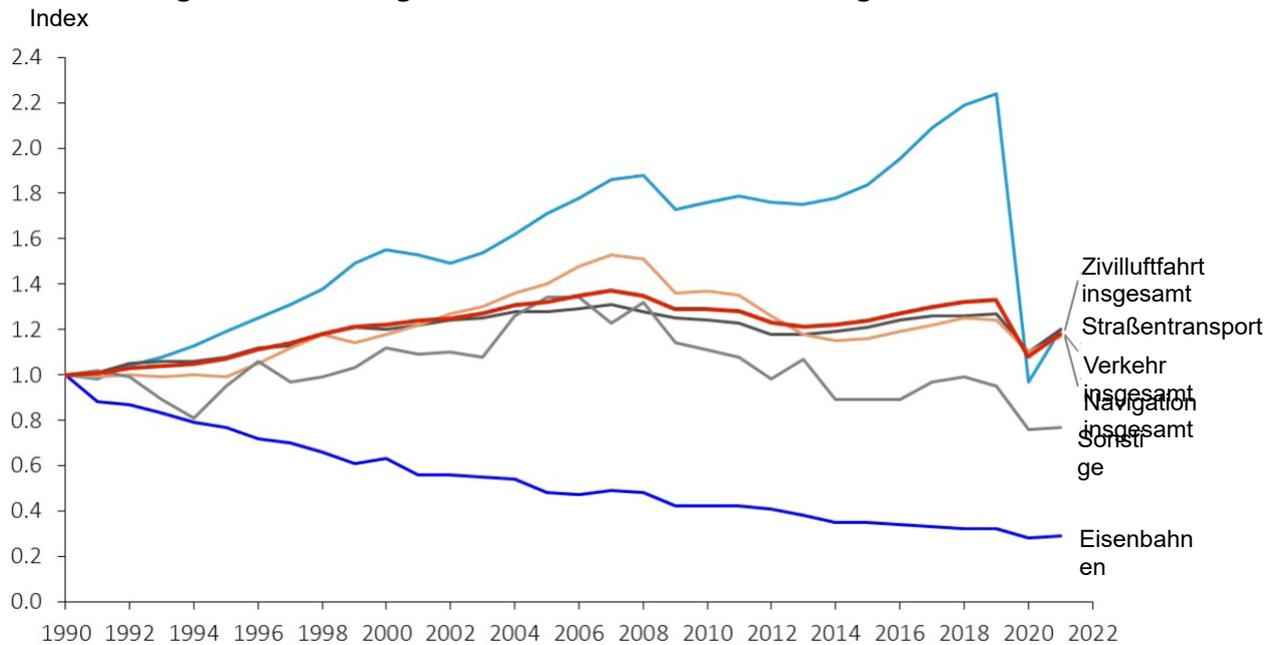
HINWEIS: Internationale Bunker sind in den Emissionsdaten für den Luft- und Seeverkehr enthalten; Eisenbahnemissionen schließen indirekte Emissionen aus dem Stromverbrauch aus SONSTIGE umfassen Verbrennungsemissionen aus den verbleibenden Transporttätigkeiten, einschließlich Pipeline-Transport, Bodenaktivitäten in Flughäfen und Häfen und Offroad-Aktivitäten.
 Quelle: Europäische Kommission, 2023.

ABBILDUNG 2
Entwicklung der Treibhausgasemissionen nach Sektoren in der EU



1 Ohne LULUCF-Emissionen und den internationalen Seeverkehr, einschließlich des internationalen Luftverkehrs und indirekter CO₂-Emissionen; 2 Ohne den internationalen Seeverkehr (internationaler Verkehr, der von der EU ausgeht), einschließlich des internationalen Luftverkehrs. 3 Emissionen aus Produktion und Bau, Industrieprozessen und Produktnutzung; 4 Emissionen aus der Verbrennung von Brennstoffen und andere Emissionen aus der Landwirtschaft; 5 Emissionen aus der Kraftstoffverbrennung in anderen (anderswo nicht genannt), flüchtige Emissionen aus Kraftstoffen, Abfällen, indirektem CO₂ und anderen.
 Quelle: Europäische Kommission, 2023.

ABBILDUNG 3
Entwicklung der Treibhausgasemissionen nach Verkehrsträgern in der EU



Quelle: Europäische Kommission, 2023.

Getrieben von der schnell wachsenden Nachfrage ist der Verkehr eine immer attraktivere Branche. Da 74 % der Weltbevölkerung im Umkreis von 100 km um einen Flughafen leben, erzielte^{cclxxiii} die Luftfahrtindustrie im Jahr 2022 geschätzte Einnahmen in Höhe von 723 Mrd.^{cclxxiv} USD. Da der Welthandel Rekordwerte erreicht hat (Anstieg um 26 % im Jahr 2022 gegenüber 2019),^{cclxxv} macht Luftfracht wertmäßig 35 % des Welthandels aus.^{cclxxvi} Ebenso stiegen die jährlichen Gewinne der Containerschiffahrtsunternehmen im Jahr 2021 auf 240 Mrd. EUR,² und der Marktwert des Schienenverkehrsangebots wird auf 176 Mrd. EUR pro Jahr geschätzt.

Die globale, regionale und lokale Verkehrsnachfrage wird voraussichtlich zunehmen, was eine beispiellose Robustheit des Verkehrssektors erfordert. Bis 2050 wird die weltweite Passagiernachfrage im Vergleich zu 2019 voraussichtlich um 79% steigen und die Frachtnachfrage wird sich etwa verdoppeln. Darüber hinaus werden urbane Mobilität und Logistik eine immer wichtigere Rolle spielen, da bis 2050 fast 70 % der Weltbevölkerung (und 80 % der Europäer) in Städten leben.^{cclxxvii} Um dieser steigenden Nachfrage gerecht zu werden, muss die Verkehrsinfrastruktur ausgebaut werden. Einigen Schätzungen zufolge könnte dies bis 2040 weltweit Investitionen in Höhe von mindestens 50 Billionen USD erfordern.^{cclxxviii}

Der Verkehr ermöglicht den Wohlstand anderer Wirtschaftszweige. Die Branche stützt ein zunehmend globales Logistiknetz, dessen Wachstum durch den elektronischen Handel (30 % des weltweiten BIP im Jahr 2019)^{cclxxix} und den internationalen Tourismus (über 1,2 Milliarden Ankünfte weltweit im Jahr 2023)^{cclxxx} angetrieben wird.

In Zukunft wird der Verkehr einen großen ökologischen und digitalen Wandel erleben. Die Transportflotte wird zunehmend auf neue Technologien angewiesen sein, einschließlich autonomer Funktionen, die künstliche Intelligenz (KI) und Big Data nutzen, sowie auf neu entstehende Innovationen (z. B. Hyperloop-Züge), um mehr Geschwindigkeit, Effizienz und Kosteneinsparungen zu erzielen. Güter- und Personenverkehrsdienste wiederum werden durch Technologien zur Optimierung der Echtzeitüberwachung (z. B. für das Verkehrsmanagement), Kundendatenanalysen und vorausschauende Wartung unterstützt, die disruptive Geschäftsmodelle fördern, unter anderem für geteilte Mobilität, Lieferungen auf der letzten Meile und intermodale Dienste. Je nach Segment werden die Verkehrsunternehmen in einer Übergangsphase mit alternativen, nachhaltigeren Kraftstoffen und Flotten umgehen, die elektrifiziert und automatisiert sind und dank ultraleichter Materialien und struktureller Verbesserungen Platz und Kapazität effektiver nutzen.

2 Es sei darauf hingewiesen, dass das Jahr 2021 aufgrund der COVID-19-Pandemie Besonderheiten aufweist. Siehe: Handel und Entwicklung der Vereinten Nationen (UNCTAD), [Überprüfung des Seeverkehrs 2022](#), 2023.

Logistikdienstleistungen werden sich zunehmend auf Reverse-Distribution spezialisieren, während die Transportindustrie bestehende Lieferketten und Prozesse für Recycling und Abfallverwertung nutzen wird.

Der Verkehr ist der Schlüssel zu Sicherheit und Verteidigung. In der EU werden schätzungsweise bis zu 90 % der für große militärische Operationen benötigten^{cclxxxix} Verkehrsinfrastruktur mit doppeltem Verwendungszweck genutzt. Die Verkehrsinfrastruktur und die nationalen Logistiksysteme sind daher eine strategische Überlegung, um den Streitkräften der Mitgliedstaaten eine schnelle und umfassende Reaktion auf Krisen innerhalb und außerhalb der EU-Grenzen zu ermöglichen (oder möglicherweise zu behindern).

Der Verkehr ist eine kritische Infrastruktur, die terroristischen und hybriden Bedrohungen (einschließlich Cyberangriffen) ausgesetzt³ ist. Sie wurde daher von den allerersten EU-weiten Maßnahmen zum Schutz kritischer Infrastrukturen^{cclxxxii} abgedeckt. Verkehrsknotenpunkte, einschließlich Häfen und Flughäfen, sind auch kritische Schwachstellen mit immer größerer Interdependenz zwischen dem Verkehr und anderen Wirtschaftssektoren (z. B. Elektrifizierung, digitale Infrastruktur und Weltraumsysteme).

Die anhaltenden Konflikte haben gezeigt, dass robuste und kosteneffiziente globale Verkehrswege erforderlich sind. Trans-Hafenbetreiber aus der ganzen Welt leiden zusammen mit den von ihnen unterstützten Industrien unter der Fragilität der Konnektivität vom globalen Westen bis zum Osten. Im Fall des Roten Meeres für die Schifffahrt (das bis vor kurzem ein Drittel des weltweiten Containerverkehrs ausmachte) gibt es nur wenige gangbare Alternativen. Ebenso ist die Nutzung nordeurasischer Verkehrskorridore zur Beförderung von Landfracht von China nach Europa seit Beginn der russischen Invasion der Ukraine im Februar 2022 um schätzungsweise 50 % zurückgegangen. Darüber hinaus betreffen Sicherheitsrisiken nun die Schifffahrt über das Schwarze Meer (auf das bis 2022 90 % der Agrarausfuhren der Ukraine entfielen, was 10 % des Weltmarkts, metallurgische Erzeugnisse und Eisenerz entspricht).

Temporäre Alternativen haben sich als kostspielig erwiesen, was die Transportzeiten (z. B. für Reisen über das Kap der Guten Hoffnung) und die Versicherungskosten (z. B. Prämien für den Transport über den Schwarzmeerkorridor) erhöht. In der letzten Dezemberwoche 2023 stiegen die durchschnittlichen Container-Spot-Frachtraten um 500 USD, was laut der Handels- und Entwicklungskonferenz der Vereinten Nationen (UNCTAD) der höchste wöchentliche Anstieg ist.^{cclxxxiii} Darüber hinaus können alternative Routen über unzureichende Kapazitäten verfügen und komplexe grenzüberschreitende Verfahren erfordern (z. B. Straßenrouten im Rahmen des Golf-Kooperationsrates, des transkaspischen mittleren Korridors^{cclxxxiv} und des südlichen Korridors). Gleichzeitig bringt der Bedarf an Alternativen auch Chancen mit sich, wie die Verbesserung der grenzüberschreitenden Straßen, Binnenwasserstraßen, der Hafeninfrastruktur und der Verfahren im Rahmen der Solidaritätskorridore EU-Ukraine zeigt.

Die Gewährleistung der Widerstandsfähigkeit des Verkehrs setzt zunehmend globale Anstrengungen zur Bekämpfung von Klimarisiken voraus. Extreme Wetterereignisse gelten derzeit als die zweitgrößte globale Bedrohung,^{cclxxxv} wobei der Verkehr (und insbesondere die Binnenwasserstraßen) voraussichtlich stark betroffen sein werden. So wirken sich Dürren und Niedrigwasserstände regelmäßig auf die Schifffahrt im Panamakanal (durch den 3 % des weltweiten Seehandels fließen) und am Rhein aus (die Produktion in Schlüsselindustrien^{cclxxxvi} wurde erst 2018 um fast 5 Mrd. EUR gekürzt, was eine Anpassung der Flotte an Flachwasser erforderlich macht). Der Erdbeben, der den Frejus-Tunnel zwischen Frankreich und Italien zwang, 2023 blockierte Straßen- und Schienenverkehrswege (von denen einige ab 2024 noch nicht zugänglich waren) zu schließen, da es keine wirksame Alternative gab. Weltweit wird erwartet, dass die Schäden an der Eisenbahninfrastruktur in Zukunft aufgrund steigender Temperaturen zunehmen^{cclxxxvii} werden.

DER VERBINDUNGS- UND VERKEHRSSSEKTOR DER EU ALS WETTBEWERBSFÄHIGE STÄRKE

Der Verkehr ist eine wichtige Säule der EU-Wirtschaft. In der EU trägt der Verkehrssektor 5 % des BIP, 5 % aller direkten Arbeitsplätze (jede direkte Beschäftigung im Verkehrssektor ist mit vier Arbeitsplätzen in anderen Wirtschaftszweigen verbunden) und 10 % der grenzüberschreitenden Beschäftigung bei. Das Verkehrsnetz der EU stützt die Tätigkeiten eines wichtigen Logistiksektors, in dem die größten Unternehmen der Welt ansässig sind und auf den 26 % aller verkehrsbezogenen Arbeitsplätze entfallen. Der Verkehr ist eine wesentliche Dienstleistung, wie in der europäischen Säule sozialer Rechte hervorgehoben wird, stellt jedoch mit 12 % (nach Wohnraum und Nahrungsmitteln) die dritthöchste Kategorie der Haushaltsausgaben in der EU dar (hauptsächlich durch den Besitz von Fahrzeugen).

3 Auf den Verkehr entfielen im Jahr 2023 17 % aller DDoS-Angriffe (Distributed Denial-of-Service) in der EU. Siehe: Agentur der Europäischen Union für Cybersicherheit, [ENISA threat landscape 2023](#), 2023.

Die EU ist eine der am stärksten vernetzten Regionen weltweit und der weltweit größte Händler von im Inland hergestellten Waren und Dienstleistungen.^{ccclxxxviii} Die Konnektivitätsinfrastruktur der EU gehört zu den besten der Welt. So verfügt es beispielsweise über einige der größten Mega-Containerhäfen der Welt (die nur in China größer sind) mit einer deutlich höheren Umschlagskapazität als US-Häfen. Die EU-Häfen sind zunehmend spezialisiert, und vier der fünf größten Seeschiffahrtsunternehmen sind EU-Unternehmen. Die EU beherbergt vier der zehn größten Flughäfen der Welt in Bezug auf das internationale Passagieraufkommen,^{ccclxxxix} und ihre Luftfahrzeugbetreiber rangieren in Bezug auf die Anzahl der täglichen Abflüge weltweit auf einem hohen Niveau.^{ccxc} Die EU verfügt auch über ein ausgedehntes Schienennetz, von dem 5 % sehr hohe Geschwindigkeiten aufweisen und das sich derzeit auf weniger als die Hälfte der EU-Mitgliedstaaten konzentriert, wobei 80 % des Verkehrs auf elektrifizierten Gleisen verkehren. Im Vergleich dazu verfügen die USA über das größte Schienennetz der Welt, aber mit einem sehr geringen Anteil an Hochgeschwindigkeits- oder elektrifizierten Strecken.⁴ Spanien allein hat das zweitlängste Hochgeschwindigkeitsschienennetz der Welt (nach China) und das drittdichteste Hochgeschwindigkeitsschienennetz weltweit. Die EU verfügt auch über ein erweitertes Netz schiffbarer Binnenwasserstraßen (die 25 Mitgliedstaaten durchqueren und 13 von ihnen verbinden), das leicht über der Kapazität in den USA liegt.

Die Verkehrsbranche der EU profitiert von einem großen Binnenmarkt, der Möglichkeiten für Größenordnung und offenen Wettbewerb bietet. Bei den Luftverkehrsdiensten, dem ersten Verkehrssektor, der in der EU liberalisiert wurde, stieg die Gesamtzahl der Flüge zwischen 1990 und 2013 um 80 % und die Zahl der Strecken um 138 %.^{ccxci} Der Wettbewerb hat dank eines Rückgangs der relativen Preise aufgrund höherer Auslastungsraten und technischer Fortschritte zu einem anhaltenden Verkehrswachstum geführt. In Mitgliedstaaten mit einem offenen Schienenpersonenverkehrsmarkt sind die Dienstleistungen häufiger, qualitativ hochwertiger und werden zu niedrigeren Preisen angeboten.^{ccxcii} Angesichts des Marktes für Fernbusse hat der Markteintritt großer Akteure, die grenzüberschreitend tätig sind, die Fernverbindungen von Gebieten verbessert, die von Schienen- und Luftverkehrsdiensten weniger gut bedient werden.

Die ehrgeizigen Pläne der EU zur Dekarbonisierung des Verkehrssektors bieten der EU einzigartige Möglichkeiten, bei Dekarbonisierungslösungen eine Vorreiterrolle einzunehmen. Nachhaltige Mobilität ist seit 1992 das Kernziel der EU-Verkehrspolitik. Mit dem EU-weiten Ziel, die verkehrsbedingten Emissionen bis 2050 um 90 % gegenüber dem Stand von 1990 zu senken, ist die Dekarbonisierung heute eine der wichtigsten Voraussetzungen für das Wachstum der Industrie. EU-Unternehmen sind „First Mover“ im nachhaltigen Verkehr, wobei sich Containerschiffe in der Entwicklung befinden, die ausschließlich mit Methanol betrieben werden, und Elektroflugzeuge, die mit flüssigem Wasserstoff betrieben werden. Darüber hinaus tragen EU-Häfen zur Ökologisierung transkontinentaler Verkehrskorridore und zur Stromversorgung benachbarter Städte bei. Flughäfen in der EU sind die Heimat von Demonstrationsanlagen für grünen Wasserstoff und entwickeln ein Proof-of-Concept für modulare Mischanlagen für nachhaltigen Flugkraftstoff (SAF).

Die EU ist weltweit führend in der Massenproduktion modernster Verkehrstechnologien, die auf ihrem umfangreichen Markt eingesetzt und weltweit exportiert werden. Da in Europa mehrere Verkehrsträger erfunden oder zur technologischen Reife gebracht wurden, verfügt die EU über umfangreiches Know-how, wie es in einer Reihe von Segmenten veranschaulicht wird [siehe Kasten unten].

KASTEN 1

Die Stärken des Verkehrssektors in der EU

Die EU hält mehr als die Hälfte des Weltmarktanteils an zivilen Luftfahrzeugen (23 Mrd. EUR jährlicher Handelsüberschuss, wobei China das wichtigste Ausfuhrziel ist).^{ccxciii}

Für komplexe Schiffe und Schiffsausrüstung verfügen EU-Unternehmen über ein weltweit führendes Zivil- und Marineauftragsbuch, was den Wert betrifft. Nur bei Schiffsausrüstung, dem größten Handelssegment für Schiffsausrüstung, verzeichnete die EU zwischen 2019 und 2020 Nettoausfuhren in Höhe von 12,9 Mrd. USD und ist damit der weltweit größte Exporteur.^{ccxciv}

4 Die USA haben derzeit einen Hochgeschwindigkeitsdienst entlang des Nordostkorridors. Im Jahr 2023 kündigte US-Präsident Joe Biden 8 Mrd. USD zur Unterstützung von zehn großen Schienenpersonenverkehrsprojekten in den USA an, darunter die ersten US-Hochgeschwindigkeitsbahnprojekte von Weltrang.

Für Bahnlieferungen erhalten EU-Unternehmen ein Drittel der weltweiten Aufträge im Wert von rund 50 Mrd. EUR. Sie sind seit 2000 die weltweit größten Nettoexporteure mit einem stetigen jährlichen Handelsüberschuss von 4,5 Mrd.^{ccxcv}EUR im Zeitraum 2012-2021.

Die EU zählt Unternehmen, die sowohl auf zivile als auch auf Verteidigungsanwendungen spezialisiert sind und die weltweit ersten unbemannten U-Boote und automatisierten fahrerlosen Züge entwickeln.

Darüber hinaus ist die EU bei der Entwicklung der städtischen Luftmobilität weltweit führend und macht bis 2030 31 % des Weltmarkts aus.

Das Potenzial des EU-Verkehrssektors wurde jedoch noch nicht voll ausgeschöpft. Verbesserte Infrastrukturen und Dienste können weiteres Wachstum erschließen, zur Überlastung beitragen und der steigenden Nachfrage gerecht werden. Mit der Vollendung des in den EU-Verträgen vorgesehenen transeuropäischen Verkehrsnetzes (TEN-V)⁵ dürfte das BIP im Jahr 2050 gegenüber dem Ausgangswert für dieses Jahr um jährlich 467 Mrd.^{ccxcvi}EUR steigen. TEN-V zielt darauf ab, die gesamte EU mit allen Verkehrsträgern zu verbinden und langfristige Projekte wie den Brenntunnel und Rail Baltica durchzuführen [siehe Abbildung 4]. Darüber hinaus könnte eine wirksamere Eisenbahn- und Binnenschifffahrtsverwaltung weiter dazu beitragen, die Überlastung des Güterverkehrs auf den Straßen zu verringern. Schätzungen zufolge kostet die Überlastung der Straßen die EU jährlich etwa 230 Mrd.^{ccxcvii}EUR. Der intermodale Verkehr könnte dazu beitragen, die Haus-zu-Haus-Kosten des Güterverkehrs um 10 % zu senken und in den nächsten 25 Jahren Einsparungen bei den externen Kosten in Höhe von fast 20 Mrd.^{ccxcviii}EUR zu erzielen.

DIE VERKEHRSINDUSTRIE DER EU FÄLLT MEHRERE HERAUSFORDERUNGEN

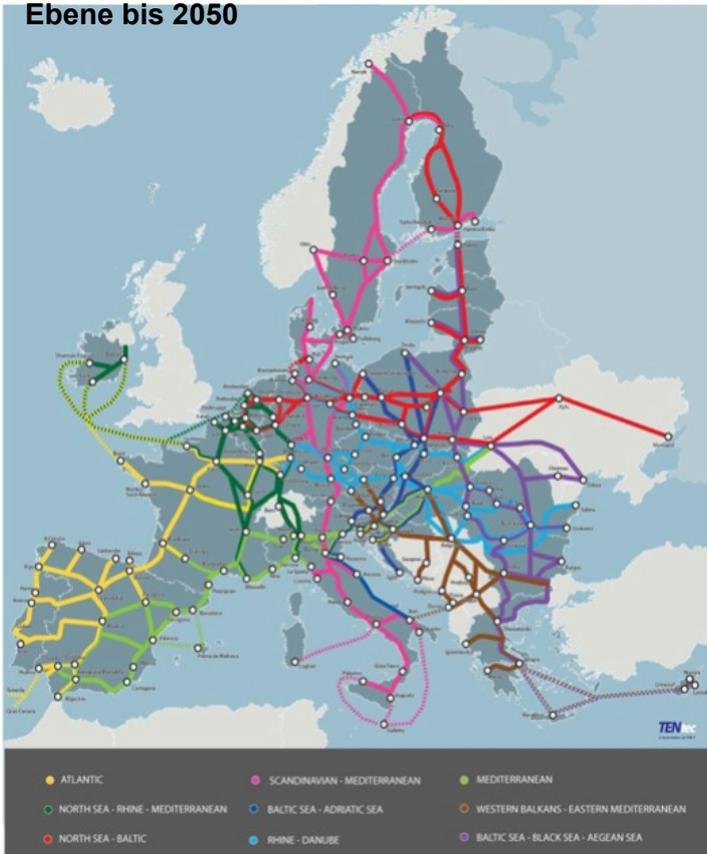
Als komplexe und vielfältige Branche stehen die Verkehrsunternehmen der EU dennoch vor gemeinsamen Herausforderungen. Viele dieser Herausforderungen sind nicht neu und drehen sich um die Notwendigkeit einer vertieften EU-Integration und die Schaffung einer ganzheitlichen Vision, die alle Verkehrsträger und Sektoren berücksichtigt.

Es sind massive strategische Investitionen erforderlich, um fehlende Verbindungen zu schließen und die Verkehrsinfrastruktur zu modernisieren, wo große Lücken bei der öffentlichen und privaten Finanzierung bestehen. Das TEN-V, für das bis 2040 Investitionen in Höhe von schätzungsweise 845 Mrd. EUR erforderlich sind (davon 210 Mrd. EUR für die wichtigsten grenzüberschreitenden Verbindungen), wird nicht von einem umfassenden Ex-ante-Plan begleitet, um die erforderlichen Finanzmittel und Investitionen sicherzustellen. Die öffentlichen Mittel der EU dürften einen geringen Anteil der Investitionen abdecken (etwa 87 Mrd. EUR bis 2027). Die im Rahmen des speziellen EU-Finanzierungsprogramms für den Zeitraum 2021-2027, der Fazilität „Connecting Europe“, eingereichten Projekte entsprachen im Durchschnitt dem Drei- bis Vierfachen der verfügbaren Mittel. Darüber hinaus ist es trotz einer ausgereiften Pipeline von TEN-V-Projekten nach wie vor schwierig, private Finanzierungen zu erhalten. Dies ist auf das hohe Risikoniveau, die hohen Vorlaufkosten oder die mangelnde kurzfristige Rentabilität zurückzuführen.^{ccxcix} Die EU hat die großen grenzüberschreitenden Projekte fast zur Hälfte abgeschlossen, wobei das geplante Straßennetz im Vergleich zu anderen Verkehrsträgern bei weitem am weitesten fortgeschritten ist. Es ist jetzt von entscheidender Bedeutung, die verbleibenden Investitionen innerhalb des nächsten Jahrzehnts sicherzustellen. Über das im Rahmen des TEN-V geplante Maß hinaus⁶ würde die Verwirklichung eines Hochgeschwindigkeitsbahnnetzes, das alle Hauptstädte und Großstädte der EU miteinander verbindet, die Attraktivität des Schienenverkehrs steigern und den Investitionsbedarf weiter erhöhen.

5 Gemäß Artikel 170 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union (AEUV) leistet die Union einen Beitrag zum Aufbau und zur Entwicklung transeuropäischer Netze in den Bereichen Verkehr, [Telekommunikation und Energie], damit die Bürgerinnen und Bürger der EU, die Wirtschaftsteilnehmer sowie die regionalen und lokalen Gemeinschaften in vollem Umfang von einem Raum ohne Binnengrenzen profitieren können.

6 Letta, E.: [Viel mehr als ein Markt](#), 2024.

ABBILDUNG 4
Durch das TEN-V abgedeckte Korridore auf EU-
Ebene bis 2050

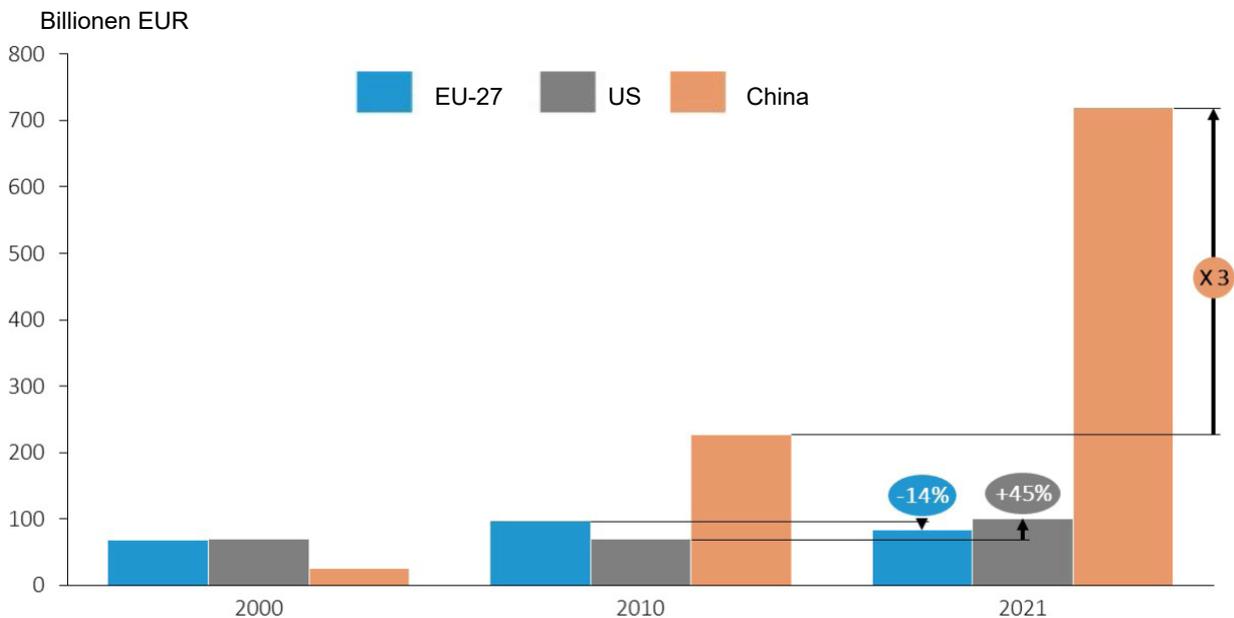


Quelle: Europäische Kommission, 2021.

Abgesehen von den Verbindungen, die eine Integration auf EU-Ebene gewährleisten, hat sich die Sicherstellung von Investitionen in den Verkehr als schwierig erwiesen. Investitionen in große Infrastrukturen (Häfen, Eisenbahnen und Flughäfen) haben einen hohen gesellschaftlichen Wert, bringen aber auch hohe Risiken mit sich, zeichnen sich durch lange Projektlaufzeiten und eine lange Wartezeit auf den Return on Investment aus. Große Verkehrsinfrastrukturprojekte sind daher weitgehend von öffentlichen Mitteln abhängig. Die private Finanzierung hat sich erst dann als machbar erwiesen, wenn sich die Risiken für die Anleger als beherrschbar erwiesen haben. Der Wert der Transaktionen im Bereich der öffentlich-privaten Partnerschaft (5 Mrd. EUR im Jahr 2022)^{ccc} im Verkehrssektor ist zwar höher als in jedem anderen Sektor in der EU, bleibt jedoch im Vergleich zum Investitionsbedarf Europas marginal.

Andere Regionen der Welt erhöhen ihre Investitionen erheblich. Bei der Landverkehrsinfrastruktur sind die EU-Investitionen in den letzten Jahren leicht zurückgegangen. In den USA und China hingegen hat sie zugenommen [siehe Abbildung 5].

ABBILDUNG 5
Jährliche Investitionen in die Landverkehrsinfrastruktur in ausgewählten Regionen



Quelle: OECD, abgerufen im März 2024.

Die Instandhaltung wird erhebliche Investitionen erfordern. Während die Mitgliedstaaten über beträchtliches Know-how beim Bau und Aufbau neuer Infrastrukturen verfügen, verursacht die Netzinstandhaltung für den Landverkehr erhebliche Kosten^{ccci} (z. B. allein für die Schiene, auf die etwa ein Viertel aller Netzausgaben entfällt) und ist nach wie vor gering.^{ccci} Im kommenden Jahrzehnt dürften die Kosten für die Instandhaltung des TEN-V angesichts der Alterung seiner Infrastruktur drastisch steigen.^{ccciii}

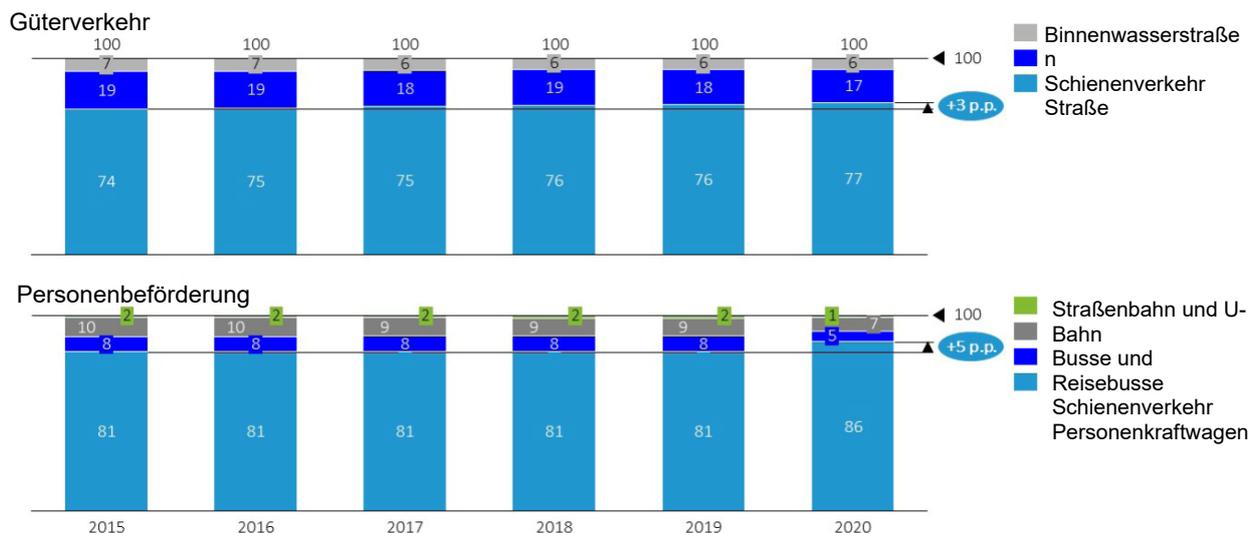
Verwaltungshemmnisse behindern Projekte. Komplexe und voneinander abweichende Verwaltungs- und Umweltvorschriften, insbesondere diejenigen, die für die Erteilung von Genehmigungen gelten, stellen ein Hindernis für die Durchführung von Verkehrsinfrastrukturprojekten dar.^{ccciiv} Die Herausforderungen für transnationale Projekte, etwa für Binnenwasserstraßen, von denen 75 % grenzüberschreitend in der EU durchgeführt werden, werden verstärkt.^{ccciiv}

Die Etappenziele der EU für die Verlagerung von mehr Aktivitäten auf nachhaltigere Verkehrsträger sind noch lange nicht erreicht [siehe Abbildung 6]. Trotz der Maßnahmen der EU zur Anpassung an den wachsenden Verkehr und zur Dekarbonisierung des Sektors ist der Schienen- und Binnenschiffsverkehr im Vergleich zum Straßenverkehr aufgrund der geringeren Zuverlässigkeit und der höheren Transportkosten noch nicht wettbewerbsfähig.⁷ Angesichts des großen Straßenaufkommens und der Notwendigkeit, die entsprechende Infrastruktur zu erhalten, tendieren die Mitgliedstaaten dazu, Investitionen in die Straßeninfrastruktur Vorrang einzuräumen.

Darüber hinaus bestehen weiterhin Engpässe bei der Sicherung der notwendigen Ausrüstung. Zum Beispiel hat sich das Schienenfahrzeug als knapp erwiesen, wenn die Nachfrage gestiegen ist und Investitionen in moderne Schiffe, die auf verschiedenen Binnenwasserstraßeninfrastrukturen betrieben werden können, als sehr riskant gelten.

7 Der intermodale Verkehr ist nicht wettbewerbsfähig gegenüber dem Straßenverkehr, wenn es um kürzere Entfernungen geht. So beträgt beispielsweise der Preisunterschied zum Straßenverkehr in einer Entfernung von 500 km rund 19 %. Siehe: Europäische Kommission, [Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen – Folgenabschätzung zum Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinie 92/106/EWG des Rates hinsichtlich eines Unterstützungsrahmens für den intermodalen Güterverkehr und der Verordnung \(EU\) 2023](#).

ABBILDUNG 6
Landverkehr der EU nach Verkehrsträgern (%)



Die Herausforderungen im Zusammenhang mit Investitionen und deren Umsetzung werden durch eine suboptimale Gesamtplanung untermauert. Der langjährige TEN-V-Plan folgt in erster Linie einer Kohäsionslogik, berücksichtigt aber auch Wettbewerbsfaktoren.

Darüber hinaus werden bei der Planung auf EU-Ebene die Verbindungen zwischen den netzgebundenen Wirtschaftszweigen Verkehr, Energie und Telekommunikation nicht vollständig berücksichtigt. Dabei wird übersehen, dass sich Energie und Telekommunikation, einschließlich sicherer Satelliten- und Navigationstechnologien, die unter anderem für die Unterstützung der Umstellung auf autonome Verkehrssysteme und ferngesteuerte Luftfahrzeugsysteme von entscheidender Bedeutung sind, an die sich wandelnden Bedürfnisse der Verkehrsinfrastruktur und -dienste anpassen müssen. Obwohl beispielsweise der Verkehr Teil des Klimazielpfades der Kommission für 2040 ist, ist er von den verbindlichen nationalen Energie- und Klimaplänen ausgenommen, in denen die Mitgliedstaaten ihre Strategien zur Bewältigung verschiedener Aspekte der Energieunion, einschließlich der Dekarbonisierung, darlegen. Darüber hinaus ist auf nationaler Ebene, wie im Kapitel über die Automobilindustrie ausgeführt, die Netzverfügbarkeit häufig nicht für den Einsatz in Ladeinfrastrukturen für Straßenfahrzeuge vorgesehen.

Die nationale Planung fehlt nach wie vor in einer Reihe weiterer Bereiche, darunter alternative Kraftstoffe im Verkehrssektor und der Aufbau einschlägiger^{ccvii} Infrastrukturen sowie die Einführung des intermodalen und des kombinierten^{ccviii} Verkehrs. Die im EU-Recht und in Kommissionsvorschlägen festgelegten Anforderungen zielen darauf ab, solche Mängel zu beheben.

Wo nationale Planungen für Verkehrsprojekte und Investitionen existieren, konzentriert sie sich in erster Linie auf einzelne Verkehrsträger, ist nicht EU-weit einheitlich und nicht vollständig auf die EU-Planung abgestimmt. Die kürzlich angenommene Überarbeitung der TEN-V-Verordnung^{ccviii} verpflichtet die Mitgliedstaaten, dafür zu sorgen, dass die nationalen Pläne, die zur Entwicklung des TEN-V beitragen, mit der EU-Verkehrspolitik und dem TEN-V-Plan im Einklang stehen.

Auf nationaler Ebene scheint es auch an einer Priorisierung zu mangeln, da Ineffizienzen bestehen (z. B. könnten unzureichend genutzte Verbindungen mit kostenintensiver Infrastruktur durch flexible On-Demand-Dienste ersetzt werden).

Obwohl einige Fortschritte erzielt wurden, wirken sich der anhaltende Mangel an EU-Integration und der geringe Wettbewerb weiterhin auf Kapazität und Konnektivität aus. Zwar wurden erhebliche Fortschritte bei der Verwirklichung eines integrierten EU-Verkehrsmarktes erzielt, doch bestehen nach wie vor unnötige Hindernisse. Die Mitgliedstaaten neigen dazu, die EU-Vorschriften uneinheitlich auszulegen, und zögern, veraltete Rechtsvorschriften in einigen Sektoren zu aktualisieren oder Kompromisse zur Lösung offener Probleme vorzuschlagen und zu vereinbaren. Einige Legislativvorschläge sind seit Jahren anhängig (z. B. zur Zuweisung von Zeitnischen auf EU-Flughäfen^{ccix} und zu gemeinsamen Regeln für den Zugang zum

internationalen Markt für Kraftomnibusse)^{cccxx} oder wurden zurückgezogen und den Mitgesetzgebern erneut vorgelegt (z. B. der anhängige Vorschlag für den kombinierten^{cccxi} Verkehr). Manchmal ergreifen die nationalen Regierungen rein nationale Initiativen, die den Binnenmarkt zersplittern oder nationale Betreiber und Dienste auf Kosten der EU-Integration völlig begünstigen. All diese Elemente stellen ein Hindernis für Integration und Intermodalität dar. Sie verhindern auch die Entstehung oder das Wachstum von EU-Akteuren in den Bereichen Verkehr, Reisen und Logistik.

Im Luftverkehr ist die Nutzung des Luftraums und der Flughafenkapazität nicht optimiert. Obwohl die Luftverkehrsdienste im Vergleich zu anderen Verkehrssektoren am stärksten von einem integrierten Binnenmarkt profitieren, kostete das Fehlen eines rationalisierten grenzüberschreitenden Flugverkehrsmanagements schätzungsweise 6 Mrd. EUR und führte allein 2019 zu 11,6 Mio. Tonnen überschüssigem CO₂. Diese Fragmentierung findet vor dem Hintergrund statt, dass nationale Lufträume von quasi monopolistischen, meist staatlichen Flugsicherungsorganisationen verwaltet werden. Darüber hinaus treffen die Mitgliedstaaten einseitige Entscheidungen, die sich auf den Flugverkehr auswirken (z. B. Schutz von Überflügen bei Streiks der Flugsicherung). In den Flughäfen der EU haben die stetig steigende Nachfrage, die Überlastung und die ineffiziente Nutzung der vorhandenen Flughafenkapazitäten zu erheblichen Engpässen geführt.^{cccxii}

Die Schienenverkehrsmärkte sind nach wie vor fragmentiert. Die Abfertigung von Passagier- und Frachtkapazitäten ist nicht grenzüberschreitend geplant und koordiniert. EU-weit gibt es nach wie vor rund 800 nationale Vorschriften für den Schienenverkehr. Darüber hinaus unterscheiden sich die betrieblichen Anforderungen (z. B. in Bezug auf die Anzahl der Mitarbeiter in den Fahrerkabinen). Markt Hindernisse bestehen nach wie vor für neue Marktteilnehmer, die in einigen Fällen mit hohen Schienenzugangsentgelten und Schwierigkeiten beim Zugang zu Ausrüstung^{cccxiii} und Fahrscheinsystemen konfrontiert sind. Dies schwächt die Fähigkeit der Anbieter, sich zu vergrößern und grenzüberschreitend zu operieren. Betreiber, die auf mehr als einem nationalen Markt tätig sind, sind in der EU nach wie vor die Ausnahme. Folglich ist die Zahl der grenzüberschreitenden Schienenfernverkehrsdienste in Europa in den letzten zwei Jahrzehnten kaum gestiegen.^{cccxiv} Die Verbraucher erleben einen Mangel an schnellen Verbindungen, Komplexität bei der Buchung mehrerer Reiseabschnitte und schwächere Fahrgastrechte. Darüber hinaus leidet der Schienengüterverkehr im Vergleich zu Schienenpersonenverkehrsdiensten unter einer relativen Entpriorisierung. Dies führt zu Problemen mit der Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit des Schienengüterverkehrs.

Es besteht Spielraum für die Weiterentwicklung des intermodalen Güterverkehrs. Neben der nach wie vor unzureichenden Infrastruktur sind die EU-Vorschriften zur Schaffung von Anreizen für den intermodalen Verkehr (Richtlinie über den kombinierten Verkehr von 1992) weit gefasst und längst überholt. Während der intermodale Verkehr zugenommen hat (zwischen 1996 und 2016 hat er sich vervierfacht), ist heute^{cccxv} mehr als die Hälfte der intermodalen Beförderungen in der EU vom Unterstützungsrahmen der Richtlinie ausgenommen.^{cccxvi}

Der Straßenverkehr leidet unter der Fragmentierung. EU-weit weichen die Verkehrsregeln und grundlegenden Fahrzeugnormen stark voneinander ab,^{cccxvii} ebenso wie der Rechtsrahmen für innovative Mobilität. Dies schränkt die Möglichkeiten ein, neue Mobilitätslösungen wie automatisierte Fahrzeuge und neue Mobilitätsdienste einzuführen (wobei einige Mitgliedstaaten einseitig vollständige Verbote anwenden). Während sich die EU auf eine distanzbasierte Preisgestaltung zubewegt, wird die dynamische Preisgestaltung (auf der Grundlage der Tageszeit) nur gelegentlich angewendet. Im Kraftomnibusfernverkehr gibt es trotz gemeinsamer Regeln für den Zugang zum grenzüberschreitenden Personenkraftverkehrsmarkt Beschränkungen für den Zugang zu einigen nationalen Märkten, die Unternehmen daran hindern, in anderen Mitgliedstaaten tätig zu sein.

Fragmentierung und mangelnde Koordinierung wirken sich auch auf den Binnenschiffsverkehr aus, insbesondere entlang der Donau. Trotz einer stärkeren Harmonisierung auf EU-Ebene bestehen nach wie vor unterschiedliche Vorschriften und Praktiken für Besatzungen (z. B. in Bezug auf die Arbeitszeiten), wodurch insbesondere im Donaubecken administrative Hindernisse geschaffen werden. Darüber hinaus ist die Zusammenarbeit zwischen Binnenhäfen in vielen Fällen suboptimal, was die Effizienz verringert und zu Engpässen im System führt.

Die Interoperabilität und die (harmonisierte) Einführung innovativer (digitaler) Lösungen sind begrenzt. Die laufende Integration der nationalen Verkehrssysteme verhindert die vollständige Interoperabilität der Infrastruktur und der technischen Anforderungen für den Einsatz von Flotten und Ausrüstungen. Dies hat schwerwiegende Auswirkungen auf die (Kosten-)Effizienz von Verkehrsdiensten sowie auf deren

Zuverlässigkeit und Fähigkeit, auf innovative saubere und digitale Technologien umzusteigen. Im Vergleich dazu stehen die USA nicht vor den gleichen Interoperabilitäts Herausforderungen wie die EU, und Technologien können schneller eingesetzt und ausgebaut werden. In den USA wurde dieser Prozess auch durch die Praxis vorangetrieben, dass innovative Verkehrstechnologien über die zentrale Beschaffung im Verteidigungssektor erworben und eingesetzt wurden – und später auch für zivile Anwendungen eingesetzt wurden. Darüber hinaus behalten die Mitgliedstaaten in einigen Fällen veraltete Vorschriften für den Umgang mit Beförderungspapieren bei. Dies schafft ein fragmentiertes Regelungsumfeld bei der Umsetzung der EU-Vorschriften zur Digitalisierung, was zu einem komplexen und ineffizienten System sich überschneidender Vorschriften führt.

In Bezug auf die Schiene besteht die Notwendigkeit, digitale Lösungen mit Altsystemen zu verbinden, die sich im Eisenbahnsystem der einzelnen Mitgliedstaaten unterscheiden. Aufgrund eines unharmonisierten Netzes mangelt es der EU immer noch an interoperablen Zugsteuerungs-, Zugsteuerungs- und Signalsystemen, obwohl mehrere EU-Gremien auf dieses Ziel hinarbeiten. Das Europäische Eisenbahnverkehrsleitsystem (ERTMS), das die EU erfolgreich in verschiedene Weltregionen exportiert hat, wird in der EU nach jahrzehntelanger Arbeit kaum eingesetzt. Das ERTMS stellt einen wichtigen Markt dar: Bis 2050 könnten sich die geschätzten Investitionen in den Ausbau auf 190 Mrd. EUR belaufen. Dagegen wurden Galileo-Technologien auch aufgrund einer stark zentralisierten Governance auf EU-Ebene in der gesamten Union erfolgreich eingesetzt. Dringende Investitionen sind erforderlich, um digitale Lösungen einzuführen, die die Schienenkapazität erhöhen sollen, wie das zukünftige Eisenbahnmobilkommunikationssystem (FRMCS), das digitale Kapazitätsmanagement (DCM) und die digitale automatische Kopplung (DAC). Neben den Weiterentwicklungen dieser Lösungen wird sich die EU in Zukunft auf die koordinierte Entwicklung und Einführung von automatisierten Zugbetrieben vorbereiten müssen. Ein weiteres Beispiel, bei dem die Schieneninfrastruktur und -praktiken nicht auf dem neuesten Stand sind, ist die Kapazitätsplanung und -zuweisung, die derzeit noch auf nationaler Ebene ohne den Einsatz moderner IT-Tools erfolgt.

Im Bereich der Luftverkehrsdienste werden technologische Lösungen nicht synchron eingesetzt. Von den bestehenden Technologien, die zur Optimierung der Flugsicherung entwickelt wurden, wurde aufgrund technischer, koordinativer und regulatorischer Herausforderungen nur eine begrenzte Anzahl eingeführt. Die Umsetzung der Technologiesäule des einheitlichen europäischen Luftraums der EU (SESAR-Lösungen) dürfte das BIP im Zeitraum 2013–2030 um 419 Mrd. EUR ankurbeln.^{cccxviii} Diese Vorteile gehen jedoch verloren, wenn die Anstrengungen zur Modernisierung des Luftverkehrsnetzes nicht verstärkt werden. Bezeichnenderweise wird im Luftfrachtmanagement die Kommunikation mit digitalen Tools immer noch von papierbasierten Mitteln begleitet, wobei der elektronische Datenaustausch entlang der Wertschöpfungskette fehlt.

Nur 1 % der grenzüberschreitenden Vorgänge in der EU können vollständig digital abgewickelt werden, d. h. in einer bestimmten Phase des Transportprozesses ist kein physisches Dokument erforderlich.⁸ Die Verfahren für Schiffe in EU-Häfen (zwei Millionen Häfen pro Jahr) und für Landfracht sind umständlich. Sie sind entweder papierbasiert oder basieren auf mehreren proprietären und nicht immer interoperablen IT-Systemen und -Lösungen, was die Zusammenarbeit mit Behörden und Unternehmen behindert. Die neu erlassenen Vorschriften zur Digitalisierung des Informationsaustauschs im Güterverkehr^{cccix} (auf Straße, Schiene, Binnenwasserstraßen und im Luftverkehr) dürften über einen Zeitraum von 20 Jahren Einsparungen in Höhe von 27 Mrd. EUR bringen. Die neue Single-Window-Umgebung für den Seeverkehr^{cccxx} wird es Schiffen ermöglichen, dieselbe Schnittstelle und dieselben Datendefinitionen in jedem EU-Hafen (wieder) zu verwenden.

Multimodale digitale Lösungen sind weitgehend nicht verfügbar und halten Logistikunternehmen davon ab, verschiedene Transportmittel miteinander zu kombinieren. Ein multimodaler Reisemarkt für Passagiere existiert praktisch nicht. Dies ist auf die Komplexität für die Betreiber bei der Erlangung von Lizenzen und dem Abschluss von Vereinbarungen über den Netzvertrieb und die Aufteilung der Einnahmen zurückzuführen.^{cccxxi}

In der gesamten Branche wird der Wert von Daten nicht ausgenutzt. Es besteht Spielraum für eine drastische Verbesserung des Zugangs zu und der (Wieder-)Verwendung von Daten. Um nur ein Beispiel zu

8 Bei den einzelnen Verkehrsträgern gibt es Unterschiede: 40 % des Informationsaustauschs erfolgen elektronisch im Luftverkehr, 5 % im Schienenverkehr und weniger als 1 % im Straßen- und Seeverkehr. Siehe: Europäische Umweltagentur, [Bericht über Verkehr und Umwelt 2022, Digitalisierung im Mobilitätssystem: Herausforderungen und Chancen](#), 2022.

nennen: Der Einsatz von Echtzeit-Technologie zur Straßenverkehrsvermeidung wird den Verkehrsteilnehmern schätzungsweise 20 Mrd. EUR einsparen.

KI wird zunehmend automatisierte Funktionen ermöglichen, um Sicherheit und Qualität, Navigation und Routenoptimierung, vorausschauende Wartung und Kraftstoff- oder Leistungsreduzierung zu gewährleisten. Für den Seeverkehr kann KI vernetzte Flotten und Landeinrichtungen bereitstellen, Fernüberwachung, die Überwachung von Schifffahrtswegen und Geschwindigkeitsoptimierung bieten. Im Luftverkehr ermöglicht sie eine bessere Nutzung knapper Ressourcen (z. B. Luftraum und Start- und Landebahnen), unterstützt Fluglotsen und dient der Erkennung von Fremdkörpern auf Start- und Landebahnen sowie der Sicherheitsüberprüfung von Flughäfen. Schließlich kann KI für die Schiene die Schichtplanung unterstützen, die Energieeffizienz steigern und die Dienstplanung und das Störungsmanagement in Echtzeit verbessern.

Andere Regionen der Welt kommen bei der Digitalisierung des Verkehrs und der Einführung von KI schneller voran, was zum Teil auf die Bereitstellung öffentlicher Unterstützung zurückzuführen ist. Der weltweite Wettbewerb bei automatisierten Fahrzeugen und Schiffen ist hart. So führen beispielsweise in den USA und China große Investitionen bereits zur Einführung von „Roboter-Taxis“ in städtischen und pro-i-städtischen Gebieten. Darüber hinaus streben sowohl China als auch Südkorea eine weltweite Führungsrolle bei digitalen Lösungen für den maritimen Sektor an und haben zu diesem Zweck staatliche Subventionen ins Auge gefasst.^{cccxxii}

Die Dekarbonisierungsziele der EU setzen die Verkehrssektoren unter Druck, insbesondere diejenigen, die schwer abzubauen sind. Die Europäische Kommission kam unlängst zu dem Schluss, dass durch Dekarbonisierungsmaßnahmen im Verkehrssektor die hafenübergreifenden Emissionen bis 2040 um fast 80 % (gegenüber dem Stand von 2015) gesenkt^{cccxxiii} werden könnten. Die Umsetzung solcher Maßnahmen kann jedoch in einigen Fällen besonders kostspielig und technologisch anspruchsvoll sein. Dennoch können durch die richtigen Anreize und die Auswahl der am besten geeigneten Investitionen die Dekarbonisierungskosten gesenkt werden. Der Investitionsbedarf für die Dekarbonisierung des Verkehrs in der gesamten EU beläuft sich von 2025 bis 2030 auf 150 Mrd.^{cccxxiv} EUR pro Jahr und von 2031 bis 2050 auf 869 Mrd. EUR pro Jahr. Diese Schätzungen beziehen sich auf die Dekarbonisierung aller Verkehrsträger (obwohl Schienen- und Straßeninfrastruktur ausgeschlossen sind), wobei der in den Kapiteln Energie und Automobilindustrie erörterte Bedarf erfasst wird. Dieses Kapitel konzentriert sich insbesondere auf die Dekarbonisierung einer Reihe schwer zu verringernder Segmente (Luftfahrt, Seeverkehr und schwere Nutzfahrzeuge).

Die Investitionen zur Dekarbonisierung der international exponiertesten Verkehrssektoren (Luftfahrt und Seeverkehr) belaufen sich zwischen 2031 und 2050 auf 61 Mrd. EUR pro Jahr (für den Luftverkehr) und 39 Mrd. EUR pro Jahr (für den internationalen Seeverkehr). Auf EU-Ebene werden bis 2030 zusätzlich zu anderen Formen der Unterstützung 20 Millionen EHS-Zertifikate für die Dekarbonisierung des See- bzw.⁹Luftverkehrssektors bereitgestellt. Extra-EU-Flüge und Seereisen sind teilweise vom EHS ausgenommen. Infolgedessen spiegeln die Preise dieser Fahrten noch nicht ihre Klimaauswirkungen^{cccxxv} wider. Folglich besteht die Gefahr, dass Unternehmen von Verkehrsknotenpunkten in der EU zu denen in der Nachbarschaft der EU umgeleitet werden, es sei denn, auf internationaler Ebene (im Rahmen der Internationalen Seeschifffahrtsorganisation (IMO) und der Internationalen Zivilluftfahrt-Organisation (ICAO)) werden wirksame Lösungen zur Gewährleistung gleicher Wettbewerbsbedingungen gefunden.

Wie im Kapitel über die Automobilindustrie erörtert, steht die Dekarbonisierung von leichten Nutzfahrzeugen vor Herausforderungen (ein sich verlangsamender Markt für Elektrofahrzeuge, die Verfügbarkeit des Stromnetzes und die Finanzierung der Entwicklung einer Ladeinfrastruktur). Darüber hinaus arbeitet die EU an der Entwicklung einschlägiger Lade-, Betankungs- und Stromversorgungsinfrastrukturen für See-, Luftfahrt- und schwere Nutzfahrzeuge. Wenn es jedoch um schwere Nutzfahrzeuge geht, wird aufgrund der hohen Kosten, die für eine Industrie, die weitgehend auf KMU angewiesen ist, schwer zu tragen sind, nur ein marginaler Anteil elektrifiziert. Parallel dazu gibt es derzeit fast keine spezielle Ladeinfrastruktur für schwere Nutzfahrzeuge, und nur sehr wenige Betreiber investieren in diesen Bereich. Der Markt wird nur noch sechs Jahre Zeit haben, um sich vom aktuellen Stand abzuwenden und die gesetzlichen EU-Fristen für die Emissionsreduzierung und den Ausbau der Ladeinfrastruktur einzuhalten. In diesem Segment stehen Alternativen zur Elektrifizierung zur Verfügung, die bewertet werden sollen, z.¹⁰B. die Rolle nachhaltiger

9 Andere Formen der Unterstützung umfassen die Nullbewertung der Emissionen im Zusammenhang mit der Verbrennung nachhaltiger alternativer Kraftstoffe im Rahmen des EHS.

10 Aus den überarbeiteten CO₂-Emissionsnormen für schwere Nutzfahrzeuge geht hervor, dass die Kommission die Rolle nachhaltiger erneuerbarer und CO₂-armer Kraftstoffe beim Übergang zur Klimaneutralität bewertet und dem

erneuerbarer und CO₂-armer Kraftstoffe. Nachhaltige erneuerbare und CO₂-arme Kraftstoffe sind für die mittelfristige Dekarbonisierung des Luft- und Seeverkehrs von wesentlicher Bedeutung und können für schwere Nutzfahrzeuge erforderlich sein. Allerdings müssen mehrere Herausforderungen bewältigt werden, um die heutigen Grenzproduktionskapazitäten zu erhöhen [siehe Kasten unten].

KASTEN 2

Nachhaltige erneuerbare und CO₂-arme Kraftstoffe für die Dekarbonisierung schwer zu verringernder Verkehrssegmente

Die EU-Rechtsvorschriften legen einen Emissionsreduktionspfad für 2050 mit schrittweise strengeren Emissionsreduktionszielen und einem Spielraum für die Betreiber bei der Auswahl und Kombination von Technologien und Kraftstoffen fest. Beispielsweise bis 2030:

- Luftfahrtunternehmen müssen in ihrem gesamten Kraftstoffmix mindestens 6 % nachhaltige Flugkraftstoffe (SAF) verwenden.
- Seeverkehrsunternehmen müssen ihre THG-Intensität an Bord von Energie um mindestens 6 % senken (gegenüber dem Niveau von 2020).
- Die Emissionen von großen Lastkraftwagen und Bussen müssen um 45 % und bei neuen Stadtbussen um 90 % gesenkt werden.
- Die Mitgliedstaaten müssen sicherstellen, dass der Verkehrssektor insgesamt bis 2030 mindestens 5,5 % fortschrittliche Biokraftstoffe (davon 1 % erneuerbare Kraftstoffe nicht biogenen Ursprungs) verwendet.

Die EU nimmt eine führende Position in der Technologieentwicklung ein. Die Union hält 60 % der weltweiten hochwertigen Patente und führt die weltweiten Rankings der innovativsten Unternehmen an. Darüber hinaus investiert sie (im Rahmen von IPCEI und Forschungsförderung) in E-Methanol- und E-Kerosin-Projekte. Im Mai 2024 genehmigte die Kommission das vierte IPCEI mit Schwerpunkt auf der Wasserstoff-Wertschöpfungskette für Verkehrs- und Mobilitätsanwendungen.

Nichtsdestotrotz wird die Umsetzung ohne geeignete Maßnahmen eine Herausforderung darstellen. Die meisten EU-Mitgliedstaaten haben die 2020-Ziele für die Nutzung erneuerbarer Energien im Verkehr nicht erreicht, und 2021 hat keiner die Verwendung nachhaltiger Biokraftstoffe im Luft-^{ccxxxvi} oder Seeverkehr erklärt.

Bisher hat die EU die installierte Kapazität und die geplante Produktion begrenzt. Die EU ist weltweit führend bei kommerziellen fortschrittlichen Biokraftstoffanlagen und beherbergt 19 von 24 weltweit in Betrieb befindlichen Anlagen. Sie weist jedoch ein wachsendes Handelsdefizit (3,6 Mrd. EUR im Jahr 2022) und eine zunehmende Abhängigkeit von Rohstoffen in Drittländern auf.^{ccxxxvii} Hohe Kapitalkosten (z. B. bis zu 500 Mio. EUR für den Bau einer Anlage) und hohe Betriebskosten (bis zu 50 % höher als bei der Herstellung konventioneller Brennstoffe, die größtenteils von den Rohstoffkosten abhängen) sind Hindernisse. FuE und öffentliche Unterstützung können dazu beitragen, die damit verbundenen Markt- und Technologierisiken zu verringern. In Bezug auf Flugkraftstoffe hat der US Inflation Reduction Act Projekte in den USA vorangetrieben (40 % der weltweit prognostizierten Investitionen in neue SAF-Anlagen befinden sich in Nordamerika). Andererseits könnten eKerosin- und SAF-Projekte in der EU nur theoretisch ermöglichen, die Nachfrage der EU bis 2030 zu decken, wobei endgültige Investitionsentscheidungen derzeit noch ausstehen. Bio-SAF aus Biomasse muss durch e-SAF aus erneuerbarem Strom, Wasser und biogenem oder atmosphärischem Kohlenstoff ergänzt werden. Für den Seeverkehr werden Biokraftstoffe bis 2030 oder 2035 ausreichen, aber langfristig werden grüne oder CO₂-arme synthetische Kraftstoffe benötigt. Erste Abnahmevereinbarungen werden unterzeichnet, insbesondere für grünes E-Methanol, aber eine rasche Ausweitung ist erforderlich. Der Preisunterschied zwischen alternativen und konventionellen Kraftstoffen ist erheblich. Fortschrittliche Biokraftstoffe sind derzeit nicht preislich wettbewerbsfähig (und kosten anderthalb bis dreimal so viel wie herkömmliche Biokraftstoffe).

Europäisches Parlament und dem Rat bis zum 31. Dezember 2025 einen Bericht mit einer umfassenden Analyse der Notwendigkeit vorlegt, weitere Anreize für die Einführung fortschrittlicher Biokraftstoffe und Biogas und erneuerbarer Kraftstoffe nicht biogenen Ursprungs zu schaffen, sowie den geeigneten Rahmen für Maßnahmen, einschließlich finanzieller Anreize, um diese Einführung zu erreichen. Siehe: Verordnung (EU) 2024/1610 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Mai 2024 zur Änderung der [Verordnung \(EU\) 2019/1242 im Hinblick auf die Verschärfung der CO₂-Emissionsnormen für neue schwere Nutzfahrzeuge und die Einbeziehung von Berichtspflichten](#), zur Änderung der [Verordnung \(EU\) 2018/858](#) und zur Aufhebung der [Verordnung \(EU\) 2018/956](#), 2024.

Die EU muss mit dem Aufbau einer Lieferkette für alternative Kraftstoffe beginnen, da sonst die Kosten für die Erreichung ihrer Ziele erheblich sein werden.

Die Herstellung von Transportausrüstungen in der EU ist nicht mit der Produktion in anderen Weltregionen vergleichbar, was sich insbesondere auf einige Segmente auswirkt.

Weltweit gibt es unterschiedliche Subventionsgrade für die Transportindustrie.

Andere Regionen der Welt gewähren gezielte öffentliche Subventionen, insbesondere für vertikal integrierte und staatseigene Unternehmen. Dies scheint sich in den Preisen ausländischer Wettbewerber niederschlagen, die von einer solchen Unterstützung profitieren. Im Schiffbau waren die wettbewerbsverzerrenden Auswirkungen besonders akut. Asiatische Wettbewerber können Preise anbieten, die bis zu 30-40% niedriger sind als in der EU. Im Eisenbahnausrüstungs- und -versorgungssektor bieten chinesische Unternehmen bei öffentlichen Vergabeverfahren in den EU-Mitgliedstaaten drastisch niedrigere Preise als ihre Wettbewerber in der EU an. Gleichzeitig greift die EU nur in begrenztem Umfang auf Verteidigungsinstrumente zurück,¹¹ und die Mitgliedstaaten fördern bei öffentlichen Vergabeverfahren selten andere Faktoren als die Kosten.

Infolgedessen verliert die EU in Verbindung mit Preisunterschieden oder wird zunehmend von globalen Wettbewerbern herausgefordert. Beim Handelsschiffbau ist die EU (ähnlich wie die USA) im Laufe der Jahre für den Handelsschiffbau vollständig von Asien abhängig geworden, von dem 94 % nun von Asien geliefert werden. Darüber hinaus werden derzeit 96% der Schiffscontainer in China hergestellt. Über den kommerziellen Schiffbau hinaus könnte sich diese Situation angesichts der hohen Verflechtungen zwischen diesen beiden Segmenten auch auf den Marine- (militärischen) Schiffbau auswirken.

Die EU steht in Bezug auf Eigentum und Verwaltung der Infrastruktur unter externem Druck und birgt Risiken für ihre Autonomie. China nimmt in der Verkehrs- und Logistikinfrastruktur und -flotte der EU Fuß. Chinesische Investitionen in EU-Häfen nehmen zu, und chinesische Fluggesellschaften kontrollieren einen erheblichen Anteil der in Europa ankommenden Eisenbahnstrecken. Darüber hinaus hat China in eine Land-See-Route durch den Balkan investiert, um seinen Anteil am Frachtverkehr zwischen der EU und China zu erhöhen. Während dieser Transitkorridor Chancen für EU-Logistikunternehmen bietet, wird die EU immer abhängiger von Infrastrukturinvestitionen aus China. Die Überprüfung ausländischer Direktinvestitionen in der EU^{cccxxviii} konzentriert sich auf einzelne Investitionen auf nationaler Ebene, untersucht jedoch nicht die systemischen Auswirkungen von Investitionen auf Sektor- oder EU-Ebene.

Der Anteil der EU an der weltweiten Seeschiffahrtsflotte nimmt ab. Der Anteil der EU-Unternehmen an der weltweiten Flotte schrumpft,¹² obwohl die Unterstützung durch die Leitlinien für staatliche Beihilfen im Seeverkehr für die Branche von entscheidender Bedeutung war, um weltweit führend zu werden.^{cccxxix} Die Schifffahrtsbranche ist sehr mobil und die damit verbundenen Vermögenswerte, die sowohl als Steuerpflichtige als auch als Unternehmen gelten, können im Laufe von Wochen von einem Land in ein anderes umziehen. Eine Reihe von Drittländern (z. B. das Vereinigte Königreich, Asien, der Nahe Osten und Nordamerika) bieten ein großzügiges Geschäftsumfeld. So bietet China beispielsweise Reedern attraktives Leasing an, während die Geschäftsbanken in der EU ihre Unterstützung aufgrund strenger Aufsichtsanforderungen verlangsamt haben.

11 Während das Instrument der EU für das internationale öffentliche Beschaffungswesen bisher nicht auf die Verkehrsbranche angewandt wurde, hat eine eingehende Untersuchung eines Verfahrens zur Vergabe öffentlicher Aufträge im Eisenbahnsektor gemäß der EU-Verordnung über ausländische Subventionen zum Rückzug eines Betreibers aus Drittländern geführt. Siehe: [Verordnung \(EU\) 2022/1031 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Juni 2022 über den Zugang von Wirtschaftsteilnehmern, Waren und Dienstleistungen aus Drittländern zu den Märkten der Union für öffentliche Aufträge und Konzessionen und über Verfahren zur Unterstützung der Verhandlungen o. 2022. Verordnung \(EU\) 2022/2560 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2022 über den Binnenmarkt verzerrende drittstaatliche Subventionen, 2022. Siehe auch: Europäische Kommission, \[Erklärung von Kommissionsmitglied Breton zum Rückzug der CRRQ Qingdao Sifang Locomotive Co., Ltd. von der Vergabe öffentlicher Aufträge nach der Einleitung einer Untersuchung durch die Kommission gemäß der Verordnung über ausländische Subventionen – Pressemitteilung\]\(#\), 2024.](#)

12 Zwischen 2020 und 2024 gewannen asiatische Wettbewerber zulasten der von der EU kontrollierten Flotte an Boden, die proportional von 39,5 % auf 35,4 % der weltweiten Flotte zurückgegangen ist. Dies ist kein absoluter Rückgang, da die europäische Flotte in diesem Zeitraum gewachsen ist.

Trotz der Stärke der EU in der globalen Logistik gehört nur ein europäischer Akteur zu den fünf weltweit führenden Unternehmen, die Hafenterminals verwalten. Heute dominieren asiatische und nahöstliche Akteure das Geschäft und gewinnen Zugeständnisse auf der ganzen Welt.

Der EU-Verkehrssektor leidet unter einem Mangel an ausgebildeten Fachkräften. Einige Teile des Sektors leiden unter gravierenden Engpässen (z. B. wurden allein im Jahr 2024 400 000 Fachkräfte im Schwerlastfahrzeugsektor benötigt), auch im verarbeitenden Gewerbe. Relativ weniger attraktive Arbeitsbedingungen spielen eine Rolle, insbesondere in bestimmten Verkehrssegmenten (einige Verkehrssegmente gehören zu den Sektoren, in denen die Arbeitnehmer die höchsten Belastungen und Schwierigkeiten am Arbeitsplatz melden).^{cccxix} Darüber hinaus ist der Anteil älterer Arbeitnehmer im Verkehrssektor höher als in der übrigen Wirtschaft. 41,9 % des von Eisenbahnunternehmen beschäftigten Personals sind älter als 50 Jahre, und das Durchschnittsalter der Lkw-Fahrer in der EU ist das höchste der Welt. Ein Mangel an Vielfalt verstärkt diesen Trend, wobei Frauen nur 22% der Beschäftigten in der Branche ausmachen (diese Zahl liegt bei 1,2% für Seeleute und 2% für Berufskraftfahrer schwerer Nutzfahrzeuge).

Umschulung wird zu einem dringenden Bedürfnis. Darüber hinaus wird eine starke Verschiebung des Qualifikationsbedarfs sowohl in technischer als auch in administrativer Hinsicht erwartet, die durch die Digitalisierung (und die eng damit verbundene Bedeutung der Cybersicherheit) und die Dekarbonisierung vorangetrieben wird. So könnte der Umschulungsbedarf im maritimen Sektor in den kommenden Jahren etwa 250 000 Seeleute in^{cccxix} der EU betreffen. Es werden neue Qualifikationsanforderungen im Zusammenhang mit der Handhabung und dem Bunkern alternativer Kraftstoffe und ihrer Sicherheit sowie mit der Fähigkeit, optimale Betriebsgeschwindigkeiten beizubehalten, und später mit dem Management des automatisierten Schiffsbetriebs entstehen. Im gesamten Verkehrssektor dürfte die Nachfrage nach gering qualifizierten Arbeitskräften abnehmen, da sich komplexe Mensch-Machine-Interaktionen mittelfristig weiter ausbreiten. Dennoch konzentriert sich die Ausbildung derzeit auf den aktuellen und unmittelbaren Qualifikationsbedarf. Zertifizierungen und Führerscheine (und deren Anerkennung) für Eisenbahn-, See-, Busverkehrs- und Logistikfachleute sind in der gesamten EU noch nicht vollständig harmonisiert, was ein erhebliches Hindernis darstellt.

Ziele und Vorschläge

Der Verkehr ist ein klares Beispiel für ein europäisches öffentliches Gut, das grundlegende Dienstleistungen für EU-Bürger und Unternehmen erbringt und die globale wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit und Produktivität der EU fördert.

Um angesichts des wachsenden globalen Wettbewerbs eine führende Position zu behalten, muss die EU-Politik:

- Gewährleistung des Ausbaus der Infrastruktur und der Harmonisierung der Vorschriften, um einen integrierten und intermodalen Markt in der gesamten EU zu erreichen.
- Sicherung der Widerstandsfähigkeit von Infrastruktur und Strecken, Dienstleistungen und der Industrie.
- Führende Dekarbonisierung und Einführung digitaler und automatisierter Lösungen.
- Gewährleistung einer führenden verarbeitenden Industrie und gleicher Wettbewerbsbedingungen für die Industrieunternehmen in der EU auf internationaler Ebene.

Die EU verfügt in diesem Bereich bereits über ein umfangreiches Regelwerk. Die Umsetzung dessen, was vorhanden ist, bleibt eine Priorität. Die EU sollte die richtigen Anreize für die Mitgliedstaaten und die Industrie schaffen, um im Geiste der Zusammenarbeit zusammenzuarbeiten. Dieser Rahmen muss die Einführung fortschrittlicher digitaler und sauberer Technologielösungen mit der Bereitstellung effizienter, erschwinglicher und wettbewerbsfähiger Verkehrsdienste sowie sicherer und widerstandsfähiger Netze, Dienste und Industrien begleiten.

Dies sollte dazu beitragen, die Wettbewerbsfähigkeit des Verkehrssektors der EU und der EU-Wirtschaft insgesamt zu verbessern.

ABBILDUNG 7

ZUSAMMENFASSUNG TABELLE VERKEHRSVORSCHLÄGE

ZEITHORIZ
ONT¹³

1	Verbesserung der Infrastrukturplanung mit Schwerpunkt auf Wettbewerbsfähigkeit als Ergänzung zum Zusammenhalt und zur Entwicklung hin zu einem vollständig multimodalen Verkehr	ST
2	Mobilisierung öffentlicher und privater Finanzmittel: i) Aufstockung der Mittel der EU und der Mitgliedstaaten für grenzüberschreitende Konnektivität, militärische Mobilität und Klimaresilienz; ii) Einführung oder Stärkung von Regelungen zur Mobilisierung und Risikominderung privater Finanzierungen.	MT
3	Beseitigung von Hindernissen für Integration und Interoperabilität in allen Segmenten.	MT
4	Beschleunigung der Digitalisierung zur Steigerung der Effizienz durch die Entwicklung und Durchsetzung von Anreizen und Standards.	ST/MT
5	Einleitung spezifischer EU-Innovationsprojekte unter Nutzung öffentlich-privater Partnerschaften und grenzüberschreitender Zusammenarbeit zur Bewältigung der Herausforderungen bei der Dekarbonisierung und Automatisierung in verschiedenen Segmenten.	ST/MT
6	Einführung von Programmen zur Risikominderung und Finanzierung von Dekarbonisierungslösungen in schwer zu verringernden Segmenten	ST/MT
7	Gleiche Wettbewerbsbedingungen für EU-Industrien, die unter anderem das öffentliche Auftragswesen, die Überprüfung ausländischer Direktinvestitionen und	MT

13 Der Zeithorizont gibt Aufschluss über die erforderliche Umsetzungszeit des Vorschlags. Kurzfristig (ST) bezieht sich auf etwa 1-3 Jahre, mittelfristig (MT) 3-5 Jahre, langfristig (LT) über 5 Jahre hinaus. Im Verkehrssektor können die Fristen für die Ermittlung der Ergebnisse der vorgeschlagenen Maßnahmen je nach den einzelnen Segmenten variieren.

eine EU-Ausfuhrkreditfazilität nutzen.

8 Aufbau internationaler Partnerschaften und Entwicklung strategischer Infrastrukturen zur Steigerung der globalen Integration, auch in der Klimapolitik und der Resilienz. MT

9 Ausrichtung der Berufsprofile auf den ökologischen und digitalen Wandel für vielfältige und flexible Beschäftigungsmöglichkeiten und Verbesserung der beruflichen Mobilität. MT

1. Verbesserung der Infrastrukturplanung mit Schwerpunkt auf Wettbewerbsfähigkeit als Ergänzung zum Zusammenhalt und Entwicklung hin zu einem vollständig multimodalen Verkehr.

Die EU sollte eine angemessene Planung konzipieren, bei der der Wettbewerbsfähigkeit (höhere Integration der Verkehrsträger auch unter Berücksichtigung des Potenzials von Nebeneffekten wie Logistik, Tourismus, Fertigung), der Verkehrseffizienz und der Widerstandsfähigkeit gegenüber Klimarisiken Vorrang eingeräumt wird. Dies sollte auf dem TEN-V-Prozess und der Kohäsionspolitik aufbauen, die sich hauptsächlich auf die Gewährleistung einer Mindestanbindung überall in der EU konzentrieren.

Auf der Grundlage dieser verbesserten Planung ermittelte Projekte sollten beschleunigten Genehmigungsverfahren (z. B. gesetzlichen Fristen für kritische Projekte) unterliegen.

Darüber hinaus sollte eine bessere Koordinierung zwischen konvergierenden netzgebundenen Wirtschaftszweigen sicherstellen, dass die Energie- und Telekommunikationsnetze den Bedürfnissen eines immer umweltfreundlicheren und intelligenteren Verkehrssektors besser gerecht werden können. Beispielsweise sollte der Verkehr in den Anwendungsbereich der nationalen Energie- und Klimapläne (NEKP) einbezogen werden. Darüber hinaus sollte die Verfügbarkeit von Netzen und Telekommunikationsnetzen sichergestellt werden, um eine moderne und erweiterte Ladeinfrastruktur für Straßenfahrzeuge [siehe Kapitel über die Automobilindustrie] sowie für andere Verkehrsträger bereitzustellen. Darüber hinaus sollten Navigations- und Satellitendienste besser in den Verkehr integriert werden, auch in die Bemühungen um die Erreichung der im politischen Programm für die digitale Dekade für 2030 festgelegten EU-Ziele [siehe auch das Kapitel über Digitalisierung und fortgeschrittene Technologien].

Die nationale Planung sollte ähnlichen Grundsätzen wie auf EU-Ebene folgen und an die EU-weite Planung angepasst werden (auch in Bezug auf die Programmplanungszyklen, z. B. durch eine ähnliche Laufzeit wie im mehrjährigen Finanzrahmen) und Wechselwirkungen zwischen den Verkehrsträgern berücksichtigen, um eine Gesamtintegration zu erreichen.

2. Mobilisierung öffentlicher und privater Finanzmittel: i) Aufstockung der Mittel der EU und der Mitgliedstaaten für grenzüberschreitende Konnektivität, militärische Mobilität und Klimaresilienz; ii) Einführung oder Stärkung von Regelungen zur Mobilisierung und Risikominderung privater Finanzierungen.

Vorschlag 2a

Die EU sollte die EU-Finanzierung verstärken und grenzüberschreitenden Verbindungen und nationalen Verbindungen mit grenzüberschreitenden Auswirkungen sowie militärischer Mobilität, Effizienz und Klimarisikoresilienz Vorrang einräumen. Der Grundsatz „Use-it-or-lose-it“ sollte beibehalten werden, um sicherzustellen, dass nur ausgereifte Projekte von der EU kofinanziert werden, sodass EU-Zuschüsse für die oben genannten Prioritäten verwendet werden.

Auf nationaler Ebene sollten die Mitgliedstaaten mehr öffentliche Investitionen in den Verkehr lenken, indem sie die Querfinanzierung und die Zweckbindung von Verkehrseinnahmen für Verkehrsinvestitionen verstärken. Sie sollten auch Projekte belohnen, die zur Emissionsreduktion beitragen, indem sie EHS-Einnahmen vorsehen.

Vorschlag 2b

Die EU sollte sich auf einen Korb von Optionen stützen, um private Investitionen zu mobilisieren:

- Die EU sollte einen förderlichen Rahmen für die Risikoteilung des öffentlichen Sektors mit dem Privatsektor festlegen, und zwar durch öffentlich-private Partnerschaften, die durch solide Garantien und Modelle der regulatorischen Vermögensbasis (z. B. für die Eisenbahninfrastruktur) gestützt werden, mit Benchmarking und Preisüberprüfungen durch die Regulierungsbehörden.
- Die EU sollte auch spezielle Modelle für die Risikominderung privater Finanzierungen festlegen, insbesondere von mobilen Vermögenswerten, einschließlich Schiffen (z. B. spezialisierte Kreditinstrumente und Verbriefungsprodukte mit Schiffen als Sicherheiten und die Aggregation von Projekten zur Modernisierung von Binnenschiffen, um Kredite oder Garantien zu erleichtern).
- Die EU sollte auch prüfen, wie ausländisches Kapital am besten mobilisiert werden kann, während die Kontrolle über ausgewählte kritische Verkehrsinfrastrukturen aufrechterhalten wird.
- Die EIB sollte ihre Unterstützung auf Verkehrsprojekte ausweiten, die auf die strategischen Prioritäten der EU abgestimmt sind (z.B. EU-Missionen im Bereich Wettbewerbsfähigkeit).

3. Beseitigung nationaler Hindernisse für die EU-Integration und Interoperabilität.

Die EU sollte spezifische Maßnahmen für jeden Verkehrsträger [wie nachstehend ausgeführt] ergreifen, um nationale Hindernisse zu beseitigen, Interoperabilität zu erreichen und die verfügbare Konnektivitätsinfrastruktur bestmöglich zu nutzen. Erforderlichenfalls sollten die Mitgliedstaaten Regulierungsreformen durchführen, um ihre nationale Politik mit der Verkehrspolitik der EU in Einklang zu bringen. Spezielle Reformen, die über die Anwendung des EU-Rechts hinausgehen, könnten durch leistungsorientierte Mechanismen im EU-Haushalt gefördert werden.

Die von den Mitgliedstaaten zu erreichenden Ziele sind je nach Segment unterschiedlich. Die EU sollte den Mitgliedstaaten in diesem Prozess maßgeschneiderte Formen der Unterstützung bieten.

Im Schienenverkehr sollten die Mitgliedstaaten beispielsweise unnötige nationale Betriebsvorschriften und -standards beseitigen (die EU sollte zu diesem Zweck weiterhin Unterstützung leisten, insbesondere über die Europäische Eisenbahnagentur), das Management der Eisenbahnkapazität sowohl im Güter- als auch im Personenverkehr besser koordinieren (auf der Grundlage des Vorschlags der Kommission über die Nutzung von Eisenbahninfrastrukturkapazitäten)¹⁴ und das vierte Eisenbahnpaket umsetzen, um offene, wettbewerbsfähige Märkte auf nationaler Ebene zu gewährleisten.

Bei Luftverkehrsdiensten sollten die Mitgliedstaaten beispielsweise die fristgerechte Umsetzung des kürzlich vereinbarten Pakets „Einheitlicher europäischer Luftraum 2 Plus“ sicherstellen, insbesondere in Bezug auf die Abhängigkeit von europaweiten Anbietern von Datendiensten für die Flugsicherung und eine engere Zusammenarbeit mit dem europäischen Flugverkehrsnetzmanager. Die EU könnte Bedingungen für eine bessere grenzüberschreitende Zusammenarbeit schaffen (z. B. durch Leistungsregelungen).

Für den Schiffsverkehr sollten Betreiber von ähnlichen grenzüberschreitenden Betriebsvorschriften profitieren, wie etwa harmonisierte EU-Vorschriften für Binnenschiffsbesatzungen und Vorschriften oder Strategien zur Förderung der Koordinierung des Hafenbetriebs (auch innerhalb derselben Einzugsgebiete, wenn es eine grenzüberschreitende Dimension gibt).

Im Straßenverkehr sollten die Betreiber von offenen Märkten profitieren, um grenzüberschreitend Dienstleistungen zu erbringen, und die innovativsten Dienstleistungen sollten von einer gemeinsamen Basis von Vorschriften und Grundsätzen auf EU-Ebene profitieren. Zu diesem Zweck sollte der Mitgesetzgeber beispielsweise dem anhängigen Vorschlag über internationale Märkte für Kraftomnibusse zustimmen,¹⁵ und die Kommission sollte eine Reihe von Grundsätzen vorschlagen, die in den Rechtsvorschriften für die Einführung einer kooperativen, vernetzten und automatisierten Mobilität festzulegen sind (siehe auch das Kapitel über die Automobilindustrie).

4. Beschleunigung der Digitalisierung zur Steigerung der Effizienz durch die Entwicklung und Durchsetzung von Anreizen und Standards.

Vorschlag 4a

Die Mitgliedstaaten und der Verkehrssektor sollten Digitalisierungsmaßnahmen ergreifen, um die Effizienz in den jeweiligen Verkehrssegmenten zu steigern.

Von Seiten der EU führt dies zu einer kontinuierlichen Weiterentwicklung technischer Spezifikationen und Standards, gegebenenfalls auch auf der Grundlage einer stärkeren Governance. Für die Mitgliedstaaten muss im Rahmen der in Vorschlag 1 festgelegten Planung die Digitalisierung als Leistungselement mit entsprechenden Zielen einbezogen werden. Sie sollte KI, Cybersicherheitsmaßnahmen und den Beitrag des Verkehrs zu einem gemeinsamen EU-Datenraum (Daten aus dem Reise-, Fahrschein-, Verkehrs- und Güterverkehr) auch durch papierlose Verfahren umfassen.

Der Sektor könnte durch verschiedene Instrumente auf nationaler Ebene (z. B. Steuerermäßigungen und Standarddurchsetzung) Anreize für die Entwicklung von Digitalisierungsmaßnahmen erhalten.

Beispiele für wichtige Digitalisierungslösungen nach Verkehrssegmenten (zu denen die einschlägigen EU-Einrichtungen weiterhin technische Spezifikationen entwickeln sollten), die von der Industrie verlangt und für deren Einführung Anreize geschaffen werden sollten, sind:

14 Europäische Kommission, [Vorschlag für eine Verordnung über die Nutzung von Fahrwegkapazität der Eisenbahn im einheitlichen europäischen Eisenbahnraum, zur Änderung der Richtlinie 2012/34/EU und zur Aufhebung der Verordnung \(EU\) Nr. 913/2010 \(COM\(2023\) 443\)](#), 2023.

15 Europäische Kommission, [Vorschlag für eine Verordnung zur Änderung der Verordnung \(EG\) Nr. 1073/2009 über gemeinsame Regeln für den Zugang zum grenzüberschreitenden Personenkraftverkehrsmarkt \(COM\(2017\) 647\)](#), 2017.

- Für den Schienenverkehr: das Europäische Eisenbahnverkehrsleitsystem (ERTMS), das künftige Eisenbahnmobilkommunikationssystem (FRMCS), das digitale Kapazitätsmanagement (DCM) und die digitale automatisierte Kopplung (DAC) sowie künftige Lösungen für den automatisierten Zugbetrieb. Um dies zu unterstützen, könnte die EU die Koordinierung von Projekten und Investitionen und die Einführung innovativer Lösungen sicherstellen. Dies könnte beispielsweise durch eine Ausweitung der Rolle des bestehenden EU-Koordinators für das ERTMS oder der Europäischen Eisenbahnagentur erreicht werden.
- Für den Luftverkehr: Lösungen, die Teil der digitalen Säule des einheitlichen europäischen Luftraums (SESAR) sind, und Flugverkehrsmanagementtechnologien, die im EU-Masterplan des gemeinsamen Unternehmens SESAR festgelegt sind, sowie eine bessere Integration des Flugverkehrsmanagements in den Flug- und Flughafenbetrieb für einen effizienten Gate-to-Gate-Betrieb.
- Für den Schiffsverkehr: eine Single-Window-Umgebung für den europäischen Seeverkehr, verbesserte Informationsflüsse für die Optimierung von Hafenanläufen und die Koordinierung von Lieferkettenvorgängen.
- Für den Straßenverkehr: kooperative intelligente Verkehrssysteme und zentrale Koordinierung des Einsatzes kooperativer, vernetzter und automatisierter Fahrzeuge, Technologien für die intelligente Durchsetzung der Straßenverkehrsvorschriften und dynamische Mautsysteme unter Verwendung von Echtzeitüberwachungs- und Satellitenortungstechnologien.

5. Einleitung spezifischer EU-Innovationsprojekte unter Nutzung öffentlich-privater Partnerschaften und grenzüberschreitender Zusammenarbeit zur Bewältigung der Herausforderungen bei der Dekarbonisierung und Automatisierung in verschiedenen Segmenten.

Angesichts der unterschiedlichen Prioritäten für jedes Verkehrsegment sollte die EU eine Reihe von Unterstützungsinstrumenten bereitstellen, um Innovationen bis zur Markteinführung zu fördern.

Beispiele für die wichtigsten Ziele und Prioritäten nach Segmenten sind:

- Schiene: Automatisierter Bahnbetrieb, neben der Weiterentwicklung von ERTMS, FRMCS, DCM und DAC.
- Luft: Kraftstoffeffiziente und emissionsfreie Flugzeuge.
- auf dem Wasser: Maritime autonome Oberflächenschiffe (MASS), moderne Binnenschiffe, die an neue Flussbedingungen angepasst sind, und Offshore-Windplattformtechnologien.
- Straße: kooperative, vernetzte und automatisierte Mobilität.
- Pilotierung und neue Generation nachhaltiger erneuerbarer und CO₂-armer Kraftstoffe, einschließlich eSAF aus erneuerbaren Energien.

Die EU sollte eine breite Palette von Instrumenten anbieten, die alle Verkehrsegmente nutzen könnten und die auf unterschiedlichen Technologiereifegraden aktiviert werden können, wie z. B.:

- ein EU-Industriedemonstrator (z. B. als Teil eines neuen Gemeinsamen Unternehmens für Wettbewerbsfähigkeit, das die derzeitigen öffentlich-privaten Partnerschaften ersetzt [siehe Kapitel Innovation und Governance]).
- Neue IPCEI für Wettbewerbsfähigkeit, die über die erste Markteinführung für grenzüberschreitende staatliche Beihilfen hinausgehen (siehe auch das im Kapitel über die Automobilindustrie vorgeschlagene IPCEI).
- ein verstärktes 10. Rahmenprogramm für Forschung und Innovation, das sich auf die Phase der Markteinführung erstrecken sollte, wobei KI und Automatisierung, Cybersicherheit und Emissionsreduzierung zu den übergeordneten F&E-Prioritäten in allen Verkehrsegmenten gehören sollten; I sollte auch den Dual-Use-Charakter bestimmter Technologien und Synergien mit angrenzenden Industrien (z. B. Offshore, grüner Stahl) nutzen.

6. Einführung von Programmen zur Risikominderung und Finanzierung von Dekarbonisierungslösungen in schwer zu verringernden Segmenten

Die EU sollte eine Reihe von Instrumenten mobilisieren, um schwer abbaubare Industriezweige bei der Erreichung der Dekarbonisierungsziele der EU zu unterstützen und die Chancen zu nutzen, bei Lösungen zur Emissionsreduzierung ein „First Mover“ zu sein.

Um Investitionen zur Verringerung der Emissionen im Luft-, See- und Schwerlastverkehr zu unterstützen, sollte die EU

- Risikominderung von Investitionen in nachhaltige erneuerbare und kohlenstoffarme Kraftstoffe durch Regelungen auf der Grundlage von Differenzverträgen und Auktionen als ähnliche Dienstleistung wie für die Wasserstoffbank.
- Gewährleistung der Kontinuität und Ausweitung bestehender Finanzierungsmechanismen (die derzeitige Infrastrukturfazilität für alternative Kraftstoffe im Verkehrssektor (AFIF) im Rahmen der Fazilität „Connecting Europe“, bei der EU-Finanzhilfen mit Unterstützung der EIB und nationaler Förderbanken kombiniert werden) für die Betankungs- und Ladeinfrastruktur, insbesondere für schwere Nutzfahrzeuge.
- sektorspezifische Aufforderungen zur Einreichung von Vorschlägen im Rahmen des Innovationsfonds für die erste Einführung von Dekarbonisierungslösungen, möglicherweise sogar pro Technologie (eg eSAF).

7. Gleiche Wettbewerbsbedingungen für EU-Industrien, die unter anderem das öffentliche Beschaffungswesen, die Überprüfung ausländischer Direktinvestitionen und eine EU-Ausfuhrkreditfazilität nutzen.

Wie in anderen Kapiteln (insbesondere im Kapitel über energieintensive Industriezweige) und zusätzlich zu den spezifischen Zielen und Hebeln, die im Kapitel über die Automobilindustrie vorgestellt werden, sollte die EU gegebenenfalls auf globale Asymmetrien bei Regulierung und Subventionen reagieren, indem sie eine Reihe von Hebeln einsetzt.

Während die globalen Führungsziele je nach Branche unterschiedlich sind [siehe Kasten unten], sollte die EU alle ihre Wirtschaftszweige im Einklang mit den in Teil A erörterten zentralen Grundsätzen für die Handelspolitik mit handelspolitischen Maßnahmen unterstützen. Spezifische Maßnahmen in Bezug auf die Verkehrssektoren umfassen:

- Verfahren zur Vergabe öffentlicher Aufträge, bei denen innovative und nachhaltige Lösungen belohnt werden.
- Umfassende Untersuchungen zu den Geschäftspraktiken ausländischer Unternehmen in der EU und zur Bewertung des Engagements ausländischer Investitionen in Verkehrssegmenten.
- eine EU-Ausfuhrkreditfazilität.

Darüber hinaus sollte die EU ihre Industrien mit den Instrumenten ausstatten, die für die Besonderheiten der einzelnen Verkehrssegmente am besten geeignet sind.

Beispielsweise könnte die EU im Schiffbau Synergien mit der industriellen Verteidigungsproduktion und der öffentlichen Unterstützung für Technologien mit doppeltem Verwendungszweck nutzen, Konditionalitäten in EU-Finanzierungsinstrumenten oder steuerliche Anreize für Reeder zum Kauf von in der EU hergestellten Schiffen in Betracht ziehen und die Finanz- und Politikinstrumente der EU für Projekte im Bereich der erneuerbaren Energien auf spezialisierte Schiffe ausweiten.

Um die Autonomie bei nachhaltigen erneuerbaren und kohlenstoffarmen Kraftstoffen zu gewährleisten, sollte die EU den erforderlichen Futtermittelbestand sichern, auch durch internationale Partnerschaften; Investitionen in Produktionsanlagen zu unterstützen, indem beispielsweise der Anwendungsbereich der förderfähigen Förderregelungen gemäß Abschnitt 2.8 des Befristeten Rahmens für Krisen und den Übergang auf diese Brennstoffe zusätzlich zu anderen sauberen Technologien ausgeweitet wird [siehe Kapitel über saubere Technologien]; Koordinierung der Nachfrageaggregation und der gemeinsamen Beschaffung. Darüber hinaus kann die strategische Nutzung des öffentlichen Beschaffungswesens, beispielsweise im Verteidigungssektor, dazu beitragen, das Risiko der aufstrebenden SAF-Produktionsindustrie zu verringern.

KASTEN 3

Mögliche Industrieziele nach Verkehrssegmenten

Schiene: Erhaltung der derzeitigen industriellen Basis, Nutzung eines integrierten EU-Marktes zur Einführung bestehender Technologien und Förderung der Ausfuhren (z. B. Lokomotiven, Signalgebung). Starten und warten Sie die automatisierte Zugproduktion in großem Maßstab.

Schiffbau: Beibehaltung der derzeitigen industriellen Basis (komplexer und Wertschöpfung). Wiedererlangung der Führungsrolle in den Bereichen Fähren, Energietransport und Forschungsschiffe.

Gewinnen Sie eine weltweite Führungsposition bei der Herstellung von schwimmenden Technologien und bei der Lieferung von Schiffen für die Installation und Wartung von Offshore-Wind.

Luffahrt: Erhalt und Stärkung der aktuellen Führung. Vollständige Autonomie der EU entlang der Lieferkette (z. B. zu 100 % in der EU hergestellte Motoren). Förderung von in der EU hergestellten Fahrzeugen und Systemen mit doppeltem Verwendungszweck.

Nachhaltige erneuerbare und CO₂-arme Kraftstoffe für schwer abbaubare Verkehrssegmente: ein gewisses Maß an Autonomie der EU in der Lieferkette für nachhaltige erneuerbare und CO₂-arme Kraftstoffe zu gewährleisten.

8. Aufbau internationaler Partnerschaften und Entwicklung strategischer Infrastrukturen zur Steigerung der globalen Integration, auch in der Klimapolitik und Resilienz.

Vorschlag 8a

Die EU sollte ihre künftige Erweiterung vorbereiten, indem sie die Solidaritätskorridore mit der Ukraine und der Republik Moldau durch Investitionen in die Land- und Flussinfrastruktur weiter stärkt und Verfahren an ihren Grenzen sicherstellt; durch die Einbettung der Ukraine, der Republik Moldau und der sechs Partnerländer des Westbalkans in das TEN-V; und durch die Angleichung der Normen und des Besitzstands, um die Erweiterungsländer dabei zu unterstützen, die Reichweite der EU auf den Rest der Welt auszudehnen. Eine solche Zusammenarbeit mit den Erweiterungsländern sollte den Verkehr als Integrationsvektor fördern.

Vorschlag 8b

Die EU sollte eine internationale Konnektivitätsstrategie annehmen, die

- Intensivierung der Zusammenarbeit mit Partnern (auch in der Nachbarschaft der EU, z. B. mit der Östlichen Partnerschaft der EU und der Union für den Mittelmeerraum) und Investoren, um Konnektivitätsinfrastruktur aufzubauen und regulatorische Bedingungen für attraktive und wirksame alternative Verkehrsverbindungen zu schaffen, nämlich einen multimodalen transkaspischen Verkehrskorridor, der Europa und Zentralasien verbindet.
- Nutzung des Global Gateway durch strategische Planung zur Unterstützung von Infrastrukturinvestitionen weltweit (z. B. Mittel- und Lobito-Korridore, nordische Strecken) und zur Förderung von EU-Standards (z. B. für den Schienenverkehr) weltweit.
- Entwicklung eines EU-weiten Systems zur Antizipation und Bewältigung von Krisen, wobei kurzfristig dem anhaltenden Beitrag zur Sicherung von Handelsrouten im Rahmen von EU-geführten Operationen wie ASPIDES im Roten Meer Vorrang eingeräumt wird.
- die internationale Zusammenarbeit (einschließlich Klimadiplomatie) zu leiten, um internationale Standards an die der EU anzugleichen. Neben einer ständigen Bewertung der Risiken von Unternehmensleckagen sollte sich die EU für einen globalen Mechanismus zur Emissionsbepreisung sowie für Kraftstoff- und Energieeffizienzstandards in der Internationalen Zivilluftfahrt-Organisation (ICAO) und in der Internationalen Seeschifffahrtsorganisation (IMO) einsetzen.

9. Abstimmung der Berufsprofile auf den ökologischen und digitalen Wandel für vielfältige und flexible Beschäftigungsmöglichkeiten und Verbesserung der beruflichen Mobilität.

Zusätzlich zu den im Kapitel über Kompetenzen dargelegten Vorschlägen würde der EU-Verkehrssektor von Maßnahmen in zwei Schlüsselbereichen profitieren:

Vorschlag 9a

Die EU sollte die Kompetenzen erfassen, die in Zukunft für die Ausrichtung von Bildungsprogrammen benötigt werden, während die Industrie entsprechend den Bedürfnissen eines sich wandelnden Sektors unterschiedliche Berufsprofile erstellen sollte, die auch dazu beitragen würden, ein vielfältigeres Spektrum von Arbeitnehmern anzuziehen.

Vorschlag 9b

Die EU sollte den reibungsloseren Verkehr von Fachkräften durch einen umfassenden und aktuellen Rahmen für die gegenseitige Anerkennung von Zertifizierungen erleichtern.

Abschnitt 2: Horizontale Politik

(2)1. Beschleunigung der Innovation

Der Ausgangspunkt

Forschung und Innovation (FuEul) sind die wichtigsten Triebkräfte für Produktivität und Wohlbefinden der Menschen [siehe Abbildung 1]. Innovation erzeugt positive Externalitäten, wobei neue Technologien als Sprungbrett für weitere Innovationen dienen. Dies führt zu kumulativen positiven Spillover-Effekten, die eine Rolle für staatliche Eingriffe zur Förderung von Forschung und Innovation rechtfertigen. R&I wird für die Finanzierung des europäischen Sozialsystems von entscheidender Bedeutung sein, da die EU-Bevölkerung altert und ihre Erwerbsbevölkerung schrumpft. Die Bedeutung von R&I für das Produktivitätswachstum wird in Zukunft aufgrund des sich beschleunigenden Tempos der globalen Innovation in den letzten Jahrzehnten zunehmen.

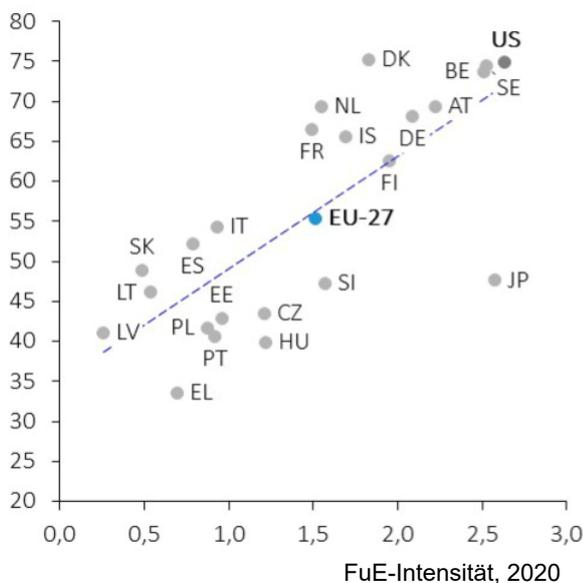
TABELLE DER ABKÜRZUNGEN

KI	Künstliche Intelligenz	IEC	Innovatives europäisches Unternehmen
CERN	Europäische Organisation für Kernforschung	IoT	Internet der Dinge
DARPA	Defense Advanced Research Projects Agency	IPO	Börsengang
EIB	Europäische Investitionsbank	IPR	Rechte an geistigem Eigentum
EIC	Europäischer Innovationsrat	JEDI	Gemeinsame europäische Initiative zur Störungsbeseitigung
EIF	Europäischer Investitionsfonds	NPB	Nationale Förderbank
EPA	Europäisches Patentamt	PPA	Veröffentlichte Patentanmeldungen
ERA	Europäischer Forschungsraum	RD&I	Forschung, Entwicklung und Innovation
ERC	Europäischer Forschungsrat	RTO	Forschungs- und Technologieorganisation
ERC-I	Europäischer Forschungsrat für Institutionen	S & amp; T	Wissenschaft und Technik
ESFRI	Europäisches Strategieforum für Forschungsinfrastrukturen	KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
Gemeinsames Unternehmen EuroHPC	Gemeinsames Unternehmen für europäisches Hochleistungsrechnen	SPRIN-D	Bundesanstalt für disruptive Innovation
FCC	Zukünftiger kreisförmiger Collider	STEM	Naturwissenschaften, Technik, Ingenieurwissenschaften und Mathematik
RP10	10. EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation	TRL	Technologie-Bereitschaftsgrad

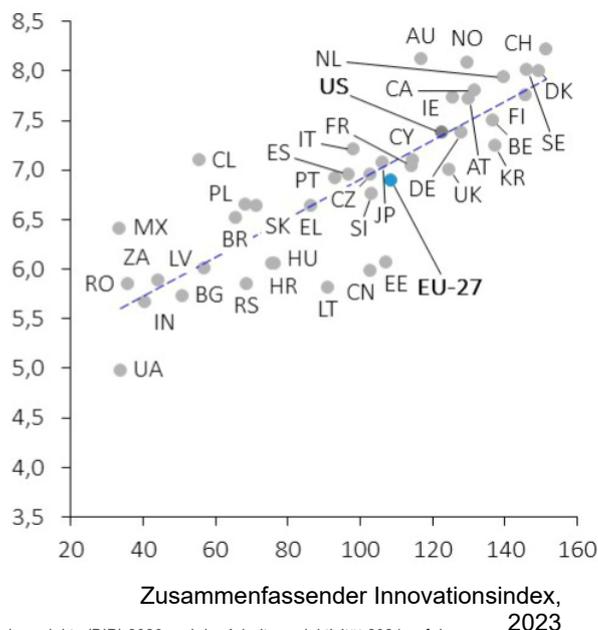
TTO Büro für Technologietransfer
VC Risikokapital

ABBILDUNG 1 Auswirkungen von Forschung und Innovation

R&I Investition und Produktivität
Arbeitsproduktivität 2021



Innovationskapazität und Wohlbefinden
Where-to-Be-Born-Index, 2023 (auf Englisch)



Anmerkung: Links: Unternehmensausgaben in FuE (BERD), gemessen in Prozent des Bruttoinlandsprodukts (BIP) 2020 und der Arbeitsproduktivität 2021 auf der Grundlage von Eurostat. Rechts: „Where-to-Be-Born Index by Country 2023“, „Economist Intelligence“ und „Summary Innovation Index 2023“, Europäischer Innovationsanzeiger.
Quelle: Europäische Kommission, GD RTD, 2024.

Innovation ist auch von entscheidender Bedeutung, um den ökologischen und den digitalen Wandel voranzutreiben, der erforderlich ist, um die Widerstandsfähigkeit Europas zu stärken und seine Position in den globalen Lieferketten zu stärken. Die Verwirklichung der Klimaziele der EU hängt davon ab, ob Europa in der Lage ist, rasch robuste Investitionen in saubere Technologien zu tätigen [weitere Einzelheiten finden Sie im Kapitel über saubere Technologien]. Fast ein Drittel der erforderlichen CO₂-Emissionsreduktionen bis 2050 beruht auf sauberen Technologien, die sich derzeit in der Demonstrations- oder Prototypphase befinden.^{cccxxxii} Seit etwa 2010 hat sich die Patentierung von CO₂-armen Innovationen verlangsamt, und das derzeitige Niveau grüner Innovationen wird nicht ausreichen, um die Netto-Null-Emissionsziele der EU für 2050 zu erreichen.^{cccxxxiii} Relevante Dekarbonisierungslösungen (z. B. grüner Wasserstoff, CO₂-Abscheidung und alternative Kraftstoffe für den Luft- und Seeverkehr) sind nach wie vor sehr teuer, so dass sie für eine großmaßstäbliche Einführung unerschwinglich sind. Die technologische Entwicklung kann dazu beitragen, die bestehenden Prämien für grüne Technologien zu reduzieren und sogar zu eliminieren, wie dies bereits bei der Erzeugung von Solar- oder Windenergie der Fall war. Daher wird Innovation ein wichtiger Motor für den ökologischen Wandel des europäischen Energiesektors sein [siehe Kapitel Energie]. In ähnlicher Weise ist Innovation bei der Herstellung von Verkehrsgütern und -dienstleistungen von grundlegender Bedeutung, um ihren Klima- und Umweltfußabdruck zu verringern und gleichzeitig weltweit wettbewerbsfähig zu bleiben [siehe Kapitel Verkehr].

INNOVATIONSLEISTUNG DER EU

Die Innovationskapazität der EU insgesamt bleibt weiterhin hinter der der USA zurück. Die Konvergenz der EU mit den USA in Bezug auf die Innovationskapazität hat sich in den letzten zehn Jahren verlangsamt, wobei die USA laut dem zusammenfassenden Innovationsindex des Europäischen Innovationsanzeigers um fast sieben Prozentpunkte vorne liegen.¹ Im Gegensatz dazu hat sich die Leistung Chinas in den letzten zwei Jahrzehnten mehr als verdreifacht und nähert sich rasch dem Niveau der EU an [siehe Abbildung 2]. Bis vor

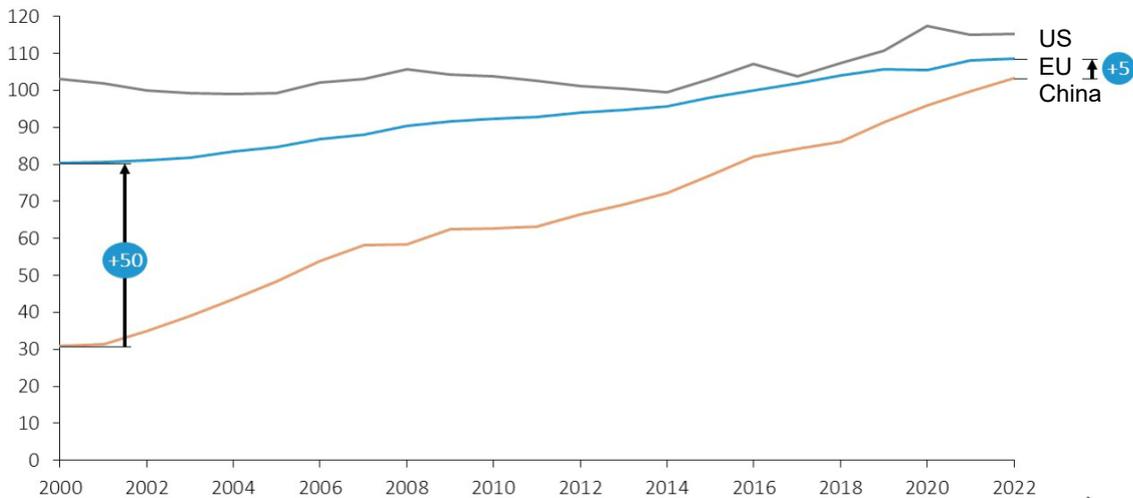
¹ Der zusammenfassende Innovationsindex ist Teil des Europäischen Innovationsanzeigers, der eine jährliche indikatorbasierte vergleichende Bewertung der Forschungs- und Innovationsleistung der EU-Mitgliedstaaten sowie vieler regionaler und globaler Partner bietet. Sie deckt die Hauptdimensionen der Innovationsleistung in vier Gruppen ab: Rahmenbedingungen, Investitionen, Innovationstätigkeiten und Auswirkungen. Insgesamt stützt sie sich auf 32 Indikatoren (für den internationalen Vergleich werden aufgrund mangelnder Datenverfügbarkeit nur 21 Indikatoren verwendet).

15 Jahren bestand der Wettbewerb um die weltweite Innovationsführerschaft in erster Linie zwischen den USA und Europa. Heute sind drei Akteure beteiligt, wobei China im Vergleich zu den USA und der EU einen viel schnelleren Anstieg verzeichnet.

ABBILDUNG 2

Entwicklung der Innovationsleistung der EU und ihrer wichtigsten Wettbewerber

Europäischer Innovationsanzeiger



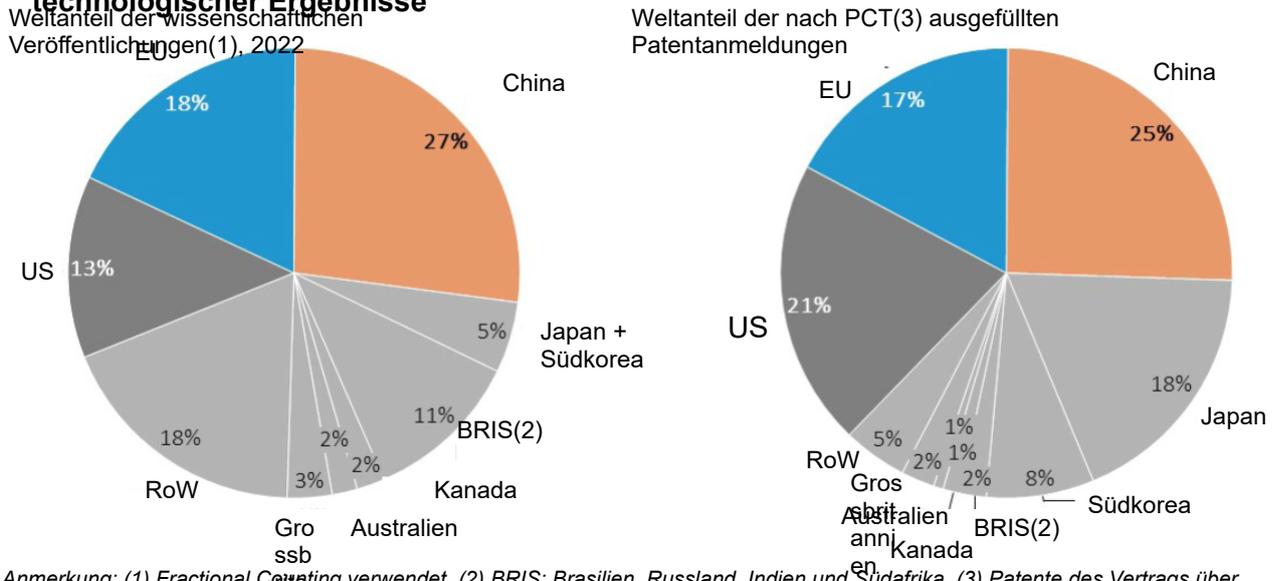
Quelle: Europäische Kommission, 2004.

Die EU weist während des gesamten Lebenszyklus der Innovation sowie in ihrem Muster der sektoralen Spezialisierung Schwächen auf.

1. Schwächen während des gesamten Lebenszyklus der Innovation

Die EU produziert fast ein Fünftel der wissenschaftlichen Veröffentlichungen weltweit und liegt damit vor den USA und an zweiter Stelle nach China [siehe Abbildung 3]. In Bezug auf hochwertige Veröffentlichungen (die 10 % am häufigsten zitierten) liegt die EU auf Augenhöhe mit den USA, aber hinter China zurück. Die EU hat auch eine starke (noch erodierende) Position bei der Patentierung. Im Jahr 2021 entfielen 17 % der weltweiten Patentanmeldungen auf sie, verglichen mit einem Anteil von 21 % in den USA und 25 % in China [siehe Kasten 1].

ABBILDUNG 3
Die Position der EU bei der Erzielung wissenschaftlicher und technologischer Ergebnisse



Anmerkung: (1) Fractional Counting verwendet. (2) BRIS: Brasilien, Russland, Indien und Südafrika. (3) Patente des Vertrags über die Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT). Fraktionszählungsmethode, Wohnsitzland des Erfinders und verwendetes Prioritätsdatum. Aufgrund des Zeitpunkts der Momentaufnahme durch das EPA fehlen Daten für den Zeitraum von 2-3 Wochen ab 2021.
 Quelle: Europäische Kommission, GD RTD, 2024. Basierend auf Science-Metrix unter Verwendung der Scopus-Datenbank.

KASTEN 1

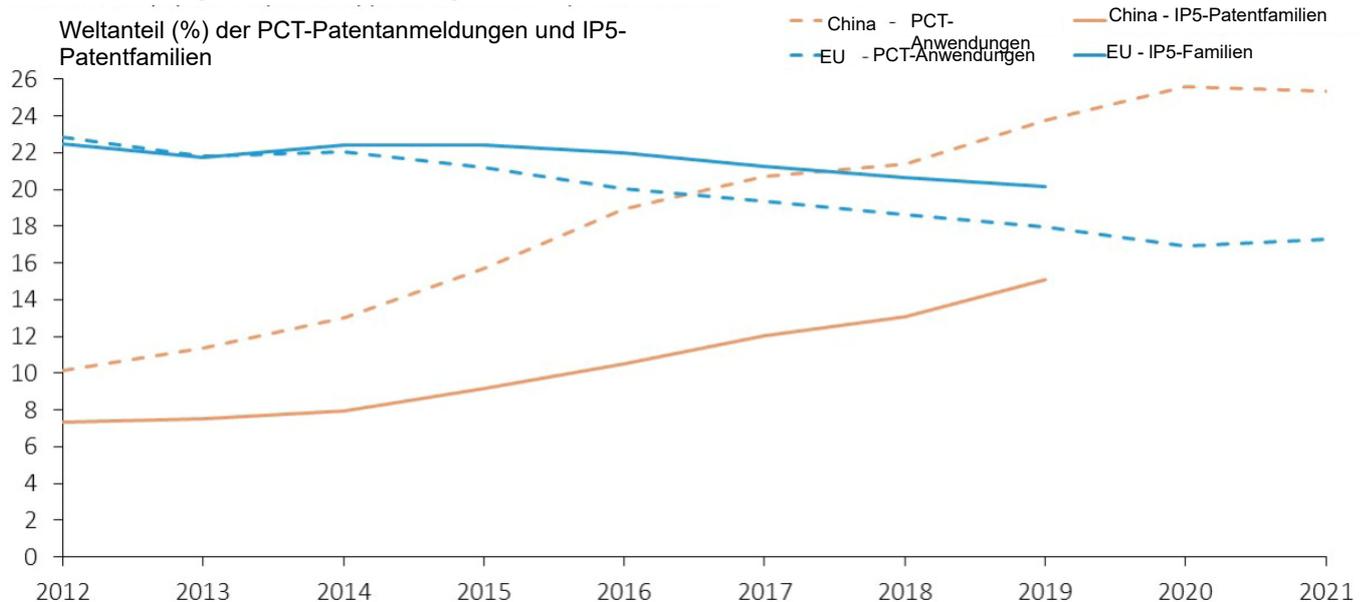
Das Aufkommen Chinas als Innovations-Supermacht

Chinas Beitrag zu wissenschaftlichen Veröffentlichungen und Patenten ist in den letzten zwei Jahrzehnten bemerkenswert gewachsen. Dies war der Hauptgrund für den Rückgang der Weltanteile sowohl der EU als auch der USA. In den letzten 20 Jahren hat China einige seiner Universitäten und Forschungseinrichtungen erfolgreich an die Spitze der Weltforschung gebracht. Dies ist das Ergebnis einer durchdachten und hartnäckigen Strategie, die auf Folgendem basiert: ihre Studenten den besten Universitäten der Welt aussetzen, vor allem in den USA, aber auch in Europa; Schaffung von Anreizen, um die besten Wissenschaftler nach Hause zu bringen; und ein wissenschaftliches Umfeld zu Hause zu schaffen, das so attraktiv ist wie die besten Labore weltweit. Die Strategie konzentriert sich auf MINT-Fächer mit dem Ziel, die Ressourcen auf Bereiche mit den höchsten Innovationserträgen zu konzentrieren.

Die chinesische Erfahrung zeigt, dass rasche Fortschritte möglich sind. Die Zutaten für den Erfolg Chinas sind dreifach: i) die Zuweisung großzügiger Mittel; ii) ein reichhaltiger Pool hochqualifizierter Wissenschaftler (oft in den USA oder anderswo außerhalb Chinas ausgebildet) und iii) eine intensive Zusammenarbeit, auch mit Partnern in Drittländern.

In einigen Grenztechnologien wie additiver Fertigung, Blockchain, Computer Vision, Genomeditierung, Wasserstoffspeicherung und selbstfahrenden Fahrzeugen treibt die Qualität chinesischer Patente die globale Grenze voran.^{cccxxxiv} Es gibt jedoch auch Hinweise darauf, dass die Qualität von Veröffentlichungen, Marken^{cccxxxv} und vor allem von Patenten nicht flächendeckend proportional gestiegen ist,^{cccxxxvi,cccxxxvii}. Während beispielsweise die Zahl der in mindestens zwei der fünf großen Patentämter (bekannt als IP5-Patentfamilien) angemeldeten Patente stark gestiegen ist, was in der Regel auf hochwertige Patente hindeutet, war dieses Wachstum weniger beeindruckend als der Anstieg der gesamten Patentanmeldungen [siehe Abbildung 4]. Dies könnte das Ergebnis des Versuchs der chinesischen Regierung sein, Quantität gegenüber Qualität bei Patenten zu priorisieren, um die geopolitische Sichtbarkeit Chinas zu erhöhen.^{cccxxxviii}

ABBILDUNG 4
Patentierung in der EU im Vergleich zu China



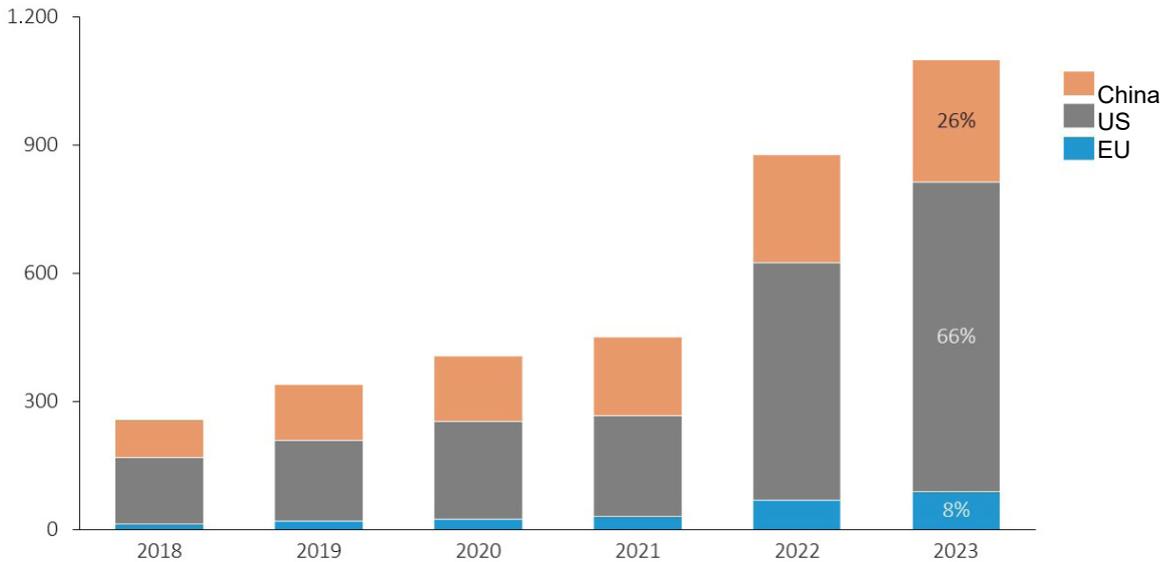
Anmerkung: Patente des Vertrags über die Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT). Fraktionszählungsmethode, Wohnsitzland des Erfinders und verwendetes Prioritätsdatum. IP5-Patentfamilien beziehen sich auf Patente, die bei mindestens zwei Ämtern für geistiges Eigentum weltweit angemeldet wurden, von denen eines zu den fünf Ämtern für geistiges Eigentum gehört (nämlich das Europäische Patentamt, das Japanische Patentamt, das Koreanische Amt für geistiges Eigentum, das US-Patent- und Markenamt und das Staatliche Amt für geistiges Eigentum der Volksrepublik China). Fraktionszählungsmethode, Wohnsitzland des Erfinders und verwendetes Prioritätsdatum.

Quelle: Europäische Kommission, GD RTD, 2024. Verwendung von PATSTAT.

Die solide wissenschaftliche Position der EU spiegelt sich jedoch nicht vollständig in ihrer Präsenz auf innovativen Märkten wider. Der Pool innovativer Unternehmen in der EU ist deutlich kleiner als der der USA. Nur etwa 40 % der europäischen Unternehmen geben an, in Forschung und Innovation zu investieren, verglichen mit 56 % in den USA.^{cccxxxix} Dieser Unterschied ist vor allem auf eine geringere Investitionsintensität in Innovation „neu für das Unternehmen“ zurückzuführen, was auf eine langsamere Einführung von Technologien hindeutet.

Wichtig ist, dass neue europäische Technologie-Start-ups bei der Skalierung mit Problemen konfrontiert sind. Europa schafft jetzt eine beträchtliche Anzahl von Start-ups, vergleichbar mit denen in den USA.^{cccxl} Europäische Unternehmen schaffen es jedoch oft nicht, die Wachstumsphase erfolgreich zu überstehen. Infolgedessen hat die EU eine geringere Anzahl von Einhörnern (d. h. Start-ups mit einer Bewertung von mehr als 1 Mrd. USD) [siehe Abbildung 5]. Viele aufstrebende europäische Start-ups ziehen um, vor allem in die USA.^{cccxli} In ähnlicher Weise ist die EU bei der Förderung von Unternehmen, die auf „High-Tech“-FuE spezialisiert sind, ins Hintertreffen geraten. Derzeit gehören nur 12 europäische Unternehmen zu den 50 Unternehmen mit den weltweit höchsten FuE-Budgets, verglichen mit 22 in den USA.^{cccxlii}

ABBILDUNG 5
Aktive Einhörner



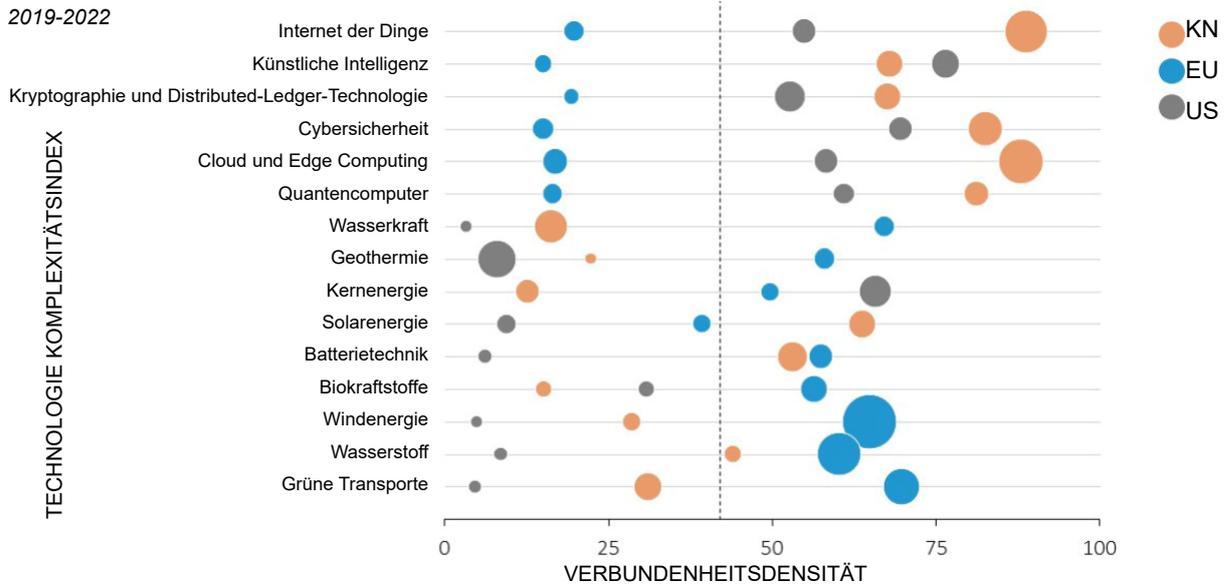
Quelle: Pitchbook. Zugriff 2024.

2. Eine sektorale Lücke bei digitalen und fortschrittlichen Technologien

Die EU verfügt über eine breite und diversifizierte industrielle Innovationsbasis, hinkt jedoch im Bereich der digitalen Technologien hinterher.^{cccxlili} Die EU verfügt über wichtige Fähigkeiten, insbesondere in den Bereichen grüne Technologien, fortschrittliche Fertigung und fortschrittliche Werkstoffe, Automobilindustrie und Biotechnologie. Sie ist jedoch bei digitalen Technologien wie künstlicher Intelligenz (KI), Cybersicherheit, dem Internet der Dinge (IoT), Blockchain und Quantencomputern schwach [siehe Abbildung 6].^{cccxliv}

Angesichts der Bedeutung der Digitalisierung für die Wirtschaft insgesamt kann sich die Kluft in der EU bei digitalen und fortgeschrittenen Technologien auf die Leistung vieler anderer Sektoren auswirken. Digitale Technologien sind sehr komplex, und der Aufbau von Fachwissen und Fähigkeiten in ihnen ist schwierig, zeitaufwändig und erfordert die Koordinierung verschiedener Wirtschaftsakteure. Die bestehende digitale Kluft der EU sowohl gegenüber den USA als auch gegenüber China wird ohne erhebliche gezielte politische Maßnahmen schwer zu überwinden sein.

ABBILDUNG 6
Die Position der EU in komplexen (digitalen und grünen) Technologien



Anmerkung: Die Ergebnisse basieren auf einer Analyse von Patentdaten, um die Komplexität und das Spezialisierungspotenzial in verschiedenen Technologiebereichen zu verstehen. Auf der y-Achse werden Technologien danach eingestuft, wie fortgeschritten oder komplex sie sind, wobei die Werte zwischen 0 (weniger komplex) und 100 (komplexer) liegen. Die x-Achse (die die Verwandtschaftsdichte zeigt) stellt dar, wie leicht ein Land einen komparativen Vorteil in einer bestimmten Technologie aufbauen kann, je nachdem, wie eng es mit anderen Technologien verwandt ist, in denen das Land bereits stark ist. Die Größe der Blasen zeigt, wie sehr sich jedes Land bereits auf eine Technologie spezialisiert hat, wobei ein Maß für den „offenbaren komparativen Vorteil“ (RCA) verwendet wird, das seine Wettbewerbsstärke in diesem Bereich widerspiegelt.
 Quelle: Europäische Kommission, GD RTD.

Der komparative Vorteil der EU bei grünen Technologien wird zunehmend in Frage gestellt. Von 2016 bis 2021 produzierte Europa 30 % aller grünen Erfindungen weltweit, verglichen mit 19 % bzw. 13 % in den USA und China. Die EU ist in Bereichen wie umweltfreundlicher Verkehr, Biokraftstoffe und Windenergie stark. Bei vielen dieser Technologien übertrifft die EU sowohl China als auch die USA. Die EU verfügt auch über ein großes Innovationspotenzial in den Bereichen Kernenergie, Solarenergie, Wasserkraft, Geothermie und Batterietechnologien. Dennoch holt China schnell auf, die Zahl der Patente nimmt rapide zu. Die EU muss nachhaltige Anstrengungen unternehmen, um ihren komparativen Vorteil bei grünen Technologien zu bewahren, der sowohl eine Chance für die kommerzielle Nutzung als auch eine treibende Kraft für den ökologischen Wandel darstellt.

Die Innovationstätigkeiten der EU konzentrieren sich in erster Linie auf Sektoren mit mittlerer bis geringer FuE-Intensität. Dies könnte die EU in eine „mittlere Technologiefalle“^{cccxliv} drängen. In Abbildung 7 werden die drei größten Unternehmen für FuE-Ausgaben in der EU bzw. den USA verglichen. In den letzten zwei Jahrzehnten stammten die drei größten EU-Unternehmen konsequent aus dem Automobilsektor, wobei sich ihr Ranking nur geringfügig änderte. Im Gegensatz dazu haben sich die F&E-Führungskräfte in den USA im Laufe der Zeit verändert. In den frühen 2000er Jahren umfassten die drei führenden US-Unternehmen die Automobil- und Pharmaindustrie. In den 2010er Jahren hatten sie sich auf den Software- und Hardwaresektor verlagert; Zu den drei größten Unternehmen in den 2020er Jahren gehörten Alphabet und Meta, die weltweit führend im digitalen Sektor sind. Diese dynamische Geschäftsentwicklung fehlte in der EU vor allem.

ABBILDUNG 7

Top 3 F&E-Investoren und ihre Branchen in der EU und den USA

	2003	2012	2022
US	Ford(automatisch)	Microsoft (Software)	Alphabet (Software)
	Pfizer (Pharma)	Intel (Hardware)	Meta (Software)
	GM (Auto)	Merck (Pharma)	Microsoft (Software)
EU	Mercedes-Benz (Auto)	VW (Auto)	VW (Auto)

	Siemens (Elektronik)	Mercedes-Benz (Auto)	Mercedes-Benz (Auto)
	VW (Auto)	Bosch (Auto)	Bosch (Auto)

Quelle: Fuest et al. (2024). Auf der Grundlage des EU-Anzeigers für FuE-Investitionen in der Industrie.

DIE WÄRMEURSACHEN DER WEAK INNOVATIONSLEISTUNG DER EU

Der Hof ermittelt acht Ursachen für die schwache Innovationsleistung der EU.

1. Geringere private FuE-Ausgaben

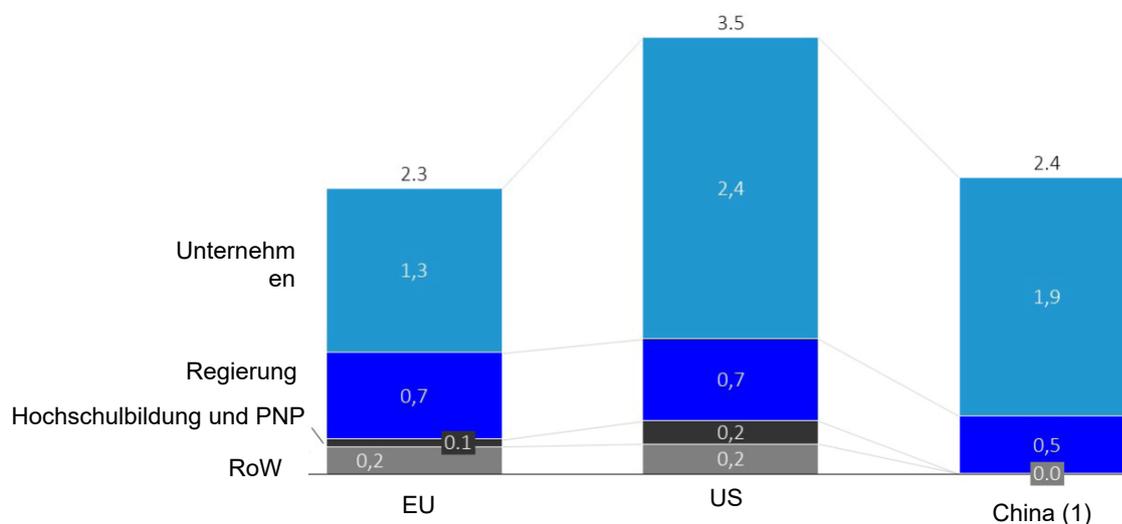
Die Wettbewerbsschwäche der EU bei Innovationen ist zum Teil auf eine Investitionslücke in FuE zurückzuführen. Die EU investiert im Vergleich zu den USA, Japan und auch China, das beeindruckende Fortschritte erzielt, weniger in FuE. Im Jahr 2022 gab die EU 2,24 % ihres BIP für FuE aus, was zu einem Investitionsdefizit von rund 123 Mrd. EUR führte, verglichen mit ihrem Ziel, 3 % der FuE-Ausgaben² in Prozent des BIP zu erreichen. Zum Vergleich: Die USA geben 3,5 % ihres BIP für FuE aus, Japan 3,3 % und China 2,4 % – allesamt mehr als die EU. Noch auffälliger ist der Abstand zu den USA, wenn er in absoluten Geldbeträgen angegeben wird. Die USA übertreffen alle anderen großen Volkswirtschaften bei den jährlichen FuE-Gesamtausgaben und investieren im Jahr 2022 877 Mrd. EUR, verglichen mit 355 Mrd. EUR in der EU im selben Jahr.

Bei den FuE-Ausgaben gibt es große Unterschiede zwischen den EU-Mitgliedstaaten. Nur fünf Mitgliedstaaten überschreiten das EU-Ziel von 3 % für FuE-Ausgaben (Belgien, Schweden, Österreich, Deutschland und Finnland). Die FuE-Investitionen von neun Mitgliedstaaten liegen unter 1 % (Litauen, Luxemburg, Slowakei, Irland, Bulgarien, Zypern, Lettland, Malta und Rumänien).

² Das Ziel, die FuE-Ausgaben der EU auf 3 % des BIP zu erhöhen, wurde 2002 auf der Tagung des Europäischen Rates in Barcelona festgelegt und war auch Teil der Lissabon-Strategie.

ABBILDUNG

⁸ **FuE-Intensität, GERD in % des BIP, nach Finanzierungsquelle, 2021**



1 Außer Hongkong.

Anmerkung: PNP bezieht sich auf den privaten Non-Profit-Sektor; RoW bezieht sich auf den Rest der Welt.

Quelle: Europäische Kommission, 2024. Basierend auf Eurostat und OECD.

Geringere private FuE-Ausgaben sind der Hauptgrund für die Lücke bei den FuE-Ausgaben der EU. Die europäischen Unterausgaben sind vor allem auf den Unternehmenssektor zurückzuführen, dessen FuE-Ausgaben etwa 1,3 % des BIP ausmachen und damit deutlich unter dem Niveau von 2,4 % in den USA und 1,9 % in China liegen. Investitionen des Privatsektors in FuE machen nur 67 % der gesamten FuE-Ausgaben in der EU aus, verglichen mit 81 % in den USA und 76 % in China.

Der relativ hohe Anteil der mittleren und niedrigen FuE-intensiven Sektoren in der EU macht den größten Teil der Lücke bei den privaten FuE-Ausgaben^{cccxlvi} aus. Fuest et al.^{cccxlvii} schätzen, dass die sektorale Zusammensetzung der Wirtschaft etwa 60 % der Differenz zwischen privaten FuE-Ausgaben in den USA und der EU ausmacht. Wenn die EU die gleiche strukturelle Zusammensetzung hätte wie die USA, würden ihre privaten Ausgaben für FuE 2,2 % des BIP und ihre Gesamtausgaben fast 2,9³⁰ % betragen. Selbst bei gleicher sektoraler Zusammensetzung hätte die EU geringere FuE-Ausgaben, da die EU auch kleinere private FuE-Ausgaben in Hightech-Sektoren hat. Infolgedessen gehören weltweit nur zehn EU-Unternehmen zu den 50 größten Unternehmen, die in FuE investieren, und nur ein EU-Unternehmen gehört zu den zehn größten Unternehmen weltweit, auf die zusammen fast ein Fünftel der weltweiten privaten FuE-Ausgaben entfallen.

2. Weniger effektive öffentliche FuE-Ausgaben

Die öffentlichen FuE-Ausgaben in der EU sind vergleichsweise hoch. Die öffentlichen Ausgaben für FuE belaufen sich in den EU-Mitgliedstaaten auf 0,74 % des BIP, verglichen mit 0,69 % in den USA und 0,5 % sowohl in Japan als auch in China.⁴ Es besteht eine erhebliche Heterogenität zwischen den EU-Mitgliedstaaten. Die öffentlichen Ausgaben für FuE reichen von 0,94 % in Deutschland bis 0,15 % in Rumänien, und viele andere Mitgliedstaaten leiden unter niedrigen und sehr volatilen FuE-Investitionsausgaben.

Die öffentlichen FuE-Ausgaben in der EU sind in den Mitgliedstaaten stark fragmentiert, nicht konsequent auf EU-weite Prioritäten ausgerichtet und oft schwer zugänglich. In den USA stammt die überwiegende Mehrheit der öffentlichen Ausgaben für Forschung und Entwicklung aus dem Bundeshaushalt. In der EU stammt sie größtenteils aus den Haushalten der 27 Mitgliedstaaten, ergänzt durch einen geringeren Betrag an Ressourcen auf EU-Ebene. Die FuE-Ausgaben auf EU-Ebene stammen hauptsächlich aus Horizont

3 Dies ist eine demonstrative, sehr ungefähre Berechnung. Die Berechnungen von Fuest et al. (2024) basieren auf einer Stichprobe der leistungsstärksten Länder im Bereich Fu&D, auf die rund 90 % der privaten Fu&D-Ausgaben entfallen. Wir gehen davon aus, dass die vollständige Verteilung die gleichen Eigenschaften hat.

4 Bemerkenswert ist, dass rund die Hälfte der öffentlichen Ausgaben für FuE im Verteidigungssektor in den USA getätigt wird.

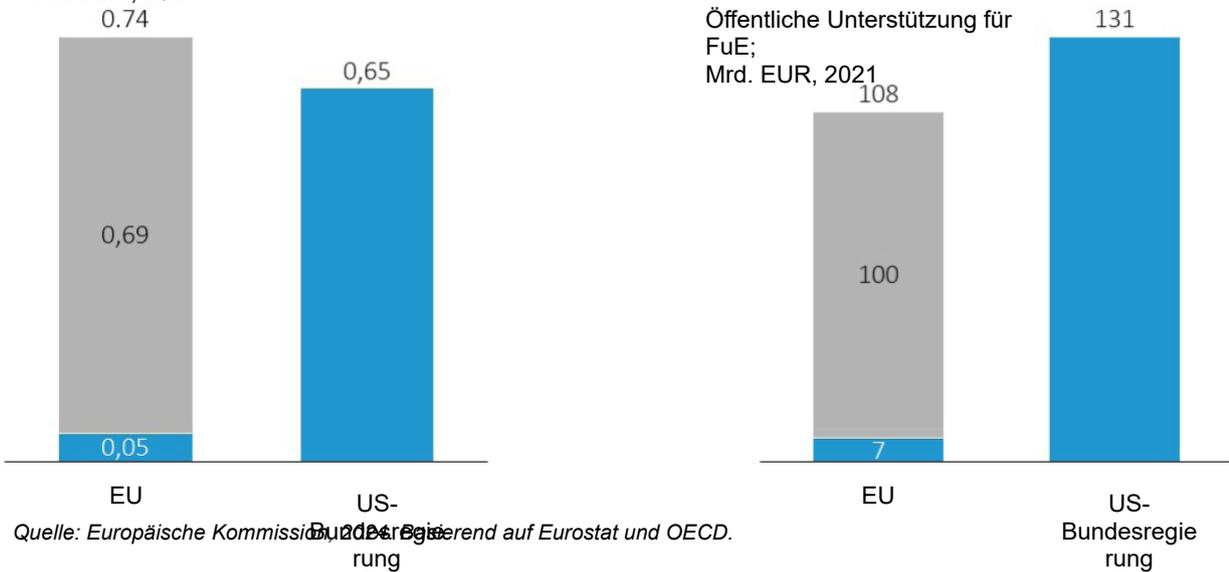
Europa, dem Rahmenprogramm der EU für FuE; i. Weitere Mittel auf EU-Ebene stammen aus den Struktur- und Kohäsionsfonds und dem Europäischen Verteidigungsfonds. Die gesamte Finanzierung öffentlicher FuE auf EU-Ebene macht etwa ein Zehntel der gesamten öffentlichen Ausgaben für FuE in der Union aus [siehe Abbildung 9].

ABBILDUNG 9

Staatliche versus föderale Quelle für FuE-Finanzierung in der EU und den USA

Öffentliche Unterstützung für FuE;
% des BIP, 2021

■ Aus dem Staatshaushalt
■ Aus dem EU-Haushalt (Horizont Europa)



Am wichtigsten ist, dass die Mitgliedstaaten ihre nationalen öffentlichen Ausgaben für FuE nicht koordinieren, um sie an die EU-weiten Prioritäten anzupassen. Dieser Mangel an Koordination zwischen den Mittelzuweisungen auf EU-Ebene und auf nationaler Ebene hat mehrere Auswirkungen. Erstens können einige große Innovationsprojekte aufgrund ihres bemerkenswerten Umfangs und Risikoprofils nur auf EU-Ebene durchgeführt werden, wodurch die Projekte für einzelne Mitgliedstaaten nicht mehr isoliert finanziert werden können. Die Erfolgsgeschichte des CERN [siehe Kasten 2] veranschaulicht sowohl die außergewöhnlichen Chancen, die ohne eine angemessene Koordination auf EU-Ebene verpasst werden könnten, als auch das Potenzial für eine wirksame Koordination zwischen den Mitgliedstaaten. Zweitens führt die mangelnde Koordination zwischen den Mitgliedstaaten zu potenziellen Überschneidungen und verringert den Wettbewerb um Finanzierungen auf der Grundlage von Exzellenz, die eine wichtige Triebkraft für bahnbrechende Innovationen ist. Drittens schränkt die mangelnde Koordination zwischen den Mitgliedstaaten die Fähigkeit öffentlicher Einrichtungen ein, EU-weite Spitzenleistungen zu fördern und bei bahnbrechenden Innovationsprojekten mit dem Privatsektor zusammenzuarbeiten. Schließlich verringert die Fragmentierung die Verhandlungsmacht der einzelnen Mitgliedstaaten bei der Aushandlung von Aufträgen für innovative Projekte wie Forschungsinfrastrukturen.

KASTEN 2

Die CERN Erfolgsgeschichte

Ein bemerkenswertes Beispiel für die bemerkenswerten Ergebnisse der gemeinsamen Zusammenarbeit europäischer Länder ist die Gründung der Europäischen Organisation für Kernforschung (CERN) im Jahr 1954. Das CERN begann mit einer ersten Koalition von 12 europäischen Ländern. Heute umfasst sie 23 europäische Mitgliedstaaten sowie 11 nichteuropäische assoziierte Mitgliedstaaten und 4 Beobachter (die EU, die UNESCO, Japan und die USA). Das CERN ermöglichte die Einrichtung und Aufrechterhaltung von Investitionen in die Hochenergiephysikforschung, die jedes einzelne europäische Land über einen so langen Zeitraum als nicht nachhaltig angesehen hätte. Durch die Bündelung der länderspezifischen Ressourcen konnten die einzelnen Länder die erheblichen Risiken und Unsicherheiten teilen, die mit der innovativen Grundlagenforschung verbunden sind. Seine Zusammenarbeit hat bemerkenswerte Erfolge erzielt, darunter zwei bemerkenswerteste Entdeckungen: Die Erfindung des World Wide Web, das 35 Jahre nach seiner

Gründung am CERN erfunden wurde, und die Entdeckung des Higgs-Boson-Teilchens, die am 4. Juli 2012 angekündigt wurde. Die wissenschaftliche Führung des CERN erstreckt sich über verschiedene Bereiche, darunter Supraleitung, Magnete, Vakuum, Hochfrequenz, Präzisionsmechanik, Elektronik, Instrumentierung, Software, Computer und künstliche Intelligenz. Die Technologien des CERN haben erhebliche gesellschaftliche Vorteile gebracht, darunter Fortschritte in der Krebstherapie, medizinische Bildgebung, autonomes Fahren mit künstlicher Intelligenz und Umwelthanwendungen von supraleitenden Kabeln.

Der Large Hadron Collider hat das CERN zu einer weltweiten Führungsposition in der Teilchenphysik – einem Mantel, der sich von den USA nach Europa verlagert hat – geführt und ist das Flaggschiff des CERN. Eines der vielversprechendsten aktuellen Projekte des CERN mit erheblichem wissenschaftlichen Potenzial ist der Bau des Future Circular Collider (FCC): Ein 90-km-Ring, der zunächst für einen Elektronenbeschleuniger und später für einen Hadronenbeschleuniger entwickelt wurde. Die chinesischen Behörden erwägen auch den Bau eines ähnlichen Beschleunigers in China, in Anerkennung seines wissenschaftlichen Potenzials und seiner Rolle bei der Weiterentwicklung modernster Technologien. Wenn China dieses Rennen gewinnen und sein Zirkelkollidierer vor dem CERN arbeiten würde, liefe Europa Gefahr, seine Führungsrolle in der Teilchenphysik zu verlieren, was die Zukunft des CERN gefährden könnte.

Das Programm „Horizont Europa“ weist mehrere Schwachstellen auf. Für den Zeitraum 2021-2027 verfügt sie über Haushaltsmittel in Höhe von fast 100 Mrd. EUR. Horizont Europa ist ein wichtiges Instrument zur Unterstützung von Forschung und Innovation in der EU. Es ist ein einzigartiges Instrument im globalen Kontext, das eine breite Palette von Technologie-Reifegraden (TRLs) und Themenbereichen abdeckt und sich auf verschiedene Werkzeuge stützt. Es baut auf den Erfolgen seiner Vorgänger auf, aber:

- Seine Ressourcen sind auf zu viele Bereiche und Prioritäten aufgeteilt. Infolgedessen fehlt es dem Programm an Fokus und einige EU-weite Top-Prioritäten werden nur in geringem Maße abgedeckt.
- Der Zugang zum Programm gestaltet sich tendenziell übermäßig schwierig. Neueinsteiger haben Schwierigkeiten beim Zugang zum Programm, was dazu führt, dass sich die Mittel von Horizont Europa auf zu wenige bestehende Begünstigte konzentrieren. Darüber hinaus hat das Programm in der Vergangenheit eine sehr hohe Überzeichnung erfahren, wobei rund 70 % der hochwertigen Vorschläge keine Mittel erhalten.⁵ Begünstigte und Interessenträger sind allgemein der Ansicht, dass die Programmvorschriften (sowohl für die Einreichung von Vorschlägen als auch für die Verwaltung von Projekten nach erfolgreichem Abschluss) übermäßig komplex sind und vereinfacht werden sollten.
- Die Verfahren zur Festlegung der Prioritäten und der Mittelzuweisung sind zu komplex. Das Programm umfasst ein breites Spektrum von Kommissionsdienststellen, Mitgliedstaaten und dem Europäischen Parlament durch komplexe Governance-Regelungen. Darüber hinaus gibt es keinen ausdrücklichen Mechanismus zur Angleichung der im Rahmen des Programms festgelegten Ausgabenprioritäten für FuEul an die von den Mitgliedstaaten unabhängig festgelegten nationalen Prioritäten.
- Das Potenzial öffentlich-privater Partnerschaften wird nicht voll ausgeschöpft. Die Struktur und Steuerung der Partnerschaften mit dem Privatsektor sind ineffizient gestaltet, so dass einige Partnerschaften ihre ursprünglichen Ziele nicht erreichen.
- Die Unterstützung bahnbrechender disruptiver Innovationen ist nach wie vor begrenzt. Auch wenn die Aufgabe von Horizont Europa darin besteht, disruptive Forschung und Innovation zu fördern, ist das Programm für diesen Zweck weder ausreichend finanziert noch gut strukturiert. So verfügt beispielsweise das Pathfinder-Instrument des Europäischen Innovationsrats (EIC), mit dem mutige Ideen für radikal neue Technologien bei niedrigen Technologiereifegraden unterstützt werden sollten, für 2024 über ein Budget von nur 250 Mio. EUR. Im Vergleich dazu verfügen die US-amerikanischen ARPA-Agenturen über deutlich höhere Budgets (DARPA: 4,1 Mrd. USD für 2023; ARPA-H: 1,5 Mrd. USD; ARPA-E: 0,5 Mrd. USD). Ebenso verfügt die britische ARIA über ein Budget von 800 Mio. GBP über mehrere Jahre und die deutsche Bundesagentur für disruptive Innovation (SPRIN-D) über ein Budget von 220 Mio. EUR für 2024. Darüber hinaus untergraben Governance-Fragen den Erfolg des EIC: sie wird hauptsächlich von EU-Beamten und nicht von Spitzenwissenschaftlern und Innovationsexperten geleitet; Es gibt nur wenige Projektmanager. Auswahlverfahren sind sehr bürokratisch; Kooperationen

5 Im Rahmen des Programms Horizont 2020 (2014-2020) wären zusätzliche 159 Mrd. EUR erforderlich gewesen, um alle hochwertigen Vorschläge zu finanzieren. Siehe: Europäische Kommission, [„Horizont 2020“-Evaluierung zeigt, dass sich Investitionen in Forschung und Innovation in der EU sehr auszahlen – Pressemitteilung](#), 2024.

DIE ZUKUNFT DER EUROPÄISCHEN WETTBEWERBSFÄHIGKEIT – TEIL B – (2)1. Beschleunigung der Innovation(

werden nach einem Top-down-Ansatz und nicht kooperativ verwaltet; und die Auszahlung der Mittel ist schleppend.^{cccxlvi}

- Darüber hinaus lässt sich die Leistung des Programms nur schwer am Output messen, insbesondere an der Patentanmeldung.

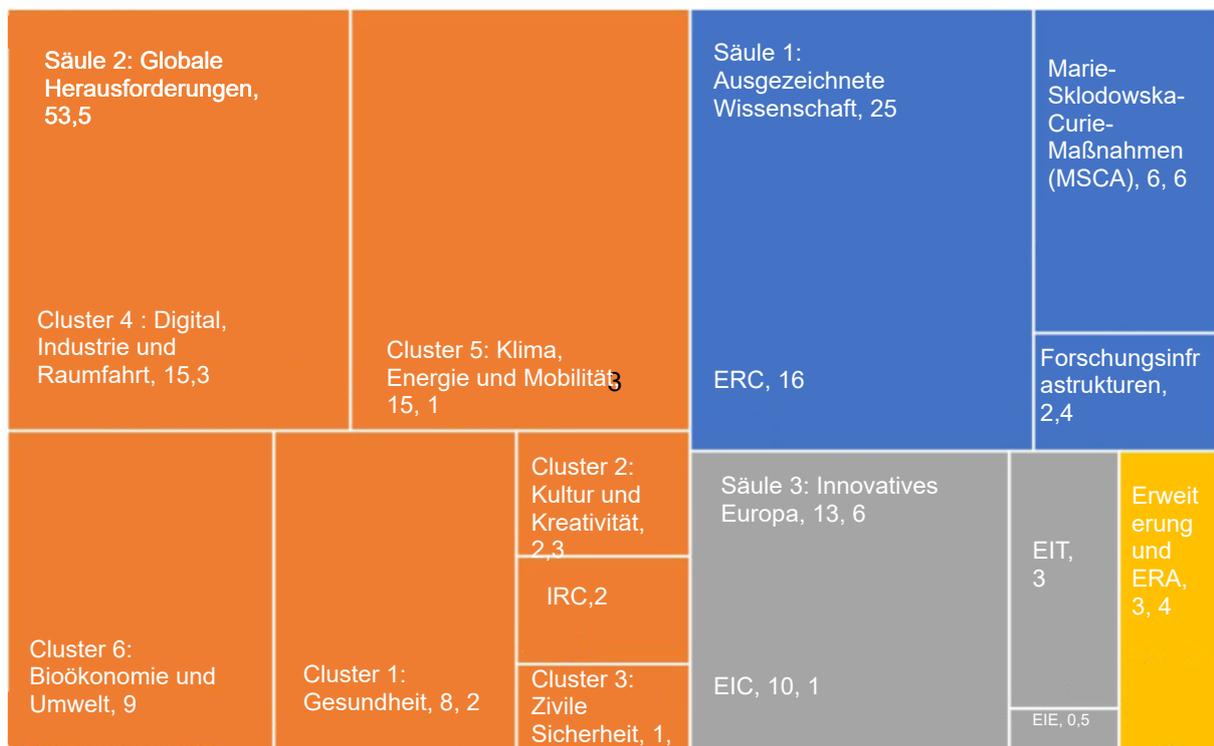
KASTEN 3

Die Struktur von „Horizont Europa“

Das derzeitige EU-Rahmenprogramm für FuEul – Horizont Europa – verfügt über ein Budget von 95,5 Mrd. EUR für den Zeitraum 2021-2027.

ABBILDUNG 1 0

Verteilung der Mittel im Rahmen der verschiedenen Säulen von „Horizont Europa“
Mrd. EUR



Quelle: Europäische Kommission, GD RTD, 2024.

„Horizont Europa“ stützt sich auf drei Hauptsäulen:

- „Wissenschaftsexzellenz“ (25 Mrd. EUR) zielt darauf ab, die globale wissenschaftliche Wettbewerbsfähigkeit der EU zu steigern. Es unterstützt Pionierforschungsprojekte im Rahmen des ERC (16 Mrd. EUR), fördert Stipendien für erfahrene Forscher, Doktorandenausbildungsnetze und den Austausch von Forschern im Rahmen der Marie-Sklodowska-Curie-Maßnahmen (6,6 Mrd. EUR) und unterstützt Forschungsinfrastrukturen (2,4 Mrd. EUR). Seit seiner Gründung im Jahr 2007 hat sich der ERC zu einem der renommiertesten und erfolgreichsten wissenschaftlichen Förderinstrumente der Welt entwickelt. Es zieht exzellente Forscher an, wobei die finanzierten Projekte oft bedeutende Erkenntnisse in aufstrebenden Bereichen liefern, die zu wissenschaftlichen Durchbrüchen führen. Wissenschaftliche Exzellenz ist das einzige Kriterium, nach dem die Zuschüsse vergeben werden. Die Finanzhilfen des ERC stehen allen Bereichen der wissenschaftlichen Forschung offen. Ein wichtiges Element ihres Erfolgs ist ihre Unabhängigkeit und die Nutzung der weltweit führenden Wissenschaftler für die Bewertung und Auswahl von Vorschlägen.
- Die größte Komponente des Programms ist die Säule „Globale Herausforderungen und industrielle Wettbewerbsfähigkeit Europas“ (53,5 Mrd. EUR), mit der Projekte im Zusammenhang mit gesellschaftlichen Herausforderungen unterstützt werden, mit denen die technologischen und industriellen Kapazitäten gestärkt werden sollen. Es besteht aus sechs thematischen Clustern (Gesundheit; Kultur, Kreativität und inklusive Gesellschaft; zivile Sicherheit für die Gesellschaft; Digital, Industrie und Raumfahrt; Klima, Energie und Mobilität; Lebensmittel, Bioökonomie, natürliche Ressourcen, Landwirtschaft und Umwelt). Mit dieser Säule

werden die öffentlich-privaten (industriellen) Partnerschaften⁶ und EU-Missionen im Rahmen des Programms mit ehrgeizigen Zielen zur Bewältigung einiger der wichtigsten gesellschaftlichen Herausforderungen der EU finanziert.⁷

- Die Säule „Innovatives Europa“ (13,6 Mrd. EUR) zielt darauf ab, Europa zu einem Vorreiter bei marktschaffenden Innovationen im Rahmen des EIC zu machen (10,1 Mrd. EUR), indem bahnbrechende disruptive Innovationen mit Expansionspotenzial unterstützt werden. Die drei wichtigsten EIC-Instrumente – EIC Pathfinder, EIC Transition und EIC Accelerator – beruhen auf dem Konzept, bahnbrechenden Innovatoren in allen Phasen ihrer Entwicklung eine zentrale Anlaufstelle zu bieten. Ein wesentliches Merkmal war die Einrichtung des EIC-Fonds – eines speziellen Beteiligungsfonds für Start-ups und KMU, der vom EIC ausgewählt wurde.

Ergänzt werden die drei Säulen durch das horizontale Teilprogramm „Ausweitung der Beteiligung und Stärkung des Europäischen Forschungsraums“ (3,4 Mrd. EUR), mit dem weniger innovative EU-Mitgliedstaaten bei der Steigerung ihres Innovationspotenzials unterstützt werden.

3. Fragmentierung des Innovationsökosystems der EU

Das Innovationspotenzial der EU wird nach wie vor zu wenig genutzt, da Forscher und Innovatoren Größenvorteile nicht in vollem Umfang nutzen und nicht mit anderen Partnern in der gesamten EU zusammenarbeiten. Kooperationsnetze für FuEul-Tätigkeiten erstrecken sich selten über nationale – oder sogar regionale – Grenzen hinweg. Heute sind etwa 70% aller Patente im Miteigentum das Ergebnis der Zusammenarbeit innerhalb derselben Region, und fast jedes fünfte Patent wird von Partnern in verschiedenen Regionen desselben Landes erstellt. Nur etwa 13 % der jährlich eingereichten Co-Patente betreffen Organisationen in zwei verschiedenen europäischen Ländern. Im Gegensatz dazu sind in den USA R&I-Kooperationen zwischen den Staaten viel häufiger und machen fast ein Drittel der Kooperationen insgesamt aus. Insgesamt haben die USA fast 2,5-mal mehr Forschungs- und Innovationskooperationen als die EU.⁸

Ein wichtiger Faktor, der die FuEul-Kapazität verbessern würde, ist die Verfügbarkeit einer weltweit führenden Forschungs- und Technologieinfrastruktur, die in der Lage ist, das gesamte europäische Ökosystem zu bedienen. Die meisten Mitgliedstaaten können in ihren finanziellen oder organisatorischen Kapazitäten nicht den erforderlichen Umfang erreichen. Dies erfordert einen strategisch koordinierten Ansatz mit einer zentralen Rolle für die EU. Die Beispiele des CERN und des Gemeinsamen Unternehmens für europäisches Hochleistungsrechnen (EuroHPC JU) verdeutlichen die Bedeutung der Koordinierung bei der Entwicklung großer FuEul-Infrastrukturprojekte. Trotz dieser Erfolgsgeschichten fehlt eine wirksame Koordinierung bei der Entwicklung EU-weiter Infrastrukturprojekte und wird manchmal durch die Haushaltszwänge behindert, mit denen einige nationale Regierungen konfrontiert sind.

Die Steuerung von FuEul in der EU ist stark fragmentiert und sollte zwischen den Mitgliedstaaten besser koordiniert werden. R&I in Europa wird auf mehreren Ebenen verwaltet, wobei Politik und Investitionen auf lokaler, regionaler, nationaler und EU-Ebene verfolgt werden, die über die Ministerien in den verschiedenen Mitgliedstaaten verteilt sind.

4. Nicht genug akademische Exzellenz an der Spitze

Die EU verfügt im Durchschnitt über ein hervorragendes Hochschulsystem, aber ihre Präsenz unter den weltweit führenden Forschungsuniversitäten ist begrenzt. Das Hochschulsystem der EU ist recht inklusiv und bietet einem erheblichen Teil seiner jungen Menschen ein hohes Maß an allgemeiner und beruflicher Bildung. Es gibt sehr große Unterschiede zwischen den europäischen Universitäten, und einige sind in vielerlei Hinsicht sehr gut. Abbildung 11 (mit allen bekannten Einschränkungen dieser Art von Rankings)

6 Weitere Informationen zu den Partnerschaften finden Sie unter: Europäische Kommission, [Europäische Partnerschaften im Rahmen von Horizont Europa](#).

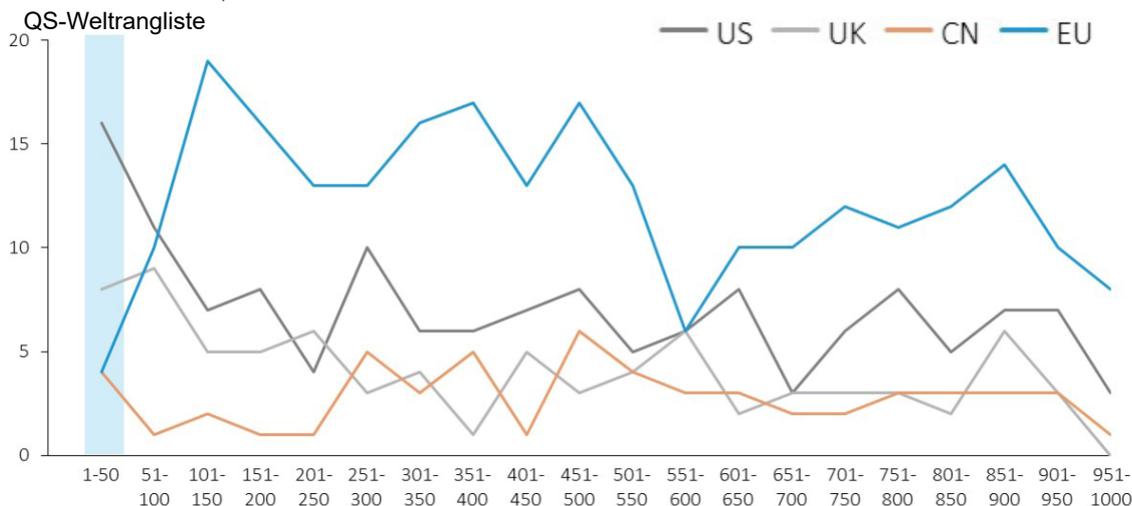
7 Im Rahmen von Horizont Europa wurden fünf EU-Missionen eingerichtet, die sich auf Klimawandel, Krebs, Ozeane und Gewässer, klimaneutrale und intelligente Städte sowie gesunde Böden spezialisiert haben. Diese Missionen verfolgen einen kollaborativen Ansatz, um langfristige R&I-Bemühungen zu katalysieren. Sie integrieren neue Formen der Multi-Level-Governance und des Bürgerengagements. Die Missionen verfügen über klar definierte Ziele, Zeitpläne und Verfahren für die Verfolgung und Bewertung ihrer Ergebnisse. Zusammen machen sie etwa ein Zehntel der Mittel aus der zweiten Säule von Horizont Europa aus.

8 Berücksichtigt man die Verbindungen zwischen den beiden innovativsten Ländern in der EU und den Staaten in den USA, so bestätigt sich diese Schlussfolgerung. Kalifornien und Massachusetts arbeiten 30% mehr zusammen als Deutschland und Frankreich (obwohl letzteres geografisch viel enger ist). Diese Berechnungen wurden freundlicherweise von Pierre-Alexandre Balland zur Verfügung gestellt.

zeigt die Verteilung der EU-Universitäten sowie der Universitäten aus den USA, dem Vereinigten Königreich und China auf verschiedene Rangstufen anhand der QS World University Rankings im Jahr 2024. In allen Ranking-Klammern außer ganz oben hat die EU eine größere Anzahl von Universitäten im Vergleich zu den USA, Großbritannien und China. Konkret gehören nur vier EU-Universitäten zu den Top 50 weltweit. Umgekehrt dominieren europäische Universitäten in niedrigeren Ranking-Positionen. Ein ähnliches Bild ergibt sich bei der Verwendung der Rankings Shanghai und Times World University. Dies deutet darauf hin, dass das akademische System der EU zwar insgesamt gute Leistungen erbringt, bei der Zahl der leistungsfähigsten und weltweit führenden Hochschuleinrichtungen jedoch hinterherhinkt.

ABBILDUNG 1 1
Verteilung der Hochschulen nach Qualität

Zahl der Hochschulen, 2024



Quelle: QS-Weltrangliste.

Das Defizit der EU an weltweit führenden Forschungseinrichtungen in den Natur- und Gesundheitswissenschaften ist noch ausgeprägter. Laut dem Nature Index im Jahr 2022, in dem Einrichtungen ausschließlich auf der Grundlage des Volumens der Veröffentlichungen in einer ausgewählten Liste der besten wissenschaftlichen Zeitschriften eingestuft werden, hat die EU nur drei Forschungseinrichtungen unter den 50 weltweit führenden. Die USA haben 21, und China hat 15, mit der chinesischen Akademie der Wissenschaften an der Spitze des Rankings und der Harvard University auf dem zweiten Platz. Großbritannien und die Schweiz haben fünf. Zu den verbleibenden 5 Top 50 globalen Forschungseinrichtungen gehören 2 in Japan (die Universität Tokio auf Platz 14 und die Universität Kyoto auf Platz 37), 2 in Singapur (die Nationale Universität Singapur auf Platz 35 und die Nanyang Technological University auf Platz 46) und 1 in Russland (die Russische Akademie der Wissenschaften auf Platz 44).

ABBILDUNG 12
Naturindex (2022)

	EU	EU, UK & CH	US	China
Top 50	3	8	21	15
Top 200	35	51	68	46
Top 500	120	162	136	108

Anmerkung: Globale Rangliste der Forschungseinrichtungen im Jahr 2022 auf der Grundlage der Nature Index Nature Index-Daten vom 1. Januar 2021 bis zum 31. Dezember 2021. Der Nature Index verwendet das Volumen der Forschungsarbeiten, die in einer ausgewählten Liste von wissenschaftlichen Spitzenzeitschriften veröffentlicht wurden. Eine Institution erhält Gutschriften für eine Publikation, wenn mindestens einer ihrer Autoren mit der Institution verbunden ist.

Quelle: Nature, 2024 (Daten aus dem Jahr 2022).

Diese Schwächen bremsen die Innovationsleistung der EU. Universitäten sind einer der zentralen Akteure in Innovationsökosystemen, da sie hochqualifizierte Arbeitskräfte hervorbringen, bahnbrechende Forschung generieren und dazu beitragen, Grundlagenforschung in praktische Innovation umzuwandeln. Hightech-Innovationscluster bilden sich typischerweise um erstklassige Hochschuleinrichtungen. Ein Mangel an diesen Institutionen in der EU und eine schwache Interaktion zwischen Universitäten und Unternehmen schränken den Technologietransfer, die Innovationsfähigkeit und letztlich das Wirtschaftswachstum ein.

Mangelnde Exzellenz an der Spitze resultiert aus Schwierigkeiten bei der Gewinnung und Bindung von Spitzenforschungstalenten. Dies ist auf mehrere Faktoren zurückzuführen. In den USA sind die finanziellen Ressourcen stark auf einige Spitzenforschungsuniversitäten konzentriert, die eine klare Mission haben, an

der Spitze der Weltrangliste zu bleiben, was zu sehr wirkungsvollen Forschungsergebnissen^{cccxliv} führt. Die Governance der europäischen Universitäten ist mitunter durch starke bürokratische Beschränkungen belastet und verfügt nicht über die nötige Diskretion für die drastischen Veränderungen, die manchmal erforderlich sind, um an der Spitze der globalen Forschung zu bleiben. Das europäische Hochschulsystem bietet auch nicht genügend attraktive Bedingungen für die talentiertesten Forscher aus Europa und vor allem aus der ganzen Welt. Einige mögliche Gründe für die Schwäche Europas in diesem Bereich sind: langsame Karrierewege, eine flache Entlohnung und ein unzureichendes Arbeitsumfeld, einschließlich des Mangels an hochmodernen Einrichtungen und Forschungsinfrastrukturen. Im Vergleich zu den Top-Universitäten in den USA verfügen europäische Universitäten oft über begrenzte Ressourcen und restriktivere Regeln, die sie daran hindern, maßgeschneiderte und attraktive Vergütungspakete anzubieten oder die Förderung von Spitzenforschern zu beschleunigen. Die Gehälter sind auch oft niedriger und nicht kontrahierbar. In den USA gibt es deutlich mehr Gehaltsdifferenzierung, die darauf abzielt, die besten Forscher anzuziehen und zu halten. Darüber hinaus wirken hohe Verwaltungslasten als Steuer auf die Zeit und Energie der produktivsten Wissenschaftler.

Die Verbindungen zwischen Hochschulbildung und Wirtschaft sind schwach, und Forscher haben nur wenige Anreize, Unternehmer zu werden.^{ccccl} Es gibt mehrere Gründe, warum die Verbindungen zwischen Hochschulbildung und Unternehmen schwach sind, darunter ein unzureichendes Bewusstsein für die potenziellen Vorteile der Zusammenarbeit, ein unzureichend entwickeltes Management der Rechte des geistigen Eigentums und die Kommerzialisierung der Forschung.^{ccccli} Auch wenn die europäischen Universitäten heute über Technologietransferbüros verfügen, sind sie oft unterbesetzt, verfügen nicht über das erforderliche Fachwissen und die erforderlichen finanziellen Ressourcen und haben Schwierigkeiten, als Vermittler zwischen Forschern und dem privaten Unternehmen wirksam zu agieren. Es gibt erhebliche Unterschiede bei der Verwaltung von Rechten des geistigen Eigentums zwischen den Universitäten, einschließlich der Unterschiede darüber, wer rechtlich Eigentümer von Rechten des geistigen Eigentums ist und ob Universitäten Anteile an Spin-offs erwerben können.^{cccclii} In vielen Fällen sind die finanziellen Anreize für Forscher begrenzt, da sie die Lizenzgebühren für Rechte des geistigen Eigentums nicht vollständig angemessen nutzen können. Darüber hinaus belohnen die Bewertungen von Forschern mehrgleisige Karrieren nicht angemessen, und duale Ernennungen in der Hochschulbranche sind selten.

5. Die Unterentwicklung der Innovationscluster der EU

Die EU verfügt über zahlreiche Innovationscluster, die jedoch weniger entwickelt sind und weniger Wert generieren als die in den USA und China. Der Hightech-Sektor (zum Beispiel Informatik, Halbleiter und Biologie) konzentriert sich typischerweise auf eine kleine Anzahl von Wissenschafts- und Technologieclustern (S&T), wobei führende Cluster einen großen Anteil an der Gesamtinnovation in einem Land ausmachen. Nach der WIPO-Klassifikation der Weltcluster (2023 Global Innovation Index) befindet sich die EU in einer ähnlichen Anzahl von Clustern unter den Top 100 wie die USA und China [siehe Abbildung 13]. Die Präsenz von EU-Clustern nimmt jedoch ab, wenn wir die Rangliste aufsteigen, wobei nur ein Cluster unter den Top 20 (Paris auf Platz 12) liegt, verglichen mit 6 für die USA und 7 für China. Keiner der EU-Cluster gehört zu den Top Ten, während die USA 4 und China 3 haben. Die restlichen Top 10 S&T Cluster sind 2 in Japan (Tokio-Yokohama auf Platz 1 und Osaka-Kobe-Kyoto auf Platz 7) und einer in Südkorea (Seoul auf Platz 3). Die fünf größten S&T-Cluster der Welt befinden sich alle in Ostasien. Der erste nicht-asiatische Cluster in den Top 10 ist San-Jose-San Francisco auf Platz 6.

ABBILDUNG 13

Globales Ranking der S&T Cluster

Anzahl der Cluster in der EU, den USA und China, 2023

	EU	US	China
Top 10	0	4	3
Top 20	1	6	7
Top 50	11	12	13
Top 100	24	21	24

Quelle: WIPO: Globale Rankings von Wissenschafts- und Technologieclustern. Cluster werden als geografische Gebiete definiert, die eine hohe Dichte an Erfindern und wissenschaftlichen Autoren aufweisen. Sie umfassen oft mehrere Gemeindebezirke. Bei der Zusammenstellung der Top 100 S&T-Cluster weltweit werden zwei Innovationsmetriken verwendet: Ort der Erfinder, die in veröffentlichten Patentanmeldungen aufgeführt sind, und der Autoren, die in veröffentlichten wissenschaftlichen Artikeln aufgeführt sind. Siehe: WIPO, [Anlage IV: Methodik des Globalen Innovationsindex für Wissenschafts- und Technologiecluster, 2023](#)

Die relative Unterentwicklung der Innovationscluster der EU hängt mit der Spezialisierung der EU auf traditionellere Industriezweige und dem Mangel an weltweit führenden Forschungseinrichtungen⁹ zusammen. So konzentriert sich das Pariser Cluster auf die Automobilindustrie (PSA Automobiles), die Luftfahrtindustrie (Safran Aircraft Engines) und die chemische Industrie (L'Oréal). Dagegen sind die größten internationalen Cluster (Tokio-Yokohama, Shenzhen–Hong Kong–Guangzhou, Seoul, Peking, Shanghai–Suzhou und San Jose–San Francisco) auf digitale Kommunikation, Computer- und audiovisuelle Technologien spezialisiert. Viele der leistungsstärksten Cluster der Welt bestehen aus Universitäten oder Forschungs- und Technologieorganisationen (RTOs) mit starken Forschungsprogrammen.

6. Das unterentwickelte Finanzsystem ist ein Hindernis für die Gründung und den Ausbau innovativer Unternehmen.

Das Defizit der EU bei der Entwicklung neuer Technologien und deren Ausbau, um ihr volles Geschäftspotenzial auszuschöpfen, ist auch auf ein relativ unterentwickeltes Finanzökosystem zurückzuführen. EU-Unternehmen leiden mit größerer Wahrscheinlichkeit unter einer unzureichenden Eigenkapitalfinanzierung als ihre US-amerikanischen Kollegen. Die externe Finanzierung von EU-Unternehmen erfolgt nach wie vor überwiegend in Form von Fremdfinanzierungen, die für die Finanzierung innovativer Projekte in einem frühen Stadium ungeeignet und für große Investitionsprojekte im Allgemeinen unzureichend sind.^{cccliii}

Die begrenzte Entwicklung von Angel-Investoren, Risikokapital (VC) und Wachstumsfinanzierung ist ein wichtiger Faktor für die Finanzierungslücke innovativer Start-ups in der EU. Während sich die Verfügbarkeit von Frühphasenfinanzierungen in der EU verbessert, ist die Bereitstellung von Eigenkapital durch Angel-Finanzierungen nach wie vor relativ schwach.^{cccliv} Business Angels können innovativen Start-ups Finanzierung, Beratung und Mentoring bieten und sind wesentliche Bestandteile eines erfolgreichen, innovativen Ökosystems, insbesondere in seinen frühen Entwicklungsstadien. Das Volumen der von Business Angels in den USA bereitgestellten Frühphasenfinanzierungen übertrifft sogar das von VC-Firmen.^{ccclv} Die Verbreitung von Angel-Investoren ermöglicht nicht nur das Gedeihen bestehender Start-ups, sondern trägt auch dazu bei, neue unternehmerische Talente anzuziehen. Oftmals handelt es sich bei Angel-Investoren um Personen, die zuvor erfolgreiche Start-ups gegründet oder an ihnen gearbeitet haben, wodurch sie maßgeblich dazu beigetragen haben, einen selbsttragenden Innovationszyklus in lokalisierten Clustern einzuleiten. In der Praxis tragen der Mangel an Informationen über grenzüberschreitende Investitionsmöglichkeiten, die allgemeine Präferenz von Business Angels für Investitionen vor Ort und Unterschiede bei den Steueranreizen in der EU zu heterogenen und ineffizient fragmentierten Innovationsökosystemen in Europa bei.

Der Risikokapitalmarkt der EU ist ebenfalls unterentwickelt, insbesondere im Hinblick auf die Scale-up-Finanzierung. Während der VC-Markt der EU in den letzten zehn Jahren stark gewachsen ist, ist sein globaler Marktanteil im Vergleich zu dem der USA nach wie vor gering [siehe Abbildung 14, linke Grafik]. Der Anteil der weltweiten VC-Mittel, die in der EU aufgebracht werden, beträgt nur 5 %, verglichen mit 52 % in den USA, 40 % in China und 3 % im Vereinigten Königreich. Derzeit machen Risikokapitalinvestitionen in der EU nur 0,05 % des jährlichen BIP der EU aus, ein Niveau, das fast sechsmal niedriger ist als im Vereinigten Königreich und in den USA, wo der VC-Anteil am BIP 0,29 % bzw. 0,32 % beträgt. Internationale Investoren spielen nach wie vor eine wesentliche Rolle auf dem VC-Markt der EU [siehe Abbildung 14, rechtes Panel] und verdeutlichen das Potenzial für eine Weiterentwicklung der europäischen VC-Industrie. Die Kluft bei der VC-Finanzierung zwischen der EU und den USA ist in der späteren Finanzierungsphase am ausgeprägtesten [siehe Abbildung 15].

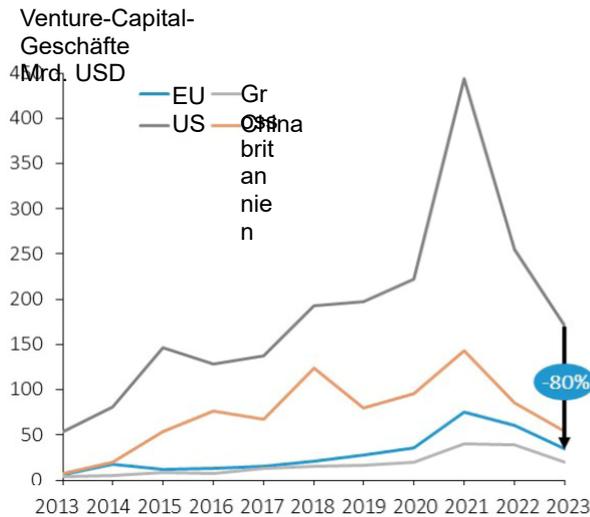
In einigen Mitgliedstaaten könnten die geringen VC-Volumen auf einen relativen Mangel an erfolgreichen, wachstumsstarken potenziellen Start-up-Unternehmen zurückzuführen sein, was eher auf eine mangelnde Nachfrage nach VC-Investitionen als auf ein Angebotsdefizit hindeutet. Die Fragmentierung der Verbraucher- und Geschäftsmärkte in der EU, die durch regulatorische, steuerliche und rechtliche Unterschiede zwischen den Mitgliedstaaten verschärft wird, schränkt die Fähigkeit von EU-Unternehmen ein, effizient zu expandieren und eine Größe zu erreichen, die für Risikokapitalfonds attraktiv ist.

Auf der Angebotsseite verfügt die EU über weniger und weniger ausgestattete groß angelegte Risikokapitalfonds. Seit 2013 gab es in den USA 137 VC-Fonds mit einem Volumen von mehr als 1 Mrd.

9 Siehe oben die Diskussion über Europas Lücke bei transversalen Technologien sowie Fuest et al. (2024) für mehr Details.

USD, verglichen mit nur 11 in der EU. Dies stellt die Finanzierung von Start-ups vor Herausforderungen und ermöglicht es ihnen, ihr volles Potenzial auszuschöpfen. Um große Investitionsprojekte zu finanzieren, benötigen VC-Fonds ein großes Portfolio gut diversifizierter Unternehmen. Eine mangelnde Diversifizierung kann VC-Fonds dazu zwingen, aufgrund von Risikoüberlegungen auf wertvolle Anlagemöglichkeiten zu verzichten.

ABBILDUNG 14
Risikokapitalinvestitionen



Quelle: EIB.

Globales VC-Fondskapital, das nach Ländern investiert und aufgenommen wurde
Mrd. USD, 2013–2023

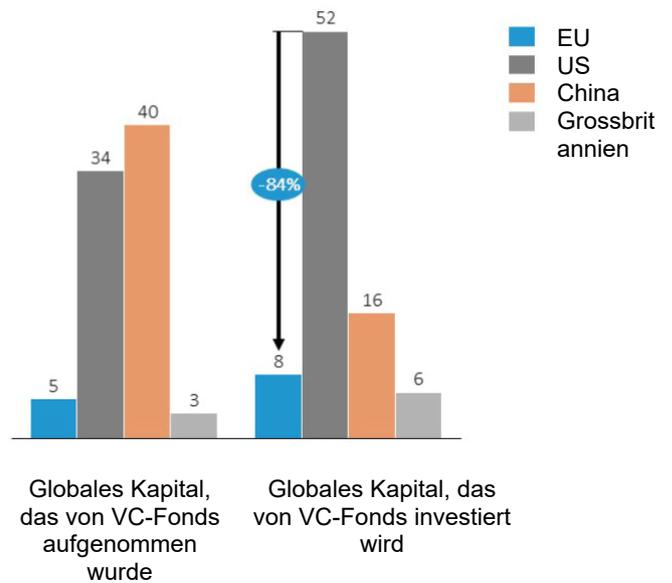
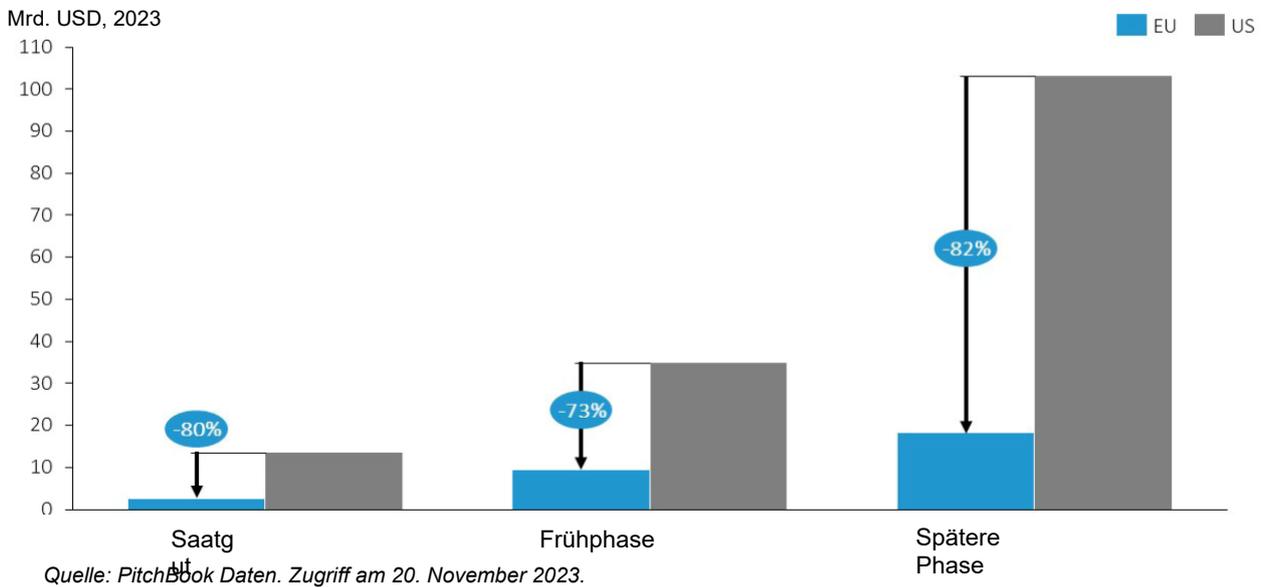


ABBILDUNG 15
Venture-Capital-Investitionen nach Entwicklungsstadien



Quelle: PitchBook Daten. Zugriff am 20. November 2023.

EU-Unternehmen sind häufig auf außereuropäische Kapitalmärkte angewiesen, um notiert zu werden und ihr Wachstum zu unterstützen. Unternehmer und Investoren innovativer EU-Unternehmen suchen nach Finanzierungsmöglichkeiten und Ausstiegsmöglichkeiten durch Börsengänge, Fusionen und Übernahmen, die Notierung an Nicht-EU-Börsen und die Einbeziehung von Nicht-EU-Investoren und Wettbewerbern. Infolgedessen ist der Anteil der nichteuropäischen Käufer von EU-Unternehmen heute hoch und liegt bei über 60 %. Börsengänge von EU-Unternehmen oder deren Erwerb durch ausländische Investoren können auch dazu führen, dass der Hauptsitz des Unternehmens oder ein Teil seiner Geschäftstätigkeit außerhalb der EU verlagert wird. Dies bedeutet, dass die EU möglicherweise nicht in vollem Umfang von den Innovations-Spillover-Effekten profitieren kann, die durch Unternehmungen entstehen, bei denen es sich um Repositorien bahnbrechender Innovationen handelt. Während es den Unternehmen freistehen sollte, nach den besten Finanzierungsmöglichkeiten zu suchen, sollte sich Europa auch mit dem Problem befassen, dass EU-Unternehmen die Region aus finanziellen Gründen verlassen, indem es angemessene finanzielle

Bedingungen für Unternehmen, die daran interessiert sind, ihr Geschäft auszubauen, oder für Investoren, die daran interessiert sind, ihre Unternehmen zu verlassen, sicherstellt.

7. Weitere Hindernisse für die Gründung und Expansion innovativer Unternehmen

Unternehmen in der EU sind auch Opfer zahlreicher regulatorischer, rechtlicher und bürokratischer Hindernisse. Mehrere regulatorische, steuerliche und rechtliche Unterschiede zwischen den Mitgliedstaaten schränken die Fähigkeit von EU-Unternehmen ein, effizient zu expandieren und die Vorteile des EU-Binnenmarkts voll auszuschöpfen. Das umfassende und strenge Regelungsumfeld der EU (beispielsweise durch Maßnahmen auf der Grundlage des Vorsorgeprinzips) kann als Nebeneffekt Innovationen hemmen. EU-Unternehmen sind im Vergleich zu ihren US-amerikanischen Konkurrenten mit höheren Umstrukturierungskosten konfrontiert, was sie in hochinnovativen Sektoren, die durch die größte Dynamik gekennzeichnet sind, stark benachteiligt. Die EU hat auch Schwierigkeiten bei der Gewinnung und Bindung unternehmerischer Talente und qualifizierter Arbeitskräfte, die zur Förderung von Innovationen erforderlich sind [wie im Kapitel über Kompetenzen ausgeführt].

Die Kommerzialisierung der Forschungsergebnisse ist unzureichend. Ein Großteil des in Forschungseinrichtungen generierten Wissens bleibt kommerziell ungenutzt. Nach Angaben des Europäischen Patentamts (EPA) werden nur etwa ein Drittel der von europäischen Universitäten oder RTOs registrierten patentierten Erfindungen kommerziell verwertet. EU-Unternehmen, insbesondere KMU, nutzen die Möglichkeit des formellen Schutzes ihrer Rechte des geistigen Eigentums nicht aus, was häufig für den weltweiten Wettbewerb erforderlich ist. Nur 9 % der KMU in der EU besitzen formelle Rechte des geistigen Eigentums wie Patente, Marken und Geschmacksmuster, verglichen mit mehr als 55 % der großen Unternehmen. Dies ist zum Teil auf die komplexen und kostspieligen Verfahren zurückzuführen, die mit der Einreichung von Anträgen auf Rechte des geistigen Eigentums in fragmentierten nationalen Systemen verbunden sind, sowie auf mangelndes Fachwissen und mangelndes Bewusstsein für die Bedeutung des Schutzes von Rechten des geistigen Eigentums.

8. Geringe Diffusion von Innovationen

Eine langsamere Technologieeinführung ist eine der Ursachen für das geringe Produktivitätswachstum. Es gibt Hinweise darauf, dass die allgemeine Verlangsamung des Produktivitätswachstums in den fortgeschrittenen Volkswirtschaften teilweise mit wachsenden Leistungsunterschieden zwischen den leistungsstärksten Unternehmen und den „Nachzüglern“ zusammenhängen kann.

Unter den Hauptantriebskräften für die Verbreitung von Innovationen werden die Unternehmensgröße, die Qualität der digitalen Infrastrukturen und Kompetenzen [im Kapitel über Kompetenzen erörtert] als dominierend genannt. Die Kluft bei der digitalen Einführung zwischen der EU und den USA wird hauptsächlich von KMU verursacht. Die Einführung digitaler Technologien ist mit hohen Integrationskosten verbunden, was die Wahrscheinlichkeit verringert, dass KMU in diesen Prozess investieren.

Ziele und Vorschläge

Wettbewerbsfähige Forschungs- und Innovationssysteme werden durch mehrere wesentliche Merkmale definiert. Dazu gehören ausreichende Finanzmittel für exzellente Forschung, ihre langfristige Stabilität, eine hochwertige Forschungs- und Technologieinfrastruktur, ein ausreichendes Talentangebot, eine wirksame Valorisierungsstrategie, Offenheit und Inklusivität sowie eine Strategie für die Umsetzung und Abstimmung. Dies erfordert politische Entscheidungen auf der Grundlage der folgenden Grundsätze:

→ **Forschung und Innovation in den Mittelpunkt der strategischen Prioritäten der EU stellen**

Aufgrund seiner wesentlichen Rolle bei der Entwicklung neuen Wissens, der Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen und dem Beitrag zur Wettbewerbsfähigkeit der EU sollten Forschung und Innovation im Mittelpunkt der politischen Entscheidungsfindung der EU stehen. In den letzten Jahren wurden neue europäische Strategien und Initiativen, einschließlich solcher im Zusammenhang mit FuEul, häufig ad hoc als Reaktion auf Krisen formuliert. Investitionen und politische Maßnahmen im Bereich Forschung und Innovation sollten strategisch angenommen werden, um die Widerstandsfähigkeit und Vorsorge der EU zu fördern, technologische Kapazitäten zu entwickeln und die großen gesellschaftlichen Herausforderungen langfristig anzugehen. Durch den Einsatz von Forschung und Innovation als „Instrument erster Wahl“ kann sich die EU besser für die Bewältigung künftiger Krisen und gemeinsamer Herausforderungen wappnen.

→ **Fokus auf Exzellenz**

Exzellenz in Forschung und Innovation ist von grundlegender Bedeutung für die Wettbewerbsfähigkeit der EU in einer Weltwirtschaft, in der Technologieführer in der Lage sind, riesige Marktanteile zu erobern. Wenn Europa in der Lage sein will, mit dem Rest der Welt zu konkurrieren, braucht es die beste Ausbildung, Talente, Infrastruktur, Technologie und Unternehmen. Sie muss auch die besten Strategien entwickeln und sie so effektiv wie möglich umsetzen. Innerhalb des europäischen Forschungs- und Innovationssystems, einschließlich des Programms Horizont Europa, sollte es nur ein Auswahlkriterium geben – Exzellenz. Ein exzellentes, wettbewerbsfähiges F&E-Ökosystem produziert nicht nur weltweit führende Wissenschaft, Innovation und Technologie, sondern trägt auch zur Widerstandsfähigkeit der europäischen Gemeinschaften, Regionen und Unternehmen bei. Um das Innovationspotenzial unserer Gesellschaften, Unternehmen und Regionen voll auszuschöpfen, muss das Streben nach Exzellenz in inklusiver Weise zum Tragen kommen. Zu diesem Zweck sollten Synergien zwischen den verschiedenen politischen Instrumenten angestrebt werden, wobei die spezifischen politischen Ziele der EU-Programme (z. B. ausgezeichnete FuE-Maßnahmen, I im Rahmen von Horizont Europa und Kapazitätsaufbau im Rahmen der Kohäsionspolitik) zu berücksichtigen sind.

→ **Fokus auf die Bereitstellung von Skala**

Europa kann seine Ziele nur erreichen, wenn es die erforderliche Größenordnung erreicht. In einer Welt der „Winner-takes-all“-Dynamik ist die Größenordnung von entscheidender Bedeutung – nicht nur für einzelne Unternehmen, sondern auch für den Zugang zu Märkten, Ressourcen und potenziellen Partnern. Größe und Vernetzung von Innovationsökosystemen sind von Bedeutung. Die europäischen (Finanz-)Instrumente sollten sich auf die Steigerung des Umfangs konzentrieren. Dies kann auf drei Arten verfolgt werden. Erstens durch eine engere Angleichung der Politik in der gesamten EU, d. h. durch die Zusammenführung von 27 getrennten Forschungs- und Innovationssystemen und nationalen Politiken. Zweitens durch die Erleichterung dessen, was die einzelnen Mitgliedstaaten nicht allein tun können, sondern was für die Wettbewerbsfähigkeit der EU von wesentlicher Bedeutung ist. Ein Beispiel ist die Entwicklung einer groß angelegten Forschungs- und Innovationsinfrastruktur. Drittens wird eine Ausweitung der Zusammenarbeit zwischen europäischen Forschern, Innovatoren und Unternehmen in ganz Europa und mit Partnern auf der ganzen Welt erforderlich sein.

→ **Fokus auf Mehrwert**

Die EU sollte sich auf Investitionen konzentrieren, die einen klaren Mehrwert auf europäischer Ebene haben. Sie sollte nicht das ersetzen, was von den Mitgliedstaaten bereits erreicht werden kann. Die Verdopplung, Substitution und Fragmentierung von Investitionen und Initiativen wäre kontraproduktiv. Um die Wettbewerbsfähigkeit in allen Teilen des Kontinents zu fördern, sollten europäische Investitionen Anreize für den Kapazitätsaufbau in den Mitgliedstaaten schaffen, die bereit sind, globale Spitzenleistungen in Sektoren anzustreben, die für die Stärkung der Führungsposition Europas von entscheidender Bedeutung sind.

→ **Fokus auf Offenheit**

Europa blickt auf eine lange und fruchtbare Geschichte offener globaler Zusammenarbeit zurück. Dies ist einer der wichtigsten komparativen Vorteile. Die heutige neue geopolitische Realität verdeutlicht potenzielle Risiken für diesen Ansatz, auch im Bereich Forschung und Innovation. Unsere Instrumente sollten so offen wie möglich und so geschlossen wie nötig sein, um die Risiken eines unbeabsichtigten Wissens- und Technologietransfers zu mindern. Eine stärkere Koordinierung zwischen den Mitgliedstaaten im Bereich der Forschungssicherheit ist von entscheidender Bedeutung. Die EU sollte ihre Beziehungen zu gleichgesinnten Ländern aktiver und strategischer vertiefen. Je reicher und stärker die gegenseitigen Beziehungen zu gleichgesinnten Partnern sind, desto mehr werden alle Parteien davon profitieren.

→ **Fokus auf Inklusivität und Barrierefreiheit**

Die Konzentration auf Exzellenz sollte so vielen Gruppen wie möglich in der gesamten EU zugutekommen, um eine Vertiefung der bestehenden Ungleichheiten zu vermeiden. Maßnahmen zur Förderung von Forschung und Innovation sollten offen, inklusiv und für Forscher, Unternehmen und Regionen leicht zugänglich sein. In Wirklichkeit schränken die Komplexität der Rechtsvorschriften, der übermäßige Verwaltungsaufwand und die Haushaltszwänge den Zugang zu EU-Mitteln ein.

→ **Europäische Werte im Fokus**

Die Bemühungen der EU, ihren Wettbewerbsvorteil zu verbessern, müssen sich an den europäischen Werten orientieren, die durch ihr Handeln weiter gestärkt werden sollten. Dazu gehören Grundwerte wie Menschenrechte, Rechtsstaatlichkeit und Demokratie, aber auch Werte von besonderer Relevanz für Forschung und Innovation wie akademische Freiheit und Unabhängigkeit, Forschungsintegrität und -ethik, Transparenz, Vielfalt, Inklusion, Gleichstellung der Geschlechter, offene Wissenschaft und freier Zugang zu wissenschaftlichen Veröffentlichungen und Forschungsdaten. Diese Werte und Grundsätze sollten weiterhin im Mittelpunkt des europäischen Ansatzes stehen und die Stärke seines Modells exzellenter, kollaborativer Forschung darstellen. Die Förderung dieser Werte macht Europa für Forscher und Unternehmen aus der ganzen Welt attraktiver.

Auf der Grundlage dieser Grundsätze erörtern wir nun mehrere Vorschläge, um die zuvor aufgezeigten Mängel zu beheben. Wenn diese Maßnahmen gemeinsam angenommen würden, würden sie dazu beitragen, das europäische Innovationsökosystem auf einen dynamischeren Weg zu bringen, die EU dabei zu unterstützen, größere Lücken in kritischen Sektoren im Vergleich zu den USA und China zu vermeiden und ihren Wettbewerbsvorteil in globalen Führungsbereichen aufrechtzuerhalten. Diese Initiativen sollten die Entstehung von Wissenschafts- und Technologieclustern erleichtern, in denen die physische Nähe aller an der Innovation beteiligten Akteure (Forscher, Erfinder, Unternehmer, Finanziere und Arbeitnehmer) die Produktion von Grundlagenforschung und ihre Umsetzung in florierende Unternehmen fördert. Erfolgreiche Wissenschafts- und Technologiecluster erfordern robuste akademische Einrichtungen, den Aufbau von Erfindergemeinschaften, qualifizierte Arbeitskräfte und gut finanzierte Finanziere, die mit dem Fachwissen ausgestattet sind, das erforderlich ist, um potenziell würdige Start-ups und Scale-ups zu identifizieren.

Die nachstehende Tabelle gibt einen Überblick über die politischen Vorschläge, die im folgenden Text näher erläutert werden.

ABBILDUNG 16

**ZUSAMMENFASSUNG –
INNOVATIONSVORSCHLÄGE**

ZEITHORIZ
ONT¹⁰

1	<p>Ein besseres Finanzierungsumfeld für disruptive Innovationen, Start-ups und Scale-ups: i) Verstärkung der Unterstützung für disruptive Innovationen durch eine Agentur vom Typ „ARPA“; ii) Ausweitung der Anreize für unternehmerische „Engel“ und private/ öffentliche Startkapitalinvestoren; iii) die Europäische Investitionsbank (EIB) und die nationalen Förderbanken (NPB) zu mobilisieren, um öffentlich-private Mittel zu mobilisieren und Koinvestitionen in Vorhaben zu fördern, die größere Beträge erfordern; iv) Erhöhung der Attraktivität der europäischen Aktienmärkte für Börsengänge und für Unternehmen nach dem Börsengang; v) Überprüfung der Solvency-II-Anforderungen und Herausgabe innovativer Anlageleitlinien für EU-Pensionspläne [wie im Kapitel über nachhaltige Investitionen beschrieben].</p>	ST/MT
2	<p>Entwicklung eines einfacheren und wirkungsvolleren zehnten EU-Rahmenprogramms für FuEul: Neuausrichtung des nächsten Rahmenprogramms (RP10) auf ausgewählte Prioritäten (neue EU-Prioritäten für Wettbewerbsfähigkeit) und Aufstockung der Haushaltsmittel auf 200 Mrd. EUR.</p>	ST
3	<p>Förderung akademischer Exzellenz und weltweit führender Institutionen: i) Aufstockung der Mittel für die Grundlagenforschung durch den Europäischen Forschungsrat (ERC); ii) ein in hohem Maße wettbewerbsfähiges Programm auf den Weg zu bringen, um die Entstehung weltweit führender Forschungseinrichtungen zu fördern (Programm „ERC for institutions“); iii) Einführung einer günstigen Regelung, um Spitzenforscher anzuziehen („EU-Vorsitz“); iv) Förderung der Mobilität von Forschern durch Verlängerung von Erasmus+; v) Entwicklung eines europäischen Rahmens zur Erleichterung der privaten Mittelbeschaffung für öffentliche Universitäten.</p>	ST/MT
4	<p>Investieren Sie in die weltweit führende Forschungs- und Technologieinfrastruktur: Investitionen zu erhöhen.</p>	MT
5	<p>Mehr FuEul und verstärkte Koordinierung der politischen Maßnahmen durch eine Forschungs- und Innovationsunion: i) die Verpflichtung zur Erhöhung der FuE-Ausgaben der EU auf 3 % zu erneuern; ii) einen EU-Aktionsplan für FuEul aufstellen; iii) Koordinierung der FuEul-Pläne der Mitgliedstaaten, Festlegung von Prioritäten, Förderung der Zusammenarbeit und Initiierung gemeinsamer Projekte.</p>	ST
6	<p>Ein günstigeres und einfacheres Regulierungssystem für innovative Unternehmen: i) Entwicklung eines neuen Konzepts für die Aufteilung der Lizenzgebühren zwischen Forschern und Universitäten oder Forschungs- und Technologieorganisationen; ii) Einführung eines einheitlichen Patentsystems in allen Mitgliedstaaten; iii) Einführung eines neuen EU-weiten Statuts für innovative Unternehmen („innovative europäische Gesellschaft“); und iv) die Vorschriften für die Vergabe öffentlicher Aufträge überprüfen, um strategische Innovationen zu fördern.</p>	ST
7	<p>Gemeinsamer Wohlstand als grundlegende Voraussetzung für Innovationen in der EU: i) eine koordinierte Senkung der Besteuerung des Arbeitseinkommens für Arbeitnehmer mit niedrigem bis mittlerem Einkommen zu fördern; ii) Praktiken anzugehen, die die Arbeitskräftemobilität zwischen Unternehmen einschränken, wie z. B. Wettbewerbsverbote und Wildereiverbote.</p>	ST/MT

¹⁰ Der Zeithorizont gibt Aufschluss über die erforderliche Umsetzungszeit des Vorschlags. Kurzfristig (ST) bezieht sich auf etwa 1-3 Jahre, mittelfristig (MT) 3-5 Jahre, langfristig (LT) über 5 Jahre hinaus.

1. Besseres Finanzierungsumfeld für disruptive Innovationen, Start-ups und Scale-ups

Um ein günstigeres Umfeld für disruptive Innovationen, Start-ups und Scale-ups zu schaffen, wird vorgeschlagen,

Vorschlag 1a. Entwicklung einer europäischen Agentur vom Typ „ARPA“, die die Umwandlung wissenschaftlicher Erkenntnisse in bahnbrechende Innovationen unterstützt. Dem Europäischen Innovationsrat (EIC) fehlen derzeit der Umfang und das vielfältige Fachwissen, die erforderlich sind, um strategische Entscheidungen in hochspezialisierten Bereichen zu treffen. Der bestehende EIC-Pathfinder sollte reformiert werden, um seine Governance zu verbessern, und dann mit wesentlich mehr Ressourcen ausgestattet werden, um eine wirklich neue „ARPA-ähnliche Agentur“ zu werden, die Hochrisikoprojekte mit dem Potenzial unterstützt, bahnbrechende technologische Fortschritte zu erzielen.¹¹ Insbesondere:

- Die reformierte Institution sollte die erfolgreichen Erfahrungen des ERC ergänzen und mit ihnen verbunden sein. Seine Hauptrichtungen sollten zwar an die strategischen Prioritäten der Kommission angepasst werden (anders als der ERC, der vollständig von unten nach oben ausgerichtet ist), er muss jedoch ein hohes Maß an Unabhängigkeit bei der Auswahl und Verwaltung der Entwicklung disruptiver Lösungen und bahnbrechender Projekte haben.
- Führende Wissenschaftler sollten auch eine zentrale Rolle bei der Auswahl der Projekte wie im ERC spielen, während die Durchführung der Projekte einer deutlich größeren Anzahl unabhängiger, hochkarätiger Projektmanager übertragen werden sollte, die zu den anerkanntesten Experten auf diesem Gebiet gehören sollten. Projektmanager sollten bei der Auswahl und Verwaltung spezifischer Projekte, einschließlich der Gestaltung von Forschungsanstrengungen, der Entscheidung über finanzielle Ressourcen und der Beendigung von Projekten, erhebliche Zuständigkeiten und Ermessensspielräume haben.
- Projektmanager sollten über ein breiteres Instrumentarium verfügen, um disruptive Innovationsprojekte je nach Stadium und Zweck unterstützen und entwickeln zu können. Ein stärkerer Einsatz von Innovationsherausforderungen, ähnlich denen, die von der deutschen SPRIN-D-Agentur entwickelt wurden, sollte der bevorzugte Ansatz sein. Ebenso könnte ein stärkerer Einsatz von Instrumenten für die Vergabe öffentlicher Aufträge genutzt werden, um die Ausrichtung von Projekten aktiver zu steuern.
- Der Ansatz für Kooperationsprojekte muss verbessert werden: Die Zusammenarbeit sollte gefördert werden, auch wenn sie keine Voraussetzung für die Gewährung von Unterstützung sein sollte.
- Im Vergleich zu den bestehenden Governance-Regelungen im Rahmen des EIC-Pathfinders müssen die Prozesse durch eine Verringerung des Verwaltungsaufwands beschleunigt werden.
- Die reformierte Institution könnte sich im Interesse der Sicherheit und Wettbewerbsfähigkeit Europas für die Förderung von Innovationen mit doppeltem Verwendungszweck (zivil-militärische) oder dreifachem Verwendungszweck (Verknüpfung von Innovation, Verteidigung und Nachhaltigkeit) einsetzen.
- Es sollte eine engere Abstimmung und Synergien mit anderen jüngsten Initiativen zur Stimulierung disruptiver Innovationen wie dem deutschen SPRIN-D oder dem französischen JEDI geben. Dies kann durch den Einsatz begrenzter vorhandener Ressourcen zu einer größeren Hebelwirkung führen.

Vorschlag 1b. Ausweitung der Anreize für unternehmerische „Engel“ und private oder öffentliche Startkapitalinvestoren, um die Gründung innovativer Unternehmen zu beschleunigen. Die Reinvestition von Kapitalgewinnen aus anfänglichen erfolgreichen Unternehmungen kann die Innovationstätigkeit ankurbeln und die Entstehung erfolgreicher High-Tech-Cluster fördern. Sogenannte Business Angels – vermögende Privatpersonen, die auf eigene Rechnung in Start-ups investieren – haben in den frühen Phasen der Unternehmensgründung als Quelle der Eigenkapitalfinanzierung zunehmend an Bedeutung gewonnen. Die Verbreitung von Angel-Investoren ermöglicht es nicht nur bestehenden Unternehmern zu gedeihen, sondern trägt auch dazu bei, neue unternehmerische Talente anzuziehen und einen selbsttragenden Innovationszyklus einzuleiten. Um diesen Prozess zu fördern, könnte sich die Besteuerung von Veräußerungsgewinnen aus dem Verkauf von Anteilen an nicht börsennotierten Unternehmen verzögern, wenn die Veräußerungsgewinne weiter in innovative Frühphasenunternehmen

11 Die US Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) wurde in den 1950er Jahren entwickelt, um die Technologieführerschaft der USA im Verteidigungsbereich zu erhalten. Seitdem wurde es in verschiedenen Bereichen und Ländern repliziert.

reinvestiert werden. Durch die Rückbelastung der Zahlung von Steuern auf Kapitalerträge unterstützt die Politik das Unternehmertum in der EU. Die schwedische Erfahrung ist ein überzeugendes Beispiel für die Wirksamkeit dieser Politik. Schweden verfügt über ein blühendes Start-up-Ökosystem, in dem mehrere erfolgreiche Einhörner leben. Ebenso sollten Anreize und Unterstützung für öffentliche und private Beschleuniger und Anbieter von Startkapital geschaffen werden, die darauf abzielen, technologische Innovationen in unternehmerische Initiativen umzuwandeln.

Vorschlag 1c. Erzielung eines deutlichen Anstiegs der Eigenkapital- und Fremdkapitalfinanzierung für Start-ups und Scale-ups. Zur Aufstockung der öffentlich-privaten Mittel, die innovativen Unternehmen zur Verfügung stehen, und zur Finanzierung von Hightech-Projekten, die große Investitionen erfordern, sollten folgende Maßnahmen in Betracht gezogen werden:

- Überprüfung der Solvency-II-Anforderungen zur Freisetzung des Kapitals von Versicherungsunternehmen für private Investitionen und Herausgabe von Leitlinien für EU-Pensionspläne (wie im Kapitel über nachhaltige Investitionen beschrieben). Solvency II ist der Rechtsrahmen für Versicherungsunternehmen, die in der Europäischen Union tätig sind, um sicherzustellen, dass die Versicherer über ausreichend Kapital verfügen, um ihr Risiko zu decken und die Versicherungsnehmer zu schützen. Eine ähnliche Überprüfung sollte bei der Investitionspolitik von EU-Pensionsplänen durchgeführt werden, die derzeit im Vergleich zu ihren Nicht-EU-Pensionsplänen zu wenig in private Unternehmen investieren.
- Aufstockung der Mittel des Europäischen Investitionsfonds (EIF), um das Risikokapital-Ökosystem der EU zu verbessern, die Tätigkeiten des EIF mit denen des Europäischen Innovationsrats (EIC) zu koordinieren und die Finanzierung europäischer Risikokapitalfonds zu rationalisieren. Im europäischen VC-Finanzierungsraum sind zwei wichtige europäische Institutionen tätig. Der Europäische Investitionsfonds (EIF) finanziert kleine und mittlere Unternehmen (KMU). Zu den Hauptaktivitäten gehören das Angebot von Risikokapital, Garantien und Mikrofinanzierungen zur Unterstützung der Gründung, des Wachstums und der Entwicklung von Unternehmen in Europa. Der EIF ist Teil der Europäischen Investitionsbank (EIB) und arbeitet eng mit anderen EU-Institutionen, Finanzintermediären und privaten Investoren zusammen, um KMU den Zugang zu Finanzmitteln zu erleichtern. Der Europäische Innovationsrat (EIC) ist ein VC-Fonds für disruptive Innovation, der von der Europäischen Kommission im Rahmen der umfassenderen Initiative des Europäischen Innovationsrats (EIC) eingerichtet wurde. Es bietet Direktinvestitionen und Mischfinanzierungen für Start-ups mit hohem Risiko und hohem Potenzial sowie KMU, die bahnbrechende Technologien oder bahnbrechende Innovationen entwickeln. Der Haushalt des Europäischen Investitionsfonds (EIF) sollte aufgestockt werden. Der EIF sollte auch seine Tätigkeiten besser mit denen des EIC-Fonds abstimmen, und schließlich sollten die europäischen Mittel für die VC-Finanzierung rationalisiert werden. Dies würde dazu beitragen, den VC-Fondssektor zu ernähren und öffentliche Institutionen wie nationale Förderbanken bei der Bereitstellung von Kapital für innovative Unternehmen in ihrer Start-up- und Wachstumsphase zu stärken.
- Erweiterung des Mandats der Europäischen Investitionsbank (EIB). Die Europäische Investitionsbank (EIB) ist die Bank der Europäischen Union, die Finanzmittel und Fachwissen für nachhaltige Investitionsprojekte bereitstellt, die zu den politischen Zielen der EU beitragen. Auch wenn die EIB heute keine direkten Beteiligungsinvestitionen bereitstellt, sollte das Mandat der EIB erweitert werden, um direkte Beteiligungsinvestitionen in strategische Hightech-Schwerpunktsektoren der EU wie KI, Halbleiter, Biowissenschaften/Biomedizin usw. zu ermöglichen, so dass auch die Möglichkeit besteht, NPB Eventualkapital zur Koinvestition mit der EIB in solche Projekte zur Verfügung zu stellen, wenn dies wünschenswert ist.

Vorschlag 1d. Erhöhung der Attraktivität der europäischen Aktienmärkte für Börsengänge und für Unternehmen nach dem Börsengang. Um die Attraktivität der europäischen Aktienmärkte zu erhöhen, sollte die regulatorische Komplexität für Börsengänge und für Unternehmen nach dem Börsengang verringert, an die wettbewerbsfähigeren Nicht-EU-Aktienmärkte angepasst und an den EU-Aktienmärkten harmonisiert werden. Insbesondere:

- Harmonisierung der Vorschriften für Börsengänge und die Überwachung öffentlicher Unternehmen auf allen EU-Märkten. Dies würde de facto einen echten paneuropäischen Aktienmarkt mit mehreren Standorten schaffen. Der ESMA sollte die Aufgabe übertragen werden, die Regulierung zu vereinfachen und zu harmonisieren.

- Ermöglichung europaweiter Dual-Class-Aktien mit unterschiedlichen Stimmrechten, um Börsengänge für Gründer attraktiver zu machen. Doppelklassenaktien im Falle von Börsengängen ermöglichen es Gründern, die Kontrolle über das Unternehmen zu behalten, nachdem es an die Börse gegangen ist, was die Attraktivität von Börsengängen für Gründer erhöht und frühere Kapitalbeschaffungen im frühen Leben neuer Unternehmen unterstützt.

Die oben vorgeschlagene Neuorganisation der Innovationsfinanzierung konzentriert Ressourcen, bei denen Europa heute Stärken hat, und zielt darauf ab, Überschneidungen, Doppelarbeit und die Fragmentierung von Ressourcen zu vermeiden, indem die öffentlich-private Zusammenarbeit und die Koinvestitionen der EU-Mitgliedstaaten so weit wie möglich genutzt werden: im Rahmen des EIC für disruptive Innovation (Zuschüsse und Beteiligungskapital), privater Engel und öffentlicher Einrichtungen für Beschleunigungs- und Startkapital (Beteiligungskapital), des EIF, der NPB zur Unterstützung von Risiko- und Wachstumskapitalökosystemen (direkte und indirekte Beteiligungen über Fonds sowie private nachrangige Verbindlichkeiten), von Versicherungsunternehmen und Pensionsplänen für Risiko- und Wachstumskapital (Beteiligungskapital über Fonds), der EIB und der NPB für ausgewählte strategische Direktinvestitionen der EU, EU-Börsen und -Märkte für Börsengänge und das Wachstum börsennotierter innovativer Unternehmen.

2. Entwicklung eines einfacheren und wirkungsvolleren zehnten Rahmenprogramms für Forschung und Innovation (FuEul)

Das nächste Rahmenprogramm sollte so konzipiert sein, dass die Schwächen von „Horizont Europa“ behoben werden, insbesondere:

- Programmgestaltung und Ziele. Das Programm sollte die insgesamt fragmentierten und heterogenen Aktivitäten konsolidieren und sich wieder auf die europäischen Prioritäten konzentrieren. Insbesondere sollten der Ansatz und die Cluster, die in Säule 2 („Globale Herausforderungen und industrielle Wettbewerbsfähigkeit Europas“) definiert sind, und die ausgewählten Prioritäten des Programms (neue „Prioritäten der Wettbewerbsfähigkeit der EU“) überprüft und eng mit den von der Kommission festgelegten strategischen Prioritäten sowie dem im Folgenden erörterten neuen europäischen FuEul-Aktionsplan (sobald er in Kraft tritt) abgestimmt werden. Öffentlich-private Partnerschaften müssen in ihrer Struktur und Governance einfacher sein und sich im Einklang mit den vorgeschlagenen neuen Gemeinsamen Unternehmen für Wettbewerbsfähigkeit [siehe Kapitel Governance] stärker auf Schlüsselprioritäten konzentrieren. Die Mittel sollten für bahnbrechende Grundlagenforschung aufgestockt werden (siehe unten in den Initiativen zur Förderung akademischer Exzellenz), und ein neuer Schwerpunkt sollte auf disruptive Innovationen mit mehr Ressourcen und einer neuen Governance gelegt werden (siehe oben in den Initiativen zu einem besseren Finanzierungsumfeld).
- Mittelzuweisung. Die Gesamtmittelzuweisung sollte neu überdacht und auf die Finanzierung disruptiver Innovationen umgelenkt werden, auf die derzeit nur 5 % des Haushalts entfallen. Derzeit sind die Fonds übermäßig darauf ausgerichtet, Unvollkommenheiten am Kapitalmarkt zu beheben und reifen Unternehmen zu helfen. Das Programm sollte eher auf einen Wandel als auf schrittweise Fortschritte abzielen und nicht auf technologisch ausgereifte mittlere Unternehmen abzielen, um die als „mittlere Technologiefälle“ bezeichnete Falle zu umgehen.^{ccclvi}
- Entscheidungsfindung. Die Leitung des Programms sollte von Projektmanagern und von Personen verwaltet werden, die nachweislich an der Grenze der Innovation stehen. Die derzeitigen Verfahren sind langsam und bürokratisch. Die Organisation des Programms sollte neu gestaltet und gestrafft werden, um ergebnisorientierter und effizienter zu werden, wobei die zu finanzierenden Projekte durch Bewertungen von Spitzenexperten ausgewählt werden (wie dies bereits im Rahmen der Tätigkeiten des Europäischen Forschungsrats der Fall ist).
- Verfahren. Die Verwaltungsanforderungen und Ausschreibungsverfahren sollten reformiert werden, um den Zugang der Antragsteller zu erleichtern und den Verwaltungsaufwand sowohl für die Begünstigten als auch für die Verwalter zu verringern.
- Budgetgröße. Die finanzielle Leistungsfähigkeit des reformierten Rahmenprogramms sollte durch eine Aufstockung seiner Haushaltsmittel auf 200 Mrd. EUR gestärkt werden.

3. Förderung akademischer Exzellenz und weltweit führender Institutionen

Vorschlag 3a. Verdoppelung der Unterstützung für bahnbrechende Grundlagenforschung durch den Europäischen Forschungsrat (ERC). Der ERC ist für die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Wissenschaft unverzichtbar geworden. Sein guter Ruf basiert auf einem Fokus auf Exzellenz,

unabhängiger Entscheidungsfindung und einem rigorosen, unparteiischen Bewertungssystem. Der ERC ist ein wichtiger Grund, warum mehrere Länder auf der ganzen Welt dem Programm Horizont Europa als assoziierte Länder beitreten wollen. Derzeit kann der ERC sein Potenzial nicht voll ausschöpfen, da er zu wenige Forscher erreicht. Im Laufe seiner Geschichte hat der ERC mehr als zehntausend Projekte finanziert. Aufgrund des anhaltenden Mangels an Finanzmitteln sind jedoch viele ebenso ausstehende Vorschläge nicht finanziert worden. Dies hat den Anreiz für Spitzenforscher, sich um ERC-Zuschüsse zu bewerben, verringert und die Fähigkeit der EU behindert, Forschungstalente von Weltrang anzuziehen und zu halten. Darüber hinaus ist die Höhe der Finanzhilfen seit 2009 in etwa unverändert geblieben, was den Wert und das Prestige der Finanzhilfen des ERC allmählich untergräbt. Das derzeitige Budget des ERC beläuft sich auf etwa 2 Mrd. EUR jährlich. Laut einem Bericht einer Expertengruppe des Europäischen Forschungsrats^{ccclvii} aus dem Jahr 2003 würde der ERC schätzungsweise ein Budget in Höhe von 5 % der nationalen Forschungsagenturen Europas benötigen, was derzeit rund 5 Mrd. EUR pro Jahr entspricht. Eine Verdoppelung des ERC-Haushalts, um die derzeitige Zahl der Empfänger von Finanzhilfen deutlich zu erhöhen, ohne den Betrag, den sie erhalten, zu verwässern, würde die positiven Spillover-Effekte des Programms verstärken und es der EU ermöglichen, mehr Talente von Weltrang anzuziehen und zu halten. Das Design des ERC sollte unberührt bleiben, seine Unabhängigkeit bewahren und sich auf die Finanzierung wirklich innovativer Forschungsprojekte durch Spitzenwissenschaftler über einen Zeitraum von fünf Jahren konzentrieren. Es muss insbesondere darauf geachtet werden, Nachwuchsforscher zu unterstützen und mögliche Verzerrungen gegenüber neuartiger, feldübergreifender Forschung anzugehen, die eine ordnungsgemäße Bewertung erschweren kann.

Vorschlag 3b. Einführung eines Instruments zur Unterstützung exzellenter Forschungseinrichtungen: ERC für Institutionen, ERC-I. Derzeit gibt es keine EU-Programme, die direkt auf Forschungsuniversitäten und -einrichtungen abzielen und ihnen die notwendigen Ressourcen zur Verfügung stellen, um ihre Position an der Spitze der Forschung zu bestimmten Themen auszubauen und zu festigen. Eine weltweit führende Forschungseinrichtung erfordert eine kritische Masse an Talenten, wobei eine beträchtliche Anzahl von Spitzenforschern an eng verwandten Themen innerhalb desselben physischen Raums zusammenarbeitet. Heute fehlt es vielen EU-Universitäten, die einige Spitzenwissenschaftler aufnehmen, an einer kritischen Masse. Um die kritische Masse an Talenten zu erreichen, die sie benötigen, sollten Forschungseinrichtungen Zugang zu einem neu gestarteten Programm, dem ERC for Institutions (ERC-I), erhalten. Der ERC-I sollte auf der hohen Zahl gut etablierter europäischer Forschungseinrichtungen aufbauen, die in den mittleren bis hohen Stufen der globalen Verteilung angesiedelt sind, und einige von ihnen an die Spitze der akademischen Exzellenz bringen. Der ERC-I könnte Exzellenz und Forschung fördern, auch durch die Nutzung der Europäischen Hochschulallianzen. Da die Institute nur langsam voranschreiten, sollten die Mittel auf relativ lange Sicht gebunden werden. Die Mittelbindungen für den ERC-I sollten an Bedingungen geknüpft und förmlich überarbeitet werden. Der Zugang zum Programm sollte auf einer wiederkehrenden, wettbewerbsorientierten Grundlage offen sein. Obwohl das Ziel des Programms darin besteht, akademische und Forschungseinrichtungen zu fördern, sollte der ERC-I spezifische Forschungseinheiten (z. B. ein Forschungszentrum, ein Labor oder eine ganze Abteilung) finanzieren. Um ein ERC-I-Stipendium beantragen zu können, muss das Referat

- eine beträchtliche Anzahl von weltweit führenden Forschern zusammenzubringen, die Pionierforschung zu eng verwandten Themen betreiben.
- Top-Level-Unterricht für hochqualifizierte Studierende anbieten, vorzugsweise auf Doktoranden- und Master-Niveau.
- nicht virtuell zu sein, sondern sich physisch an einem bestimmten Ort zu befinden, mit der Anforderung, dass seine Vollzeitfakultät physisch anwesend und aktiv an der Lehre und der Betreuung der Schüler beteiligt sein muss.

Der Zugang zu ERC-I-Mitteln für antragstellende Forschungseinheiten wird auf der Grundlage wissenschaftlicher Exzellenz sowie der Fähigkeit des Referats festgelegt, den Technologietransfer zu erleichtern, die Gründung von Start-up-Unternehmen zu fördern, Innovationscluster zu fördern und Anreize für Forscher zu schaffen, unternehmerische Tätigkeiten auszuüben und mit Unternehmen zusammenzuarbeiten. Die Verwaltung des ERC-I und des Auswahlverfahrens sollte sich an ähnlichen Grundsätzen orientieren wie der ERC und unter den Dach des ERC gestellt werden.

Ein Beispiel für ein dem ERC-I ähnliches Programm ist die französische Initiative LabEx (Laboratoires d'Excellence) [siehe Kasten 4].

KASTEN 4

LabEx (Laboratoires d'Excellence)

Die Initiative LabEx (Laboratoires d'Excellence) ist ein französisches Programm, das 2010 im Rahmen des Forschungs- und Produktivitätsplans „Investissements d'Avenir“ (Investitionen für die Zukunft) ins Leben gerufen wurde. Das Ziel von LabEx ist es, das Forschungspotenzial französischer Forschungsorganisationen zu verbessern, indem sie erhebliche finanzielle Unterstützung leisten, um ihnen zu helfen, Exzellenz und internationale Sichtbarkeit zu erreichen. Die Initiative zielt darauf ab, qualitativ hochwertige Forschung zu fördern, Forschungskapazitäten zu konsolidieren, Innovationen zu fördern und die interdisziplinäre Zusammenarbeit zu fördern. Im Rahmen der Initiative wurden 1,5 Milliarden Euro in 171 Forschungseinheiten investiert, sowohl Einzel- als auch Gruppen von Organisationen, die gemeinsame Forschung zu einem bestimmten Thema betreiben, die in einem hart umkämpften Verfahren von einer internationalen Jury ausgewählt wurden. Die im Rahmen des LabEx bereitgestellten Mittel können für verschiedene Zwecke verwendet werden, darunter die Einstellung von Forschern, der Kauf fortschrittlicher Ausrüstung, die Unterstützung von Doktoranden und Postdoktoranden und die Erleichterung der internationalen Zusammenarbeit. Evaluierungen haben gezeigt, dass die LabEx-Initiative auch positive Spillover-Effekte für Unternehmen des Privatsektors im Innovationsökosystem hatte. ^{ccclviii}

Vorschlag 3c. Schaffung der Position des „EU-Lehrstuhls“ für Spitzenforscher. Derzeit finanziert der ERC Pionierforschungsprojekte unter der Leitung von Spitzenforschern, aber die Transformation von Institutionen erfordert auch eine Politik, die speziell darauf ausgerichtet ist, weltweit führende Forscher anzuziehen, die zum Aufbau dieser Institutionen beitragen und als Magnet für andere Spitzentalente fungieren können. Diese weltweit führenden Zahlen sind teuer zu gewinnen und zu halten. Die meisten europäischen Universitäten sind staatliche Universitäten oder staatlich finanzierte Forschungszentren, die an Lohnstandards gebunden sind, die bei der Bestimmung der Vergütung für Talente wenig Ermessensspielraum lassen. Darüber hinaus unterscheiden sich die Lohnniveaus in den europäischen Ländern erheblich. Einige Mitgliedstaaten können es sich nicht leisten, globale Durchschnittslöhne zu zahlen, auch nicht an Forscher von Weltrang. Dies kann mit der Schaffung der Position des „EU-Vorsitzenden“ angegangen werden: ein Wissenschaftler von Weltrang, der offiziell als europäischer Beamter eingestellt wurde und der genauso behandelt wird wie andere Mitarbeiter von EU-Institutionen auf vergleichbarem Niveau. EU-Lehrstuhlprofessoren sollten aktiv an der Entwicklung von Institutionen und Lehrtätigkeiten beteiligt werden. Die Auswahl der EU-Lehrstuhlprofessoren wird ausschließlich auf Verdiensten beruhen und an Forscher vergeben, die weltweit für ihre außergewöhnliche globale Stellung anerkannt sind und nach den höchsten internationalen akademischen Standards bewertet werden. EU-Lehrstuhlprofessoren werden durch ein Verfahren des doppelten Zusammentreffens von Wünschen an eine Forschungseinrichtung angeschlossen: Die EU-Lehrstuhlprofessorin bzw. der EU-Lehrstuhlprofessor muss sich für eine Forschungseinrichtung entscheiden, und die Einrichtung muss ihrerseits zustimmen, die EU-Lehrstuhlprofessorin bzw. den EU-Lehrstuhlprofessor in vollem Umfang in ihre Reihen aufzunehmen, auch wenn sie bzw. sie technisch gesehen Mitarbeiterin bzw. Mitarbeiterin der EU ist. Das Verfahren bietet allen europäischen Institutionen die gleichen Möglichkeiten, trägt aber gleichzeitig zu einem positiven Kreislauf bei, der starke Institutionen stärkt, die bereit sind, einen Weg zu weltweiter akademischer Exzellenz einzuschlagen. Ein Professor mit einem EU-Lehrstuhl kann sich innerhalb der EU frei von einer Forschungseinrichtung zu einer anderen bewegen, da er dem Forscher und nicht der Forschungseinrichtung zugewiesen ist. Wie der ERC-I sollte auch dieses Programm den gleichen Grundsätzen folgen und vom ERC verwaltet werden.

Vorschlag 3d. Förderung der Mobilität von Forschern. Um die grenzüberschreitende Zusammenarbeit und die Schaffung von Netzwerken zu fördern, sollte Erasmus+ auf Forscher ausgeweitet werden. Dies würde dazu beitragen, dass Forscher in Hochschuleinrichtungen und Forschungs- und Technologieorganisationen (RTOs) mindestens einmal in zehn Jahren an einer Lehr- oder Forschungserfahrung in einem anderen Land zwischen zwei und sechs Monaten teilnehmen können.

Vorschlag 3e. Entwicklung eines europäischen Rahmens zur Erleichterung der Mittelbeschaffung für öffentliche Hochschulen durch den Privatsektor. Amerikanische Universitäten profitieren von umfangreichen Stiftungen und großzügigen Spenden, die durch systematische und gut organisierte Spendenaktionen gesichert werden. Diese finanziellen Ressourcen bieten US-amerikanischen akademischen Institutionen, sowohl öffentlichen als auch privaten, erhebliche Flexibilität bei der

Gestaltung von Vergütungspolitiken, die Top-Talente anziehen und Wissenschaftler bei der Durchführung ihrer Forschung unterstützen. Private Spender erhalten Anreize durch die Anerkennung ihrer Beiträge (z. B. mit ihrem Namen auf einem Stuhl) und die Möglichkeit, Steuerabzüge auf gespendete Beträge vorzunehmen. Im Gegensatz dazu mangelt es den EU-Universitäten häufig an solcher Flexibilität und Anreizen für Spendenaktionen. Je nach Land können Spenden an Forschungseinrichtungen steuerlich absetzbar sein oder auch nicht, und Universitäten können mit Einschränkungen bei der Verwendung dieser Mittel konfrontiert sein, insbesondere zur Verbesserung der Vergütung für Spitzenforscher. Zur Ergänzung des ERC-I-Vorschlags wäre es von Vorteil, einen EU-weiten Rahmen zu entwickeln, um die Mittelbeschaffung durch private Geber für öffentliche Universitäten zu erleichtern und diese philanthropische Finanzierung flexibel zu verwalten. Die Einbeziehung der organisierten Mittelbeschaffung in den ERC-I-Vorschlag sollte ein Bewertungskriterium für ERC-I-Vorschläge sein.

4. Investieren Sie in die weltweit führende Forschungs- und Technologieinfrastruktur

Erhöhung der gemeinsamen Investitionen in die weltweit führende Forschungs- und Technologieinfrastruktur. Die Forschungs- und Technologieinfrastruktur ist für bahnbrechende R&I-Ökosysteme von wesentlicher Bedeutung und dient häufig als Schwerpunkt von R&I-Ökosystemen. Sie verbinden Wissenschaft und RTOs mit der Industrie, ermöglichen die geschäftliche Valorisierung bahnbrechender Forschung und sind ein Magnet für Talente. Wir haben bereits die bemerkenswerten Ergebnisse der Gründung der Europäischen Organisation für Kernforschung (CERN) erörtert und betont, dass die Zukunft des CERN aufgrund der Fortschritte Chinas bei der Nachahmung eines der vielversprechendsten aktuellen Projekte des CERN, des Future Circular Collider (FCC), gefährdet ist. Die Refinanzierung des CERN und die Sicherung seiner anhaltenden globalen Führungsrolle in der Pionierforschung sollten angesichts des Ziels, die europäische Bedeutung in diesem kritischen Bereich der Grundlagenforschung, der in den kommenden Jahren zu erheblichen Spillover-Effekten für Unternehmen führen dürfte, aufrechtzuerhalten, als oberste Priorität der EU angesehen werden. Das Beispiel des CERN ist jedoch nicht einzigartig. Bei der Entwicklung einer weltweit wettbewerbsfähigen Infrastruktur auf dem neuesten Stand der Technik besteht ein eindeutiger Bedarf an Umfang, unabhängig davon, ob es sich um einen einzigen Standort (wie im Fall der Europäischen Südsternwarte) oder um eine verteilte Infrastruktur (wie im Fall des Gemeinsamen Unternehmens EuroHPC) handelt. Um den angemessenen Umfang zu erreichen, müssen Ressourcen aus verschiedenen Quellen gebündelt werden: EU-Fonds, nationale Fonds und private Investitionen.¹² Ein beschleunigter Prozess und eine schnellere Auswahl sind notwendig, um eine neue bahnbrechende Infrastruktur zu schaffen, die Technologiebereitschaftsstufen (TRLs) und Technologien umfasst. Der Schwerpunkt sollte auch auf der Technologieinfrastruktur liegen, von der Unternehmen bei der Entwicklung und Erprobung neuer Produkte und Dienstleistungen profitieren.

5. Mehr FuEul und verstärkte Koordinierung der politischen Maßnahmen durch eine Forschungs- und Innovationsunion

Die EU muss die Schaffung einer Forschungs- und Innovationsunion zu einer ihrer Hauptprioritäten machen. Angesichts der übermäßigen Fragmentierung des europäischen FuEul-Ökosystems ist eine bessere Koordinierung der öffentlichen FuEul-Ausgaben in den Mitgliedstaaten von entscheidender Bedeutung, um die Innovation in der EU zu fördern. Die Forschungs- und Innovationsunion sollte zu einer gemeinsamen Formulierung einer gemeinsamen europäischen FuEul-Strategie und -Politik führen. Die vorgeschlagene Aufstockung der Mittel für das Programm „Horizont Europa“ stellt einen wichtigen ersten Schritt in diese Richtung dar. Um die Koordinierung zu verbessern, könnte die EU einen „Europäischen Aktionsplan für Forschung und Innovation“ fördern, der von den Mitgliedstaaten gemeinsam mit der Kommission, der Forschungsgemeinschaft und Interessenträgern aus dem Privatsektor ausgearbeitet wird. In diesem Aktionsplan könnten zentrale EU-weite Ziele für strategische Bereiche und gemeinsame Projekte festgelegt werden, wobei die bestehenden Koordinierungsmechanismen für die Wettbewerbsfähigkeit genutzt werden [siehe Kapitel Governance]. Die verschiedenen Formen der EU-Unterstützung, die im Aktionsplan vorgesehen sind, würden im Rahmen einer zentralen Anlaufstelle in der Kommission und eines einzigartigen Protokolls verwaltet.

¹² Die derzeitige Unterstützung im Rahmen von „Horizont Europa“ beschränkt sich auf die Konzeptentwicklung und die frühzeitige Einführung neuer Infrastrukturkapazitäten, die Konsolidierung bestehender Infrastrukturen und den transnationalen Zugang zu Infrastrukturen und deren Diensten. Die sanfte Koordinierung erfolgt über das Europäische Strategieforum für Forschungsinfrastrukturen (ESFRI), das Mitgliedstaaten und assoziierte Länder zusammenbringt, um einen kohärenten, strategisch orientierten Ansatz für die Forschungsinfrastruktur in Europa zu unterstützen.

Parallel dazu sollten die Mitgliedstaaten in Abstimmung mit dem EU-Aktionsplan ihre eigenen „nationalen Forschungs- und Innovationspläne“ ausarbeiten. Diese Pläne sollten in Zusammenarbeit mit Universitäten, RTOs und privaten Unternehmen entwickelt werden.

Die Tatsache, dass das von den Staats- und Regierungschefs der EU vor mehr als zwei Jahrzehnten festgelegte Ziel von 3 % für FuE-Ausgaben nicht erreicht wurde, ist ein wesentlicher Grund dafür, dass die EU hinter den USA und China zurückbleibt. Innerhalb des oben erörterten koordinierten Rahmens sollte die EU als Ganzes ihre Entschlossenheit bekräftigen, die FuE-Ausgaben innerhalb eines festgelegten Zeitrahmens auf mindestens 3 % des BIP zu erhöhen. Die nationalen Ausgabenziele für FuE sollten ehrgeizig sein, aber auch die Ausgangsbedingungen in dem jeweiligen Mitgliedstaat berücksichtigen. Die Unterstützung der EU für nationale FuE-Pläne hängt von der Einhaltung dieser Verpflichtungen ab.

6. Ein günstigeres und einfacheres regulatorisches Ökosystem für innovative Unternehmen

Vorschlag 6a. Erleichtern Sie die kommerzielle Nutzung der akademischen Forschung. Die EU hat ein Defizit bei der Markteinführung akademischer Forschung. Ein wichtiges Hindernis ist das Fehlen eines geeigneten Rechtsrahmens, um Anreize für Universitäten, RTOs und Forscher zu schaffen, Rechte des geistigen Eigentums zu registrieren und sich an ihrer kommerziellen Entwicklung zu beteiligen. Die EU sollte ein Konzept für eine faire und transparente Aufteilung der Lizenzgebühren zwischen Institutionen und Forschern aufstellen. Diese Blaupause sollte insbesondere öffentliche Universitäten und RTOs bei der Überwindung bürokratischer Hindernisse für die Verwaltung von Rechten des geistigen Eigentums mit ihren Forschern unterstützen. Die Mitgliedstaaten sollten alle rechtlichen Hindernisse für diesen Prozess beseitigen. Forscher sollten auch Zugang zu Informationen über die Verwaltung von Rechten des geistigen Eigentums erhalten. Rechte des geistigen Eigentums können auch von Unternehmen, die nicht direkt mit Universitäten und RTOs in Verbindung stehen, über Lizenzen genutzt werden. Da die Lizenzvergabe für Start-ups mit begrenzten Finanzmitteln manchmal zu kostspielig ist, könnte die EU die Ausgabe von Aktien und Aktienoptionen fördern, um die Kosten für die Nutzung von Rechten des geistigen Eigentums von Universitäten und RTOs zu finanzieren.¹³ Es sind systematische Anstrengungen erforderlich, um die Kapazitäten der Technologietransferbüros so auszubauen, dass sie proaktive und wirksame Vermittler zwischen Forschern und dem Privatsektor sind. Die Kommission sollte dazu beitragen, den Kapazitätsaufbau für das TTO-Personal zu harmonisieren, um seine Qualität zu gewährleisten und die grenzüberschreitende Nutzung von Wissen zu erleichtern.

Vorschlag 6b. Annahme des Einheitspatents in allen EU-Mitgliedstaaten und Unterstützung seiner Einführung. Die vollständige Einführung des einheitlichen Patentsystems¹⁴ in allen EU-Mitgliedstaaten würde die Kosten für die Patentanmeldung senken, einen breiteren und einheitlichen territorialen Schutz der Rechte des geistigen Eigentums für Patentinhaber bieten und die Rechtsunsicherheit durch die Zuständigkeit des Einheitlichen Patentgerichts begrenzen. Um die Einführung des einheitlichen Patentsystems der EU zu unterstützen und den Schutz der Rechte des geistigen Eigentums zu fördern, sollten Schulungsprogramme für Fachleute im Bereich der Rechte des geistigen Eigentums verbessert und möglicherweise subventioniert werden.

Vorschlag 6c. Einführung eines neuen EU-weiten Rechtsstatuts für innovative Start-ups (eine „innovative europäische Gesellschaft“).

Die in den Verträgen verankerte Niederlassungs- und Mobilitätsfreiheit ist für EU-Unternehmen noch nicht Realität. Erhebliche Unterschiede zwischen den Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten beeinträchtigen das Funktionieren der Verbraucher-, Arbeits- und Kapitalmärkte, schränken die Fähigkeit der Unternehmen ein, nahtlos in den EU-Mitgliedstaaten tätig zu sein, und hindern die EU-Unternehmen daran, die Vorteile des Binnenmarkts in vollem Umfang zu nutzen.

Innovativen Start-ups sollte die Möglichkeit gegeben werden, ein neues EU-weites Rechtsstatut mit der Bezeichnung „Innovative European Company“ (IEC) zu verabschieden. Die Annahme des IEC-Status

13 Dieser Ansatz wird beispielsweise in Japan gefördert und wurde auch im gemeinsamen Pilotprogramm von SPRIND, Stifterverband und Fraunhofer ISI für den IP-Transfer in Form von „virtuellen Anteilen“ vorgeschlagen. Letztere verleihen keine Managementrechte, sondern bieten die Möglichkeit, vom zukünftigen Wachstum eines Unternehmens im Gegenzug für den Zugang zu geistigem Eigentum finanziell zu profitieren. Siehe: SPRIND, [IP Transfer 3.0 – „Pocketknife Transfer“: Ein gemeinsames Pilotprogramm von SPRIND, Stifterverband und Fraunhofer ISI](#).

14 Das einheitliche Patentsystem wurde am 1. Juni 2023 eingeführt. Sie bietet einen einheitlichen Schutz für alle teilnehmenden EU-Mitgliedstaaten auf der Grundlage einer einzigen Anlaufstelle. Derzeit nehmen 18 Länder am Einheitspatentsystem teil.

würde den Unternehmen den Zugang zu harmonisierten Rechtsvorschriften in allen Mitgliedstaaten in Bezug auf das Gesellschaftsrecht, das Insolvenzverfahren sowie einige Schlüsselaspekte des Arbeitsrechts und der Besteuerung ermöglichen, die schrittweise ehrgeiziger gestaltet werden sollten. Innovative europäische Unternehmen könnten in allen Mitgliedstaaten über Tochtergesellschaften tätig sein, ohne dass sie in jedem Mitgliedstaat gesondert einbezogen werden müssten. Eine innovative europäische Gesellschaft wird über eine einheitliche digitale Identität verfügen, die in der gesamten EU gültig ist und von allen Mitgliedstaaten anerkannt wird. Die Registrierung wird auf EU-Ebene zentralisiert. In ausgewählten Wirtschaftszweigen werden Zertifizierungen tragbar sein, und Genehmigungen werden von der Passerteilung in allen Mitgliedstaaten profitieren. Die Übertragbarkeit von Zertifizierungen und die Passerteilung von Genehmigungen werden schrittweise auf weitere Branchen ausgeweitet, da die Vorschriften in den Mitgliedstaaten zunehmend harmonisiert werden. Innovative europäische Unternehmen sollten auch Zugang zu den vereinfachten Verfahren für Börsengänge von Hightech-Unternehmen erhalten [wie oben im Abschnitt über Innovationsfinanzierung erörtert].

Um den Regelungsaufwand aufgrund von Aspekten, die nicht unter das neue Statut fallen, zu verringern, sollte die Kommission auch eine zentrale Anlaufstelle einrichten, die in allen Amtssprachen der EU verfügbar ist und Informationen über die Geschäftsanforderungen der einzelnen Staaten enthält.

Das IEC-Statut könnte von Mitgliedstaaten angenommen werden, die zunächst im Rahmen einer Verstärkten Zusammenarbeit oder eines zwischenstaatlichen Abkommens teilnehmen.

Innovative Start-ups werden sich anhand von Kriterien wie Qualifikation ihrer Belegschaft, FuE-Ausgaben und Eigentum an Rechten des geistigen Eigentums qualifizieren. Beispielsweise würde die Definition innovativer Unternehmen auf der Grundlage der bereits im EU-Besitzstand im Bereich Wettbewerb festgelegten Kriterien (einschließlich mindestens 10 % der Gesamtbetriebskosten für FuE) das neue Statut auf der Grundlage von Schätzungen der Gemeinsamen Forschungsstelle der Europäischen Kommission für mindestens 180 000 innovative KMU (einschließlich Start-up-Unternehmen) und innovative Midcap-Unternehmen (einschließlich kleiner Midcap-Unternehmen) in der EU zugänglich machen.^{ccclix}

In erfolgreichen Innovationsclustern sind auch gut ausgebildete und gut bezahlte Arbeitskräfte sehr mobil. Es sollte geprüft werden, wie die Mobilität der Arbeitnehmer unter den europäischen innovativen Unternehmen erleichtert werden kann.

Vorschlag 6d. Intensivierung und Straffung der Unterstützung innovativer Start-ups. In ihrer Anfangsphase sind Start-ups sehr anfällig und benötigen verstärkte Unterstützung. Derzeit ist die Unterstützung äußerst fragmentiert, wie auch die Entstehung sogenannter „One-Stop-Shops“ zeigt, die es Start-ups unmöglich machen, die am besten geeigneten Instrumente zu finden. Daher ist eine stärkere Koordinierung der Instrumente zwischen den Mitgliedstaaten erforderlich, um gleiche Wettbewerbsbedingungen zu gewährleisten. Instrumente auf EU-Ebene (z. B. EIC, EIF, InvestEU) sollten stärker aufeinander abgestimmt werden. Dies sollte durch die Bereitstellung einer Plattform auf EU-Ebene, die alle relevanten Informationen zusammenführt, und die Entwicklung eines Ökosystems von Dienstleistungen für Start-ups erleichtert werden. Eine solche Plattform sollte Start-ups dabei helfen, ihre Situation und Bedürfnisse zu analysieren und die am besten geeigneten Lösungen zu finden. Die Plattform sollte die modernsten digitalen Lösungen, einschließlich KI, nutzen.

Vorschlag 6e. Überprüfung der Vorschriften für die Vergabe öffentlicher Aufträge. Derzeit wird das Potenzial der öffentlichen Auftragsvergabe zur Förderung von Innovationen in der EU stark unterschätzt, wobei die meisten öffentlichen Aufträge durch eine übermäßige Konzentration auf die Minimierung von Risiken und die Erfüllung vorab festgelegter Anforderungen gekennzeichnet sind. Die Investitionen in die innovationsfördernde Auftragsvergabe, die sowohl die FuE-Auftragsvergabe als auch die Vergabe öffentlicher Aufträge für innovative Lösungen umfasst, machen nur etwa 10 % der Gesamtausgaben für die Vergabe öffentlicher Aufträge in der EU aus und liegen damit unter dem empfohlenen Wert von 20 %. Alle Mitgliedstaaten sollten ehrgeizige nationale Rahmen für die Innovationsbeschaffungspolitik mit klaren Zielen, Ressourcen, Zeitplänen und einem wirksamen Überwachungsrahmen schaffen. Insbesondere europäische innovative KMU sollten in der Lage sein, als Anbieter innovativer Lösungen zu profitieren und deren breite Verbreitung sicherzustellen. Die EU-Organe, einschließlich der Kommission, sollten mit gutem Beispiel vorangehen und einen eigenen Aktionsplan erstellen, um die Vergabe von Innovationsaufträgen durchgängig zu berücksichtigen. Die EU sollte ihre Vorschriften und Richtlinien für das öffentliche Auftragswesen überarbeiten, um ihre strategische Bedeutung für die Innovation stärker hervorzuheben. Die EU sollte auch ein Ziel für die Innovationsbeschaffung der Mitgliedstaaten festlegen, innovationsfreundlichere Bestimmungen zu Rechten des geistigen Eigentums

introduzieren und bei der Vergabe von Aufträgen der Qualität Vorrang vor dem Preis einräumen und so dazu beitragen, gleiche Wettbewerbsbedingungen mit Niedrigkostländern zu schaffen. Darüber hinaus sollten übermäßig restriktive Bestimmungen – wie strenge Anforderungen an die finanzielle Leistungsfähigkeit oder Einschränkungen bei der Nutzung innovativer Lösungen als Alternativen zu etablierten Lösungen – vermieden werden, da sie innovative Start-ups und Scale-ups übermäßig benachteiligen. Das künftige Rahmenarbeitsprogramm für FuEul sollte auch ein spezielles Budget oder Teilprogramm zur Stärkung der Verfahren für die innovationsfördernde Auftragsvergabe vorsehen, insbesondere in Sektoren, in denen öffentliche Auftraggeber bedeutende Kunden sind.

7. Gemeinsamer Wohlstand als grundlegende Voraussetzung für Innovationen in der EU

Es ist bekannt, dass ein unkontrolliertes, hochinnovatives und dynamisches wirtschaftliches Umfeld Gewinner und Verlierer hervorbringt, die Ungleichheit erhöht, das Risiko der Arbeitslosigkeit erhöht, Übergangskosten mit sich bringt, die ungleich über die Bevölkerung verteilt sind, und zu einer unverhältnismäßigen Konzentration der Wirtschaftstätigkeit in einigen unerschwinglich teuren^{ccclx} Gebieten führt. Das EU-Innovationsmodell sollte Folgendes gewährleisten: i) dass Arbeitnehmer durch Sozialversicherungen sowie durch aktive Weiterbildungs- und Umschulungsprogramme unterstützt werden [siehe Kapitel über Kompetenzen]; ii) Schaffung hochwertiger Arbeitsplätze (in Bezug auf Entlohnung, Flexibilität und Arbeitnehmersicherheit); und iii) dass der soziale und geografische Zusammenhalt ein integraler Bestandteil des Modells bleibt.

Das Beispiel Schwedens, das über einen Technologiesektor verfügt, der mehr als doppelt so produktiv ist wie der EU-Durchschnitt, zeigt, dass ein starkes Sozialmodell und ein florierendes technologisches Umfeld nicht nur kompatibel sind, sondern sich sogar selbst verstärken, wenn sie mit Programmen kombiniert werden, die darauf abzielen, hochwertige Arbeitsplätze für gut ausgebildete Arbeitskräfte zu schaffen, die in erschwinglichen Städten leben. Die Kombination der Schaffung hochwertiger Arbeitsplätze mit einem hohen Maß an Sozialschutz und Umverteilung ist ein grundlegender Wert des EU-Modells, der erhalten werden sollte, um die EU erfolgreich in eine technologisch fortschrittlichere Gesellschaft umzuwandeln.

Daher sollte die EU Folgendes in Betracht ziehen:

- Förderung einer koordinierten Senkung der Besteuerung des Arbeitseinkommens für Arbeitnehmer mit niedrigem bis mittlerem Einkommen.
- Die Wettbewerbspolitik sollte sich auch mit Praktiken befassen, die die Arbeitskräftemobilität zwischen Unternehmen einschränken, wie Wettbewerbsverbote und Wildereiverbote.

(2)2. Schließung der Qualifikationslücke

Der Ausgangspunkt

Die Wettbewerbsfähigkeit der EU und der Erfolg des europäischen Wirtschaftsmodells – beginnend mit der erfolgreichen Umsetzung des ökologischen und des digitalen Wandels – erfordern Arbeitskräfte, die über die richtigen Kenntnisse und Fähigkeiten verfügen. Die EU verfügt über hochqualifizierte Arbeitskräfte, leidet jedoch unter anhaltend kurzen Qualifikationsaltern in verschiedenen Sektoren, sowohl in gering qualifizierten als auch in hochqualifizierten Berufen, auch in den in früheren Kapiteln erörterten strategischen Sektoren. Beispielsweise sind Unternehmen bei sauberen Technologien mit einem erheblichen Fachkräftemangel konfrontiert, der ihre Wettbewerbsfähigkeit auf globaler Ebene einschränkt. In Zukunft könnte die Herausforderung noch gravierender werden. Der demografische Gegenwind wird zu einem Rückgang der Erwerbsbevölkerung führen, während die durch den ökologischen und den digitalen Wandel verursachte Neuausrichtung der Wirtschaft den Arbeitsmarkt und den Qualifikationsbedarf verändern wird. Ohne eine ehrgeizige, aber pragmatische Kompetenzpolitik wird die EU nicht in der Lage sein, die in diesem Bericht erörterten Ziele wirksam und gerecht zu erreichen.

FÄHIGKEITEN SIND DIE GRÜNDUNG EINER THRIVIERENDEN UND WETTBEWERBSFÄHIGEN WIRTSCHAFT

Die Systeme der allgemeinen und beruflichen Bildung müssen die Bürgerinnen und Bürger in inklusiver Weise mit hochwertigen Kompetenzen ausstatten. Dies betrifft viele der grundlegenden kognitiven Fähigkeiten, die es Einzelpersonen ermöglichen, zu kommunizieren, mathematische Berechnungen durchzuführen, Argumentation anzuwenden und neues Wissen zu erwerben. Grundfertigkeiten sind ein Schlüsselfaktor für die Arbeitsproduktivität. Daher muss sichergestellt werden, dass die Arbeitskräfte über ausreichende Grundkompetenzen verfügen, um erfolgreich am Arbeitsmarkt teilnehmen zu können.

Grundlegende Lese-, Schreib- und Rechenfertigkeiten sind jedoch notwendig, aber nicht ausreichend, um mit einem sich rasch entwickelnden sozioökonomischen Umfeld fertig zu werden. Das derzeitige Wirtschaftssystem erfordert ein viel breiteres Spektrum an Kompetenzen als in der Vergangenheit, darunter:

- **Digitale Kompetenzen.** Digitale Kompetenzen sind eine notwendige Voraussetzung, um Kapazitäten im Bereich der digitalen Technologien zu entwickeln, neue Technologien einzuführen und sogar die Gründung innovativer Unternehmen zu fördern. Daher sind sie für den digitalen Wandel in der EU von wesentlicher Bedeutung. Es ist von entscheidender Bedeutung, dass die Bevölkerung insgesamt über digitale Kompetenzen verfügt, aber es ist auch wichtig, dass der Pool von Arbeitnehmern mit fortgeschrittenen digitalen Kompetenzen, beispielsweise in den Bereichen KI, Programmierung, Datenmanagement und Cybersicherheit, erweitert wird.
- **Grüne Kompetenzen.** Der ökologische Wandel in der EU erfordert, dass Arbeitnehmer mit angemessenen Kompetenzen grüne Technologien entwickeln, herstellen und einführen. Darüber hinaus muss die Gesellschaft Bewusstsein, Praktiken und Fähigkeiten entwickeln, um nachhaltiger und kreislaforientierter zu funktionieren.

TABELLE DER ABKÜRZUNGEN

Änd.	Additive Fertigung	NZIA	Netto-Null-Industrie-Gesetz
CEDEFOP	Europäisches Zentrum für die Förderung der Berufsbildung	OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
EIT	Europäisches Innovations- und Technologieinstitut	Aufbau- und	Aufbau- und Resilienzfähigkeit

ESF+	Europäischer Sozialfonds Plus	Resilienzfähigkeit	
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie	KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
MFR	Mehrjähriger Finanzrahmen	STEM	Naturwissenschaften, Technik, Ingenieurwissenschaften und Mathematik
		Berufliche Aus- und Weiterbildung	Berufliche Aus- und Weiterbildung

- **Fachkenntnisse.** Schnelle technologische Entwicklungen legen einen höheren Stellenwert auf naturwissenschaftliche, technische, ingenieurwissenschaftliche und mathematische (MINT) Fähigkeiten. Diese sogenannten „harten“ Fähigkeiten sind von entscheidender Bedeutung, um den Einsatz neuer Technologien zu beherrschen und ihre Entwicklung voranzutreiben. Die Art vieler bestehender Berufe entwickelt sich weiter und die Anforderungen an Fachkompetenzen steigen. Dies betrifft auch eine Reihe von traditionell mittleren Qualifikationsberufen. Zum Beispiel haben viele Fertigungsjobs sich wiederholende Aufgaben mit sich gebracht, aber das Aufkommen neuer Technologien (wie Robotik oder 3D-Druck) erfordert, dass Fertigungsmitarbeiter fortgeschrittene Fähigkeiten erwerben, um die heute verwendeten Technologien zu bedienen.
- **Querschnittskompetenzen.** Neben technischen oder fachlichen Kompetenzen sind Querschnittskompetenzen (manchmal auch als „Soft Skills“ bezeichnet) von entscheidender Bedeutung. Dazu gehören Kreativität, Teamarbeit, Kommunikation, Anpassungsfähigkeit, kritisches Denken, Problemlösung, Führung und emotionale Intelligenz. Diese Fähigkeiten sind ein Schlüsselfaktor für die Arbeitsproduktivität und werden für die Arbeitnehmer in einem zunehmend maschinenintensiven Umfeld immer wichtiger, um einen Mehrwert zu schaffen. Querschnittskompetenzen müssen während des gesamten Bildungs- und Ausbildungsprozesses entwickelt werden, um mehr Fachkompetenzen zu ergänzen.
- **Führungsqualitäten.** Managementfähigkeiten spielen eine wesentliche Rolle für die Einführung und produktive Nutzung neuer Technologien und die optimale Allokation von Humankapital. So wird beispielsweise häufig das Fehlen oder die unangemessene Übernahme moderner Managementpraktiken als Grund dafür angeführt, dass KMU nicht gedeihen können. Unternehmer investieren jedoch häufig zu wenig in den Erwerb von Managementkompetenzen, da der Wert dieser Fähigkeiten weit verbreitet falsch eingeschätzt wird, finanzielle Zwänge bestehen und es an leicht zugänglichen, öffentlich anerkannten und hochwertigen Bildungsprogrammen^{ccclxi} mangelt.

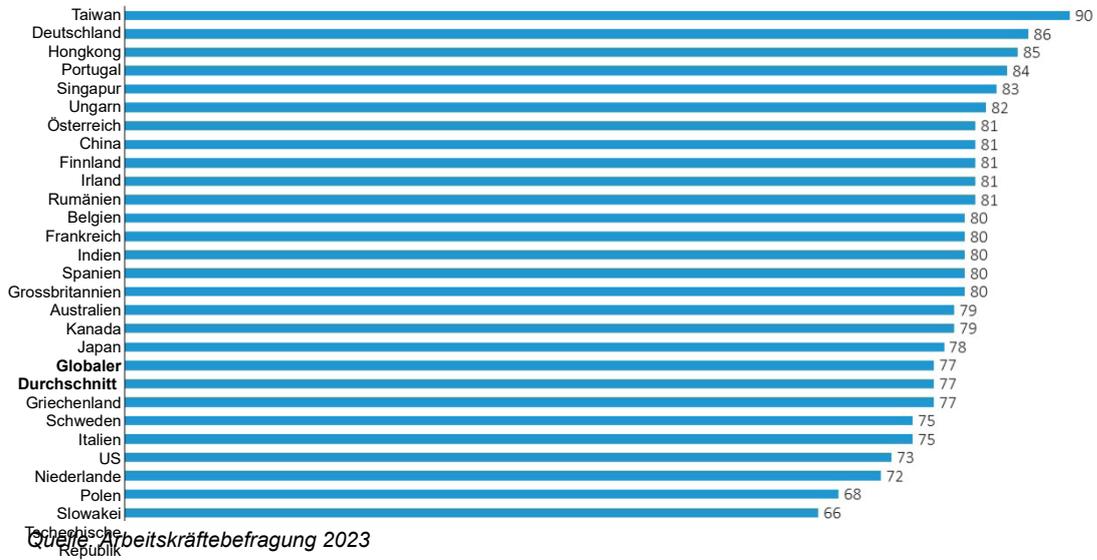
EUROPÄISCHE UNTERNEHMEN BEWERBEN SICH WICHTIGE GAPS UND EINE MISALLOCATION DER FÄHIGKEITEN

Große Unternehmen und KMU in der EU können die erforderlichen Kompetenzen nicht finden (oder nicht gewinnen).

Europäische Unternehmen sind mit einem erheblichen Fachkräftemangel konfrontiert, ähnlich wie in anderen fortgeschrittenen Volkswirtschaften [siehe Abbildung 1]. Im Durchschnitt betrachten 54 % der europäischen Unternehmen den Fachkräftemangel als eines der dringendsten Probleme, die es zu lösen gilt, gefolgt von Verwaltungsaufwand (von 34 % der Befragten als eines der schwerwiegendsten Probleme eingestuft). Während die Intensität dieses Problems von Land zu Land etwas variiert, wird es nicht nur von großen Organisationen, sondern auch von KMU empfunden [siehe Abbildung 2].

ABBILDUNG 1 Fachkräftemangel in ausgewählten Ländern.

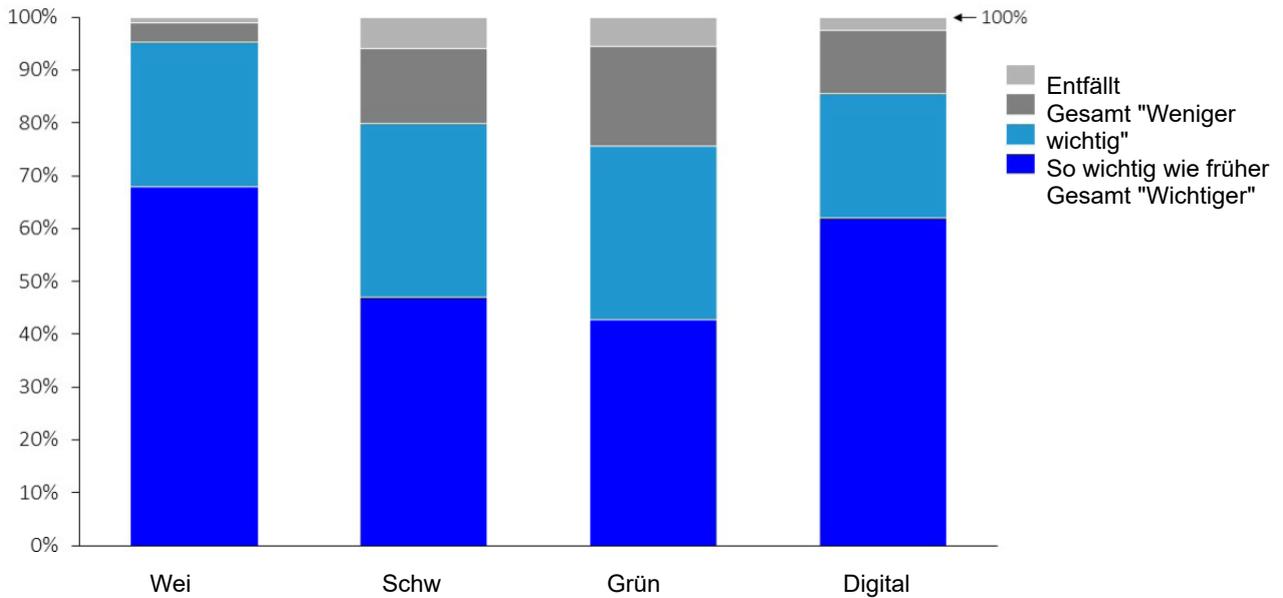
Unternehmen, die mit Fachkräftemangel konfrontiert sind, als Prozentsatz aller Unternehmen mit zehn oder mehr Mitarbeitern



Quelle: Arbeitskräftebefragung 2023

ABBILDUNG 2
Bedeutung unterschiedlicher Kompetenzen für KMU in der EU

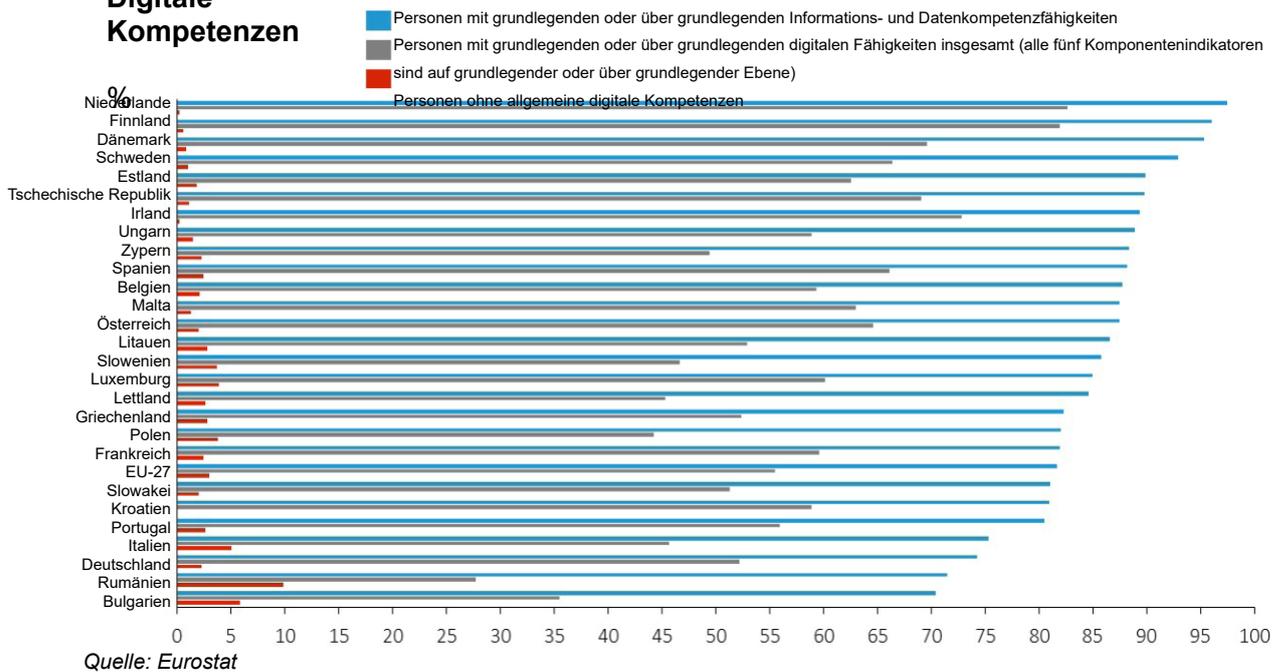
% der Unternehmen



Engpässe in Europa sind in einer Vielzahl von Qualifikationen und Berufen zu spüren. OECD-Daten zeigen, dass ein Fünftel der erwachsenen Arbeitnehmer in der EU nicht über Grundfertigkeiten verfügt.^{ccclxii} Der Fachkräftemangel ist bei anderen Schlüsselkompetenzen noch größer, angefangen bei digitalen Kompetenzen [siehe Abbildung 3]. Rund 42 % der Europäerinnen und Europäer verfügen nicht über grundlegende digitale Kompetenzen, darunter 37 % der Erwerbstätigen.¹ IKT-Experten mit fortgeschrittenen Fähigkeiten sind sehr gefragt, was zu einem zunehmenden Wettbewerb zwischen den Sektoren bei der Einstellung dieser Experten führt. Etwa 63 % der EU-Unternehmen, die IKT-Fachkräfte einstellen wollen, haben Schwierigkeiten, diese freien Stellen zu besetzen. Engpässe in diesem Beruf dürften auch aufgrund des hohen Ersatzbedarfs anhaltend sein.

1 Mit der digitalen Dekade der EU soll sichergestellt werden, dass 80 % der Europäerinnen und Europäer im erwerbsfähigen Alter bis 2030 über grundlegende digitale Kompetenzen verfügen.

ABBILDUNG 3
Digitale
Kompetenzen



Der Fachkräftemangel wird durch die Fehlallokation von Kompetenzen innerhalb von Unternehmen noch verschärft. Europa weist auch systematische Herausforderungen bei der Abstimmung von Menschen mit den richtigen Fähigkeiten auf die richtigen Arbeitsplätze auf.^{ccclxiii} Missverhältnisse können sich aus einer Vielzahl von Gründen ergeben, die zu einem Ungleichgewicht zwischen Qualifikationsangebot und -nachfrage führen. Während diese Ungleichgewichte bis zu einem gewissen Grad vom Konjunkturzyklus abhängen (z. B. können die Arbeitsmärkte während des Konjunkturaufschwungs enger werden), können sie auch auf eine schlechte Abstimmung der allgemeinen und beruflichen Bildung auf die Nachfrage nach Arbeitskräften zurückzuführen sein, was zu einer systematischen Unter- oder Überqualifizierung von Einzelpersonen führt, insbesondere in Zeiten eines erhöhten technologischen Fortschritts. Ungleichgewichte dieser Art können sich nachteilig auf die Unternehmensleistung sowie auf die Moral und das Engagement der Mitarbeiter auswirken und dazu führen, dass sich die Menschen mit ihrer Arbeit gefangen und unzufrieden fühlen.

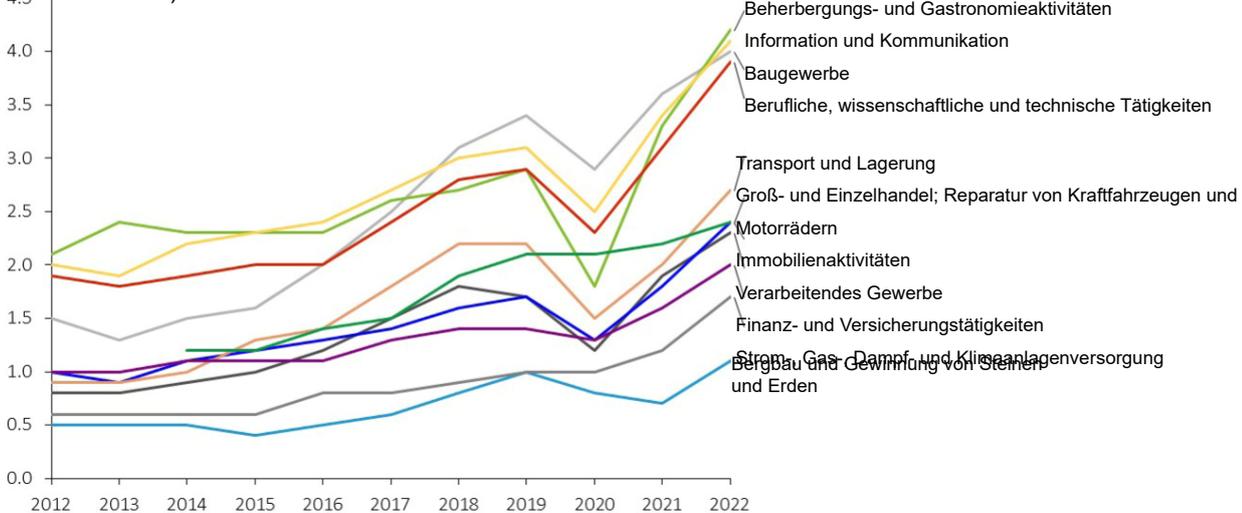
Fachkräftemangel und Fehlallokation von Talenten sind auch in den Führungsebenen von Organisationen allgegenwärtig. Die uneinheitliche Übernahme grundlegender Managementfähigkeiten kann einen erheblichen Teil der Produktivitätslücke der EU im Vergleich zu den USA ausmachen. Die uneinheitliche Einführung grundlegender Managementpraktiken – insbesondere derjenigen, die für die Verwaltung des Humankapitals erforderlich sind – ist wahrscheinlich die Ursache für die schleppende Einführung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) in den späten 1990er und den 2000er Jahren, insbesondere in den südlichen EU-Mitgliedstaaten.^{ccclxivccclxv} So ist beispielsweise die stärkere Fähigkeit US-amerikanischer Unternehmen, das produktivitätssteigernde Potenzial der IKT in den 1990er Jahren im Vergleich zu Unternehmen in der EU auszuschöpfen, in erheblichem Maße auf unterschiedliche^{ccclxvi} Managementpraktiken zurückzuführen.

Das Defizit an Managementkompetenzen ist bei KMU in der EU und anderswo besonders ausgeprägt. Es gibt Hinweise darauf, dass fehlende Führungskompetenzen häufig auf eine voreingenommene Wahrnehmung der Bedeutung des Managements für die Unternehmensleistung sowie auf den Mangel an verfügbaren Talenten für die Besetzung wichtiger Führungsrollen und -aufgaben^{ccclxvii} und die Konzentration von Eigentum und Kontrolle in Familienunternehmen zurückzuführen sind.

ABBILDUNG

4 Fachkräftemangel in der EU

Quote unbesetzter Stellen (% der Gesamtstellen)



Quelle: Eurostat

SKILLS SHORTAGES SIND IN DER ZUKUNFT WORSER

Seit heute ist die Zahl der neu geschaffenen Stellen in den meisten Sektoren gestiegen [siehe Abbildung 4]. Einige der höchsten Zuwächse bei den Leerstandsquoten wurden in Sektoren wie Information und Kommunikation, Gesundheit und Sozialarbeit sowie Ingenieurwesen verzeichnet.

Während unklar ist, in welche spezifische Richtung sich neue Technologien entwickeln werden und inwieweit sie den bestehenden Fachkräftemangel verschärfen werden, können einige Qualifikationsentwicklungen mit hinreichender Sicherheit vorhergesagt werden. Zukünftige Arbeitsmärkte werden automatisierter und dynamischer sein, wodurch Qualifikationen gefördert werden, die es den Arbeitnehmern ermöglichen, Maschinen zu ergänzen, sie für die Beherrschung neuer (digitaler) Technologien auszurüsten und sich an neue Entwicklungen anzupassen.

Der Übergang zu hochqualifizierten Berufen erfordert eine erhebliche Weiterqualifizierung und Umschulung der Arbeitskräfte. Das CEDEFOP geht davon aus, dass die Zahl der hochqualifizierten Berufe um rund 12 Millionen steigen wird, während die Zahl der qualifizierten (nicht manuellen und manuellen) Berufe um rund 3,5 Millionen schrumpfen wird. Die elementaren Arbeitsplätze bleiben in etwa konstant. Dies bedeutet, dass es einen erhöhten Bedarf an Arbeitnehmern geben wird, die eine Hochschulausbildung abgeschlossen haben, um dieser Verschiebung gerecht zu werden.

Ein weiterer Punkt der Gewissheit ist der Einfluss des ökologischen und digitalen Wandels als Quelle des Wandels auf dem Arbeitsmarkt im nächsten Jahrzehnt. Die Kapitel zu digitalen und fortschrittlichen Technologien sowie zu sauberen Technologien, energieintensiven Industrien und der Automobilindustrie veranschaulichen die Veränderungen des Qualifikationsbedarfs in diesen spezifischen Sektoren.

DIE WETTBEWERBSFÄHIGKEIT DER EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFT HÄLT VON IHRER FÄHIGKEIT AB, AKTUELLE UND KÜNFTIGE FÄHIGKEITEN ZU SCHLIESSEN.

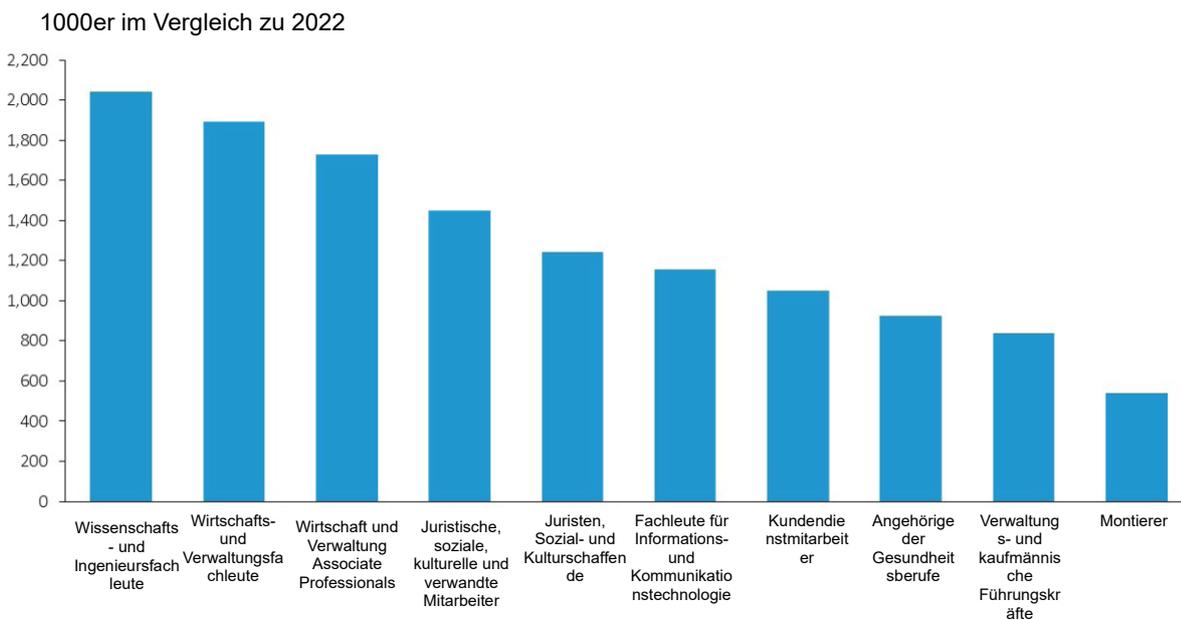
Der Arbeitskräfte- und Fachkräftemangel wirkt sich negativ auf die künftige Wettbewerbsfähigkeit der EU aus. Sie gefährden den Fortschritt bei der Entwicklung neuer Technologien, den ökologischen und digitalen Wandel sowie die Entwicklung von Unternehmen im Bereich strategischer Technologien.

Der Mangel an angemessenen Qualifikationen der Arbeitskräfte belastet auch die Leistungsfähigkeit und Investitionsfähigkeit der Unternehmen. Einer Umfrage der EIB zufolge zählt die Unfähigkeit, angemessen qualifizierte Arbeitskräfte einzustellen, zu den wichtigsten Hindernissen für langfristige Investitionen (81 %),

kurz nach hohen Energiekosten und vor Unsicherheiten in Bezug auf die Zukunft. Die Verbesserung des Qualifikationsangebots der Arbeitskräfte könnte langfristige Investitionen mobilisieren und dazu beitragen, die Wettbewerbsfähigkeit der EU insgesamt zu fördern.

Ein Beispiel für einen schwerwiegenden Mangel an Berufen, der sich auf die Wettbewerbsfähigkeit der EU auswirken kann, sind Fachkräfte aus Wissenschaft und Technik sowie assoziierte Fachkräfte, die für die Umsetzung des doppelten Wandels von wesentlicher Bedeutung sind. Derzeit arbeiten in der EU 15 Millionen Menschen in diesen Berufen. Nach den Projektionen des CEDEFOP wird es bis 2035 rund 8 Millionen offene Stellen (Neu- und Ersatzbedarf) geben. Der Großteil dieser Arbeitsplätze wird auf die Ersetzung der derzeitigen Mitarbeiter (sechs Millionen offene Stellen) zurückzuführen sein, aber auch rund zwei Millionen neue Arbeitsplätze werden aufgrund des Bedarfs der Wirtschaft geschaffen. Abbildung 5 zeigt die zehn Berufe mit dem größten prognostizierten Beschäftigungswachstum bis 2035.

ABBILDUNG 5
Bis 2035 geschaffene zusätzliche Arbeitsplätze



Quelle: Cedefop (demnächst)

Ebenso kann ein Mangel an qualifizierten Arbeitskräften in „grünen Sektoren“ zu einem schwerwiegenden Hindernis für die Verwirklichung des ökologischen Wandels in der EU werden, obwohl er heute nur etwa 5 % der Gesamtbeschäftigung ausmacht. Tatsächlich wird der Erfolg des ökologischen Wandels in der EU von der Verfügbarkeit von Arbeitskräften mit angemessenen Qualifikationen abhängen. Die Systeme der allgemeinen und beruflichen Bildung müssen in der Lage sein, die erforderlichen Arbeitskräfte auszubilden, umzuschulen und weiterzubilden.

Die Wurzelursachen der GAP

Der Mangel an einschlägigen Kompetenzen in Europa hängt von einer Kombination von Faktoren ab, die mit der Leistung der Systeme der allgemeinen und beruflichen Bildung sowie der Arbeitsmarktdynamik zusammenhängen. Insgesamt ist die Struktur für die Entwicklung von Kompetenzen unzureichend koordiniert, effizient und wirksam, und es gibt nicht genügend Anreize für Arbeitgeber und Arbeitnehmer, Zeit und Geld in die Entwicklung von Kompetenzen zu investieren. Die spezifischen Gründe für Engpässe lassen sich in fünf Hauptkategorien einteilen: die sich allmählich verschlechternde Leistungsfähigkeit des Bildungssystems, die schrumpfende Erwerbsbevölkerung, die eingeschränkte Erwachsenenbildung, die geringe Mobilität der Arbeitskräfte und die schlechten Arbeitsbedingungen.

1. Die sich allmählich verschlechternde Leistung des Bildungssystems.

Bei der Finanzierung von Bildung bestehen erhebliche Unterschiede, so dass die Bildungssysteme in einigen Mitgliedstaaten stark unterfinanziert sind, was sich auf die Qualität des Bildungsangebots auswirkt. Die

öffentlichen Bildungsausgaben der EU belaufen sich auf 4,7 % des BIP, wobei es erhebliche Unterschiede zwischen den Mitgliedstaaten gibt. Irlands Bildungsausgaben belaufen sich auf 2,7 % seines BIP, während Schweden und Belgien jeweils 6,3 % ausgeben. Im Vergleich dazu geben die USA rund 4,2% ihres BIP für Bildung aus öffentlichen Quellen aus. Die privaten Ausgaben in den USA machen jedoch weitere 1,9 % des BIP aus, was in erster Linie auf die für die Hochschulbildung bereitgestellten²Mittel zurückzuführen ist. Insgesamt (öffentlich und privat zusammengenommen) geben die USA daher mehr für Bildung aus als die EU (was nicht unbedingt auch eine bessere Bildungsleistung bedeutet).

Es gibt immer noch zu viele Kinder oder Jugendliche, die keine angemessene Ausbildung erhalten, so dass viele Talente ungenutzt bleiben. Obwohl die Zahl der Einschulungen in der frühen Kindheit zunimmt, liegt sie immer noch unter dem von den Mitgliedstaaten festgelegten Ziel.³ Der EU und den Mitgliedstaaten ist es gelungen, die Zahl der Schulabbrecher zu senken. Die Quote der 18- bis 24-Jährigen, die die Schule ohne Abschluss der Sekundarstufe II verlassen, ging von 16,9 % im Jahr 2002 auf 9,6 % im Jahr 2022 zurück. Damit bleiben jedoch immer noch 3,1 Millionen junge Menschen ohne entsprechende Qualifikationen. In Bezug auf die tertiäre Bildung verfügen in der EU nur 37 % der Menschen in der Altersgruppe zwischen 25 und 64 Jahren über einen Hochschulabschluss, der unter dem OECD-Durchschnitt von 40 % liegt, und liegen hinter Konkurrenten wie den USA, Korea, Israel, Australien (alle knapp über 50 %) und Kanada (mehr als 60 %). Moderne, hochwertige und inklusive Systeme der allgemeinen und beruflichen Erstausbildung sind ein Stolperstein, um die Studierenden mit den Fähigkeiten auszustatten, die sie für den Aufbau ihrer Karriere benötigen.

Darüber hinaus hat das Versäumnis, talentierte Jugendliche aus benachteiligten Verhältnissen angemessen zu unterstützen, erhebliche Auswirkungen auf Innovation und Wachstum. Beweise zeigen, dass in den USA die Chancen, als Erwachsener Erfinder zu werden, zehnmal höher sind, wenn Sie in die oberen 1% der einkommensstarken Familien geboren werden, als wenn Sie in den unteren 50% geboren werden.^{ccclxviii} Die verfügbaren Daten deuten auf ein bemerkenswert ähnliches Phänomen in mindestens einem europäischen Land (Finnland) hin. Folglich ist die Bildungs- und Kompetenzpolitik zur Unterstützung von Kindern mit hohem Potenzial aus benachteiligten Familien ein wirksames Instrument zur Förderung von Innovation und Wettbewerbsfähigkeit in der EU, was auf eine starke Komplementarität zwischen Innovations- und Bildungspolitik hindeutet, insbesondere wenn diese in der Lage ist, talentierte Forscher anzuziehen, die finanziell eingeschränkt sind oder in anderen Sektoren arbeiten.^{ccclxix}

Die Leistungsfähigkeit der Bildungssysteme hat sich im Laufe der Zeit verschlechtert. Die jüngsten Ergebnisse der PISA-Umfragen der OECD zeigen, dass der Anteil der Schüler, die ein hohes Kompetenzniveau erreichen, in Mathematik und Lesen in den Mitgliedstaaten zurückgegangen ist. Im Jahr 2022 erreichten nur 8 % der EU-Studenten ein hohes Maß an mathematischen Kompetenzen und 7 % ein hohes Maß an Lese- und Wissenschaftskompetenz. Die COVID-19-Pandemie wirkte sich auch auf die Fortschritte der leistungsstärksten Studierenden aus und verschärfte häufig die bestehenden negativen Trends. Die Förderung von Spitzenleistungen im Bereich der Grundkompetenzen stellt eine Herausforderung für die Bildungssysteme der EU dar. Die Leistungslücke im Vergleich zu den weltweit leistungsfähigsten Bildungssystemen (typischerweise in Asien) hat sich im Laufe der Zeit vertieft.

Die Zahl der MINT-Absolventen hat im Laufe der Zeit allmählich zugenommen, jedoch in unzureichendem Tempo. Derzeit gibt es etwa 22 MINT-Absolventen pro 1.000 Personen im Alter von 20 bis 29 Jahren, ein Anstieg von 18,5⁴im Jahr 2014, ein Tempo, das nicht ausreicht, um mit dem Anstieg der Nachfrage nach MINT-Arbeitsplätzen Schritt zu halten. Ein Faktor, der das Angebot zurückhält, ist die heterogene Neigung, sich nach sozioökonomischem Status (wobei Studierende mit einem „niedrigeren“ sozioökonomischen Status dies weniger wahrscheinlich tun) und nach Geschlecht für MINT-Abschlüsse anzumelden. Es gab fast doppelt so viele männliche wie weibliche MINT-Absolventen. Diese Unterschiede werden bei der Berufswahl nach der Schule noch verschärft. So sind beispielsweise fast viermal so viele Männer wie Frauen in IKT-Berufen tätig [siehe Abbildung 6].

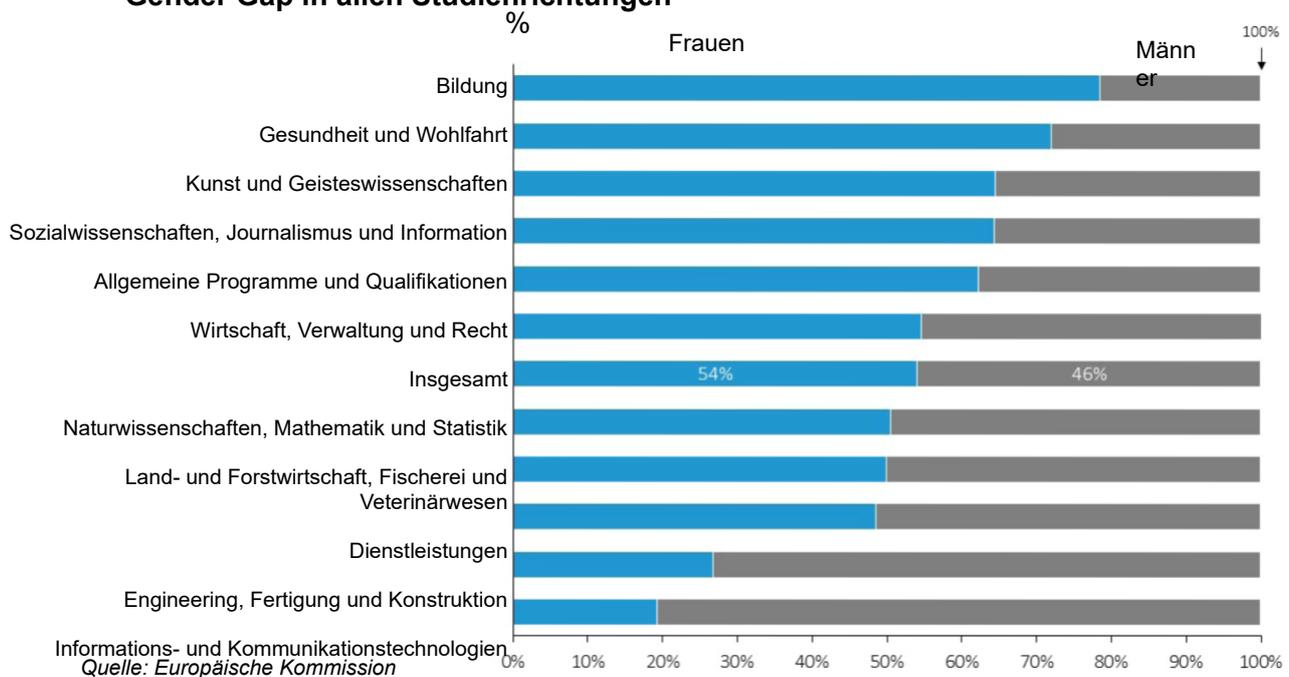
Schließlich müssen einige Mitgliedstaaten bei der frühkindlichen Bildung noch Fortschritte erzielen. Versäumnisse, Kinder mit einer hochwertigen Bildung auszustatten, sind im späteren Leben schwierig und sehr kostspielig, insbesondere für Kinder aus benachteiligten Verhältnissen.

2 Die privaten Bildungsausgaben sind in den meisten EU-Mitgliedstaaten relativ geringer, wobei die Niederlande mit rund 1 % ihres BIP den höchsten Stand verzeichnen.

3 Der Anteil der Kinder (über drei Jahre), die an der frühkindlichen Bildung teilnehmen, ist gestiegen und erreichte 2021 in der EU 92,5 %, was immer noch unter dem von den Mitgliedstaaten festgelegten Ziel von 96 % liegt.

4 Eurostat, Statistik der tertiären Bildung, Juli 2023.

ABBILDUNG 6
Gender Gap in allen Studienrichtungen



2. schrumpfende Erwerbsbevölkerung.

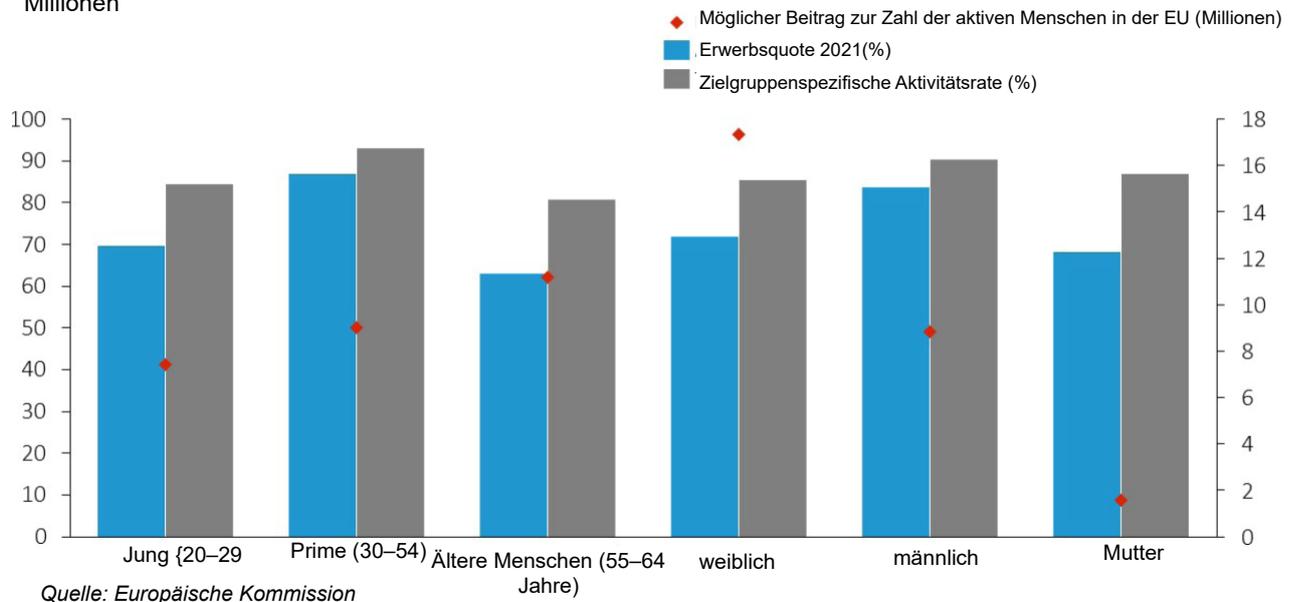
Wie in Teil A des Berichts analysiert, wird die EU-Bevölkerung in den kommenden Jahrzehnten schrumpfen und im Durchschnitt älter werden. Tatsächlich begann die Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter bereits 2010 zu schrumpfen. Ab Mitte der 2040er Jahre wird die Bevölkerung Europas voraussichtlich schrumpfen. Bis 2070 werden es 21 Millionen Menschen kleiner sein. Dies steht im Gegensatz zu den USA, deren Bevölkerung in diesem Zeitraum voraussichtlich wachsen wird. Dieser Rückgang wird vollständig auf die Bevölkerungsalterung zurückzuführen sein und nur teilweise durch den Wanderungssaldo kompensiert werden. Infolgedessen wird die Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter um 41 Millionen (mehr als 15 %) schrumpfen, von 264 Millionen im Jahr 2023 auf 223 Millionen im Jahr 2070. Ohne Nettomigration (die dem aktuellen Trend folgen dürfte) wäre dieser Rückgang um 46 Millionen Menschen höher. Bis 2070 wird das Arbeitskräfteangebot trotz der möglicherweise mildernden Auswirkungen von Arbeitsmarkt- und Rentenreformen um 12 % und die durchschnittliche Arbeitszeit um 9 % sinken. Im Jahr 2022 gab es zwar eine ältere Person auf drei Personen im erwerbsfähigen Alter, es wird jedoch davon ausgegangen, dass es im Jahr 2070 mehr als eine ältere Person auf zwei Personen im erwerbsfähigen Alter geben wird. Darüber hinaus wird die Alterung der EU-Bevölkerung in relativ kurzer Zeit eintreten. Der Löwenanteil der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter soll bis 2045 zurückgehen.

In Europa gibt es immer noch einen großen Pool ungenutzter Talente. Insgesamt sind 21 % der heutigen Bevölkerung im Alter von 20 bis 64 Jahren nach wie vor nicht erwerbstätig, wobei derzeit 8 Millionen junge Menschen weder eine Arbeit haben noch eine schulische oder berufliche Ausbildung absolvieren. Die Beschäftigungsquote der Frauen liegt immer noch rund 10 Prozentpunkte unter der der Männer. Dies ist in erster Linie auf die ungleiche Verteilung der häuslichen Zuständigkeiten sowie auf den Mangel an erschwinglicher Kinderbetreuung zurückzuführen. Das geschlechtsspezifische Beschäftigungsgefälle nimmt mit dem Alter zu (z. B. haben Frauen im Alter von 55 bis 64 Jahren eine um 11,5 Prozentpunkte niedrigere Beschäftigungsquote). Trotz erheblicher Verbesserungen ist die Beschäftigungsquote der 55- bis 64-Jährigen nach wie vor um fast 20 Prozentpunkte niedriger als die der Arbeitnehmer im Haupterwerbsalter [siehe Abbildung 7]. Dies verringert die Beschäftigungsaussichten älterer Menschen erheblich und verursacht erhebliche gesellschaftliche Kosten.

ABBILDUNG 7

Unerschlossenes Potenzial der Arbeitskräfte in der EU

Untergruppenspezifische Aktivitätsrate und potenzieller Beitrag zur Zahl der aktiven Menschen, 96 Millionen



3. Begrenzte Erwachsenenbildung.

Erwachsenenbildung wird immer wichtiger. Während die allgemeine und berufliche Erstausbildung Schlüsselqualifikationen und -kompetenzen bietet, um die frühen Jahre auf dem Arbeitsmarkt erfolgreich zu meistern, wird die Aktualisierung und der Erwerb neuer Fähigkeiten während der Karriere in Zeiten eines verstärkten technologischen Wandels unerlässlich. Erwachsenenbildung ist auch für die Unternehmensleistung von entscheidender Bedeutung, da ein Mangel an qualifizierten Arbeitskräften Innovation und Unternehmenswachstum behindert und letztlich die Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit der EU einschränkt.

Die Erwachsenenbildung ist jedoch immer noch nicht angemessen in die Systeme der allgemeinen und beruflichen Bildung der EU eingebettet. Die Teilnahme an der Erwachsenenbildung ist insgesamt relativ gering und in den meisten nationalen Arbeitsmarktregelungen nicht verankert. Während allgemeine Anstrengungen unternommen werden, um die Teilnahme am lebenslangen Lernen zu verbessern, sind die Fortschritte in den Mitgliedstaaten sehr uneinheitlich.

In ähnlicher Weise zögern die Unternehmen trotz des gemeldeten Fachkräftemangels im Allgemeinen, ihre Investitionen in die Ausbildung zu erhöhen. Ein Mangel an Finanzmitteln wird von den Unternehmen oft als Haupthindernis für Investitionen in die Ausbildung wahrgenommen. Begrenzte Finanzmittel sind jedoch nur einer von vielen Gründen für die begrenzten Auswirkungen von Ausbildungsinitiativen privater Unternehmen. Darüber hinaus ist die Finanzierung der Ausbildung oft instabil und nicht immer leicht verfügbar. Auch wenn Mittel für Schulungen zur Verfügung stehen, werden sie selten effizient und effektiv ausgegeben, was auf Wissenslücken bei der Konzeption und Umsetzung von Schulungsprogrammen in Unternehmen zurückzuführen ist.

Die derzeitige unzureichende Leistungsfähigkeit der Systeme der Erwachsenenbildung spiegelt allgegenwärtige Informationsfraktionen und eine schlechte Koordinierung zwischen Unternehmen, Arbeitnehmern und Ausbildungsorganisationen wider. Dem formalen Schulsystem, einschließlich der Berufsschulen und Universitäten, fehlt es an präzisiertem Input über die von den Unternehmen benötigten Fähigkeiten. Auf der anderen Seite verfügen die Unternehmen möglicherweise über bessere Informationen über ihren Qualifikationsbedarf, haben aber möglicherweise nicht den Anreiz, den Arbeitnehmern Weiterbildungsmöglichkeiten zu bieten (insbesondere wenn diese Fähigkeiten als allgemeines Humankapital wahrgenommen werden), aus Angst vor der Aneignung durch andere Unternehmen auf dem Markt.^{ccclxx} Während Schulungsanbieter mit erheblichen Kosten im Zusammenhang mit der Erstellung, Werbung und Umsetzung wirksamer Schulungsprogramme konfrontiert sind, fehlen häufig Informationen über die Qualität

und Wirksamkeit ihrer Dienstleistungen. Dies könnte den Anreiz dämpfen, qualitativ hochwertige Ausbildungsprogramme einzurichten und bestehende qualitativ hochwertige Programme zu skalieren.

Systeme der Erwachsenenbildung müssen den Arbeitnehmern relevante Kompetenzen vermitteln und hochwertige Kurse anbieten, die auf das richtige Publikum ausgerichtet sind. Dazu ist ein neuer Ansatz erforderlich, der die Bedürfnisse des Arbeitsmarktes sorgfältig widerspiegelt und Arbeitgeber und andere Interessenträger in alle Phasen des Prozesses der Erwachsenenbildung (von der Programmgestaltung bis zur Umsetzung) einbezieht. Während einige Mitgliedstaaten in der Lage waren, sich diesem Modell anzunähern [siehe beispielsweise Kasten 1 unten], ist dies in vielen Mitgliedstaaten, in denen eine Vielzahl von Modellen in Bezug auf die Finanzierung, den Lehrplan, die Organisation, die Förderfähigkeit, die Einbeziehung der Interessenträger und die Kommunikation von Erwachsenenprogrammen ungeachtet ihrer Wirksamkeit fortbestehen, nicht die aktuelle Realität.

KASTEN 1

Erwachsenenbildung in Finnland

Finnlands System der Erwachsenenbildung ist eines der erfolgreichsten in der EU (und der OECD). Die Teilnahmequote der Erwachsenen im Alter von 25 bis 64 Jahren an allgemeiner und beruflicher Bildung liegt in den letzten vier Wochen in Finnland bei 25,2 %, während der EU-Durchschnitt bei 11,9 % liegt. Ein Teil des Erfolgs des finnischen Modells ist auf die tiefe Verankerung des lebenslangen Lernens im finnischen Arbeitsmarkt und Bildungssystem zurückzuführen. Zwei von drei Erwachsenen nehmen jedes Jahr an formalen oder nicht formalen Lernaktivitäten teil. Finnische Erwachsene verfügen auch über überdurchschnittliche technologiebezogene Fähigkeiten. Es gibt eine breite Palette von Lernmöglichkeiten auf allen Kompetenzniveaus. Abgesehen von der Verfügbarkeit von Schulungen (und den damit verbundenen Finanzmitteln) scheint Finnland eine sehr positive Einstellung zur Bildung zu haben, wobei Weiterbildung allgemein als notwendiger Teil der beruflichen Entwicklung der Menschen angesehen wird.

Anbieter kontinuierlichen Lernens sind überwiegend öffentliche oder quasi-öffentliche Bildungseinrichtungen. Die Sozialpartner sind auch an der Festlegung der Lehrpläne für die Erwachsenenbildung beteiligt. Es gibt nur eine sehr begrenzte Präsenz privater Bildungs- und Ausbildungsunternehmen. In Bezug auf die Finanzierung leisten die Arbeitgeber einen erheblichen Beitrag. Ein neu eingerichtetes staatliches Servicezentrum fördert die Kompetenzentwicklung für Menschen im erwerbsfähigen Alter und die Verfügbarkeit qualifizierter Arbeitskräfte, indem die Bedürfnisse des Arbeitsmarktes direkt mit dem lebenslangen Lernen verknüpft werden. Das Zentrum finanziert beispielsweise Schulungen im Zusammenhang mit der Wasserstoffwirtschaft und der Batterieindustrie, um den Bedürfnissen des doppelten Übergangs gerecht zu werden, sowie andere Schulungen zum Erwerb von auf dem Arbeitsmarkt nachgefragten Kompetenzen.

4. Geringe Arbeitskräftemobilität.

Eine größere Arbeitskräftemobilität kann dazu beitragen, bestehende Engpässe zu verringern, indem die Zuweisung von Qualifikationen und Arbeitskräften innerhalb und zwischen den Mitgliedstaaten verbessert wird. Arbeitskräftemobilität ermöglicht es Arbeitnehmern, in Regionen oder Länder umzusiedeln, in denen eine höhere Nachfrage nach ihren Kompetenzen und besseren Beschäftigungsmöglichkeiten besteht. Die Arbeitskräftemobilität kann auch zur Erweiterung des gesamten Arbeitskräftepools für eine Vielzahl von Berufen und Sektoren beitragen und Arbeitgebern den Zugang zu qualifizierteren Arbeitskräften ermöglichen.

Die Freizügigkeit der Arbeitnehmer innerhalb der EU ist jedoch nach wie vor begrenzt, auch im Vergleich zu den USA.^{ccclxxi} Mehrere Faktoren erklären dies, wie sprachliche und kulturelle Barrieren sowie regulatorische Barrieren. So wird beispielsweise der Zugang zu vielen Berufen von den EU-Mitgliedstaaten geregelt und erfordert spezifische berufliche Qualifikationen. Die Bewertung, ob es tatsächlich notwendig ist, den Zugang zu bestimmten Berufen zu regulieren, und wie die Gültigkeit länderspezifischer Qualifikationen wirksam und fair anerkannt^{ccclxxii} werden kann, sowie die Erteilung von Berufslizenzen sind nach wie vor ungelöste politische Fragen.⁵ Weitere Faktoren, die sich auf die Arbeitskräftemobilität auswirken, sind Wettbewerbsverbotsvereinbarungen und damit verbundene Klauseln, die Arbeitnehmer daran hindern,

5 Der EU-Anerkennungsrahmen basiert auf der Richtlinie über Berufsqualifikationen und umfasst Initiativen wie den Europäischen Berufsausweis und die Einrichtung gemeinsamer Ausbildungsrahmen, die eine automatische Anerkennung für mehr Berufe ermöglichen.

einem konkurrierenden Unternehmen beizutreten (oder zu gründen). Während die Anwendung solcher Beschränkungen traditionell mit der Begründung gerechtfertigt wurde, dass sie legitime Geschäftsinteressen (z. B. Geschäftsgeheimnisse) schützen, gibt es zunehmend Bedenken, dass sie eingesetzt werden, um die Mobilität von Arbeitsplätzen und den Wettbewerb zu unterdrücken. Darüber hinaus schaffen Unterschiede in den Sozialsystemen, einschließlich Gesundheitsversorgung, Renten und Leistungen bei Arbeitslosigkeit, Unsicherheit für Arbeitnehmer, die innerhalb der EU zu- und abwandern. Das Risiko, den Zugang zum Sozialschutz zu verlieren oder Schwierigkeiten beim Zugang zur sozialen Sicherheit in anderen Mitgliedstaaten zu haben, hält Einzelpersonen davon ab, umzusiedeln, obwohl Rechtsvorschriften auf EU-Ebene die Übertragbarkeit von Sozialversicherungsansprüchen gewährleisten. Während einige Unternehmen Arbeitnehmer vorübergehend von einem Mitgliedstaat in einen anderen entsenden, um Qualifikationslücken zu schließen, sind weitere Anstrengungen erforderlich, um diese Tätigkeit zu erleichtern, z. B. um den damit verbundenen Verwaltungsaufwand für Unternehmen zu verringern und gleichzeitig sicherzustellen, dass die Rechte der Arbeitnehmer geachtet werden.

Über die Arbeitskräftemobilität innerhalb der EU hinaus schafft es die EU nicht, hochqualifizierte Migranten aus dem Ausland anzuziehen und lokale Talente zu halten.⁶ Migration (sowohl nach innen als auch nach außen) hat erhebliche Auswirkungen auf die Größe, Zusammensetzung und Qualifikationen der Arbeitskräfte in der EU und war daher ein wichtiger Faktor bei der Verringerung des Arbeitskräftemangels. Europa ist jedoch zu einem der wichtigsten Exporteure von Talenten geworden und kämpft darum, Talente in hochqualifizierten Berufen anzuziehen und zu halten.^{ccclxxiii} Und während Wanderarbeitnehmer mit einer um fast 9 Prozentpunkte höheren Wahrscheinlichkeit in Berufen mit anhaltendem Mangel arbeiten als in der EU geborene^{ccclxxv} Arbeitnehmer, sind diese Arbeitnehmer derzeit in erster Linie in gering qualifizierten Berufen beschäftigt.

5. Schlechte Arbeitsbedingungen.

Schlechte Arbeitsbedingungen erschweren die Anwerbung^{ccclxxvi} von Arbeitnehmern. In einer Reihe von Berufen können Gesundheits- und Sicherheitsrisiken sowie niedrige Löhne den bestehenden Arbeitskräftemangel verschärft haben. Darüber hinaus spielen andere Arbeitsbedingungen, wie die Verfügbarkeit von Ausbildungs- und Karrieremöglichkeiten, die Vereinbarkeit von Beruf und Privatleben und Managementpraktiken, eine wichtige Rolle bei der Erwerbsbeteiligung. Ein Beispiel hierfür ist die Lehre, bei der mangelnde Attraktivität des Arbeitsplatzes (geringes Gehalt, schlechte Anerkennung und hohe Arbeitsbelastung) mit Engpässen in der gesamten EU in Verbindung gebracht wurde.^{ccclxxvii}

Neben den Arbeitsbedingungen können auch andere Umstände wie Wohnraum und Konnektivität eine wichtige Rolle bei der Gewinnung von Arbeitnehmern spielen. Ein Mangel an (erschwinglichem) Wohnraum kann Arbeitnehmer daran hindern, in bestimmten Gebieten eine Beschäftigung aufzunehmen, was in (teuren) städtischen Gebieten zu einem Problem geworden ist. Dieses Problem ist besonders akut in Technologieclustern, deren Entwicklung für die Wettbewerbsfähigkeit der EU von entscheidender Bedeutung ist, wie im Kapitel über Innovation erörtert wird. Auf der anderen Seite können einige ländliche Gebiete mit geringer Konnektivität es auch schwierig finden, Mitarbeiter mit den erforderlichen Fähigkeiten zu finden. Es gibt auch sektorspezifische Themen: So berichten beispielsweise fast 50 % der Beschäftigten in der häuslichen Pflege, im Verkehrswesen und im Gesundheitswesen von einem hohen Beschäftigungsdruck, der den Arbeitskräfte- und Fachkräftemangel verschärfen könnte.

Schließlich könnten sich schlecht konzipierte Sozialversicherungsmaßnahmen auch dann als kontraproduktiv erweisen, wenn sie tatsächlich von der Arbeit abhalten, z. B. Armutsfallen, übermäßige Steuer- und Abgabenbelastungen oder niedrigere Leistungen bei längerer Arbeitszeit. Darüber hinaus

6 Im Jahr 2022 wurden in der EU 3,5 Millionen erstmalige Aufenthaltstitel ausgestellt, davon 1,2 Millionen für Beschäftigungszwecke. Hochqualifizierte Arbeitnehmer von außerhalb der EU können in einem EU-Land leben und arbeiten, indem sie eine Blaue Karte EU erhalten. In der gesamten EU stieg die Gesamtzahl der Blauen Karten EU für Nicht-EU-Bürger von 24.305 im Jahr 2017 auf 52.127 im Jahr 2019. Sie sank dann 2020 auf 50.234 und stieg 2021 erneut auf 67.730 (um mehr als 35 %) und 2022 auf 81.851 (um mehr als 21 %). Die meisten Blauen Karten EU wurden in vier Mitgliedstaaten ausgestellt: Deutschland (63.242, 77,3 % der Gesamtzahl), Polen (4.831, 6,0 %), Litauen (3.924 oder 4,8 %) und Frankreich (3.876, 4,7 %). Im Rahmen des Pakets zur Mobilität von Kompetenzen und Talenten vom November 2023 nahm die Kommission (zusammen mit der Initiative „Talentpool“) eine Empfehlung zur Anerkennung von Qualifikationen von Drittstaatsangehörigen an, in der Maßnahmen zur Steigerung der Attraktivität der EU durch schnelle und einfache Anerkennungsverfahren für Drittstaatsangehörige dargelegt werden.

verhindert ein Mangel an erschwinglicher, zugänglicher und verfügbarer Kinderbetreuung zusammen mit niedrigeren Gehältern im Vergleich zu männlichen Kollegen die Teilnahme von Frauen am Arbeitsmarkt.

AKTUELLE POLITIK

Im Laufe der Jahre hat die EU immer wieder betont, wie wichtig die Bereitstellung von Kompetenzen ist. Sie hat interveniert, um allgemeine politische Rahmenbedingungen für Investitionen in Kompetenzen zu fördern und die Bildung allgemeiner und branchenspezifischer Kompetenzen in einer breiten Koalition von Akteuren anzuregen. Die Rechtsgrundlage für Investitionen in Humankapital und Kompetenzen in der EU ist in den Verträgen kodifiziert.⁷

Die EU hat auch direkte Mittel zur Unterstützung des Bildungs- und Kompetenzangebots in den Mitgliedstaaten angeboten. Im derzeitigen mehrjährigen Finanzrahmen (MFR) (2021-2027) sind rund 64 Mrd. EUR für Investitionen in Kompetenzen (einschließlich Kofinanzierung) vorgesehen, wobei ein Großteil dieses Betrags aus dem Europäischen Sozialfonds Plus (ESF+) und dem Programm Erasmus+ stammt. Zusätzlich zu diesen 64 Mrd. EUR werden rund 42 Mrd. EUR in die Entwicklung von Kompetenzen im Rahmen der Aufbau- und Resilienzfazilität (ARF) investiert.

7 Die Artikel 145 bis 150 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union (AEUV) betreffen die Elemente im Zusammenhang mit der Beschäftigung. Sie legen fest, dass die Mitgliedstaaten und die Union gemeinsam eine koordinierte Beschäftigungsstrategie entwickeln und „qualifizierte, ausgebildete und anpassungsfähige Arbeitskräfte“ fördern, und dass die Mitgliedstaaten die Beschäftigung als Angelegenheit von gemeinsamem Interesse betrachten. Darüber hinaus betreffen die Artikel 151 bis 160 AEUV die Sozialpolitik und gewähren der Union Rechte zur Ergänzung der Tätigkeiten der Mitgliedstaaten im Bereich der Arbeitsbedingungen und der Erwerbsbeteiligung.

ABBILDUNG 8

EU-Investitionen in Kompetenzen

PROGRAMM	GESCHÄTZTE INVESTITIONEN (IN MILLIONEN EUR) WÄHREND DES PROGRAMMIERUNGSZEITRAUMS 2021-2027
Europäischer Sozialfonds Plus (ESF+), ohne nationale Kofinanzierung	40.4
Aufbau- und Resilienzfazilität	41.7
Erasmus+	16.2
InvestEU	4.9
Europäischer Fonds für die Anpassung an die Globalisierung	1.1
Europäisches Solidaritätskorps	0.8
Digitales Europa	0.5

Diese Investitionen haben jedoch bisher nur begrenzte Ergebnisse erbracht. So nahmen 2016 nur 37 % der Erwachsenen an Schulungen teil, und diese Quote hat seitdem kaum zugenommen. Um das Ziel der Europäischen Kompetenzagenda von 2020 zu erreichen, dass jedes Jahr mindestens 60 % der Erwachsenen an Schulungen teilnehmen, sollten rund 50 Millionen mehr Arbeitnehmer eine Schulung erhalten.

Die begrenzte Wirksamkeit der EU-Investitionen in die Ausbildung hängt von mehreren Faktoren ab. Da erstens die Mitgliedstaaten den größten Teil der Verantwortung in diesem Bereich tragen, werden die Fonds (z. B. der ESF+) in der Regel im Rahmen der geteilten Mittelverwaltung verwaltet, was die Fähigkeit der Europäischen Kommission, die Qualität und Relevanz der finanzierten Projekte zu beeinflussen, erheblich einschränkt. Zweitens wird der Mangel an zentraler Kontrolle und Aufsicht dadurch verschärft, dass die Mitgliedstaaten nur ein begrenztes Interesse daran haben, über die weichen Formen der Koordinierung im Bereich der Kompetenzen hinauszugehen. Gleichzeitig gibt es zahlreiche EU-Initiativen im Rahmen des Kompetenzpakts ohne substanzielle Finanzierung und Beteiligung der Mitgliedstaaten. Drittens ist es objektiv schwierig, einige der Zielgruppen, z. B. KMU oder arbeitslose Arbeitnehmer, zu erreichen, und würde größere Investitionen und eine stärkere Koordinierung zwischen privaten und öffentlichen Akteuren erfordern als die derzeitige Praxis. Viertens verhindert das Fehlen systematischer Evaluierungen der Kompetenzpolitik sowohl auf Projekt- als auch auf aggregierter Ebene das Lernen und die Verbesserung. Bei den bestehenden Prüfungen geht es vor allem darum, ob formelle Vorschriften eingehalten wurden (z. B. die Anwendung der Vorschriften für die Auftragsvergabe). Dies erschwert auch die Bewertung der Wirksamkeit der Programme im Vergleich zu alternativen Verwendungen von Finanzmitteln oder alternativen Schulungsansätzen.

Alles in allem deutet die Überprüfung der derzeitigen politischen Maßnahmen darauf hin, dass es zur Behebung der gravierenden und sich daraus ergebenden Qualifikationslücken, mit denen Europa derzeit konfrontiert ist, von entscheidender Bedeutung sein wird, nicht nur zu überdenken, wie viel Mittel für die allgemeine und berufliche Bildung bereitgestellt werden, sondern vor allem auch, wie die Mittel ausgegeben werden. Dieser Ansatzwechsel erfordert eine viel stärkere und wirksamere Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedstaaten im Bereich der allgemeinen und beruflichen Bildung.

KASTEN 2

EU-Rahmen für die Kompetenzpolitik

Der politische Rahmen der EU für Kompetenzen basiert auf der Europäischen Kompetenzagenda 2020 für Wettbewerbsfähigkeit, Fairness und Resilienz (Mitteilung der Kommission COM(2020) 274 final). Die Kompetenzagenda ist eng mit der europäischen Säule sozialer Rechte, der europäischen Industriestrategie und dem europäischen Grünen Deal abgestimmt und abgestimmt.

Es umfasst 12 Maßnahmen, die sich auf vier Bausteine verteilen: 1) Aufruf zur Bündelung der Kräfte im kollektiven Handeln; 2) Maßnahmen, mit denen sichergestellt wird, dass die Menschen über die richtigen Kompetenzen für einen Arbeitsplatz verfügen; 3) Instrumente und Initiativen zur Unterstützung der Menschen auf ihrem Weg des lebenslangen Lernens; und 4) einen Rahmen zur Erschließung von Investitionen in Kompetenzen. Als erste Leitinitiative im Rahmen der Agenda wurde 2020 der Kompetenzpakt ins Leben gerufen. Es vereint mehr als 1.000 Mitgliedsorganisationen mit dem Ziel, die Erwachsenenbildung zu verbessern.

1. Allgemeine Rahmen

Grundlage der Sozialpolitik in der EU ist die europäische Säule sozialer Rechte. Sie enthält 20 Schlüsselprinzipien, die darauf abzielen, fairere und gut funktionierende Arbeitsmärkte sowie starke Sozialsysteme aufzubauen. Im Zusammenhang mit Kompetenzen ist meist der erste Grundsatz relevant, der sich auf „Bildung, Ausbildung und lebenslanges Lernen“ bezieht. Diese Grundsätze wurden in mehrere politische Initiativen umgesetzt. Die Bedeutung von Kompetenzen wurde durch die Festlegung des Jahres 2023 als Europäisches Jahr der Kompetenzen unterstrichen.

Der derzeitige politische Rahmen baut auf der Europäischen Kompetenzagenda 2020 auf. Die Agenda umfasst zwei Kernziele: 1) eine Beschäftigungsquote von mindestens 78 % bis 2030; und 2) mindestens 60 % der Erwachsenen, die jedes Jahr an Schulungen teilnehmen. Zwar wurden Fortschritte bei der Erhöhung der Beschäftigungsquote erzielt (2022: 74,6 %), doch lassen Fortschritte bei der Stärkung der Teilnahme an Fortbildungsmaßnahmen zu wünschen übrig. Die Ausbildungsbeteiligung lag 2016 bei 37 % und hat seitdem kaum zugenommen. Um dieses Ziel zu erreichen, sollten jedes Jahr rund 50 Millionen weitere Arbeitnehmer eine Ausbildung erhalten.

2. Finanzierung

Im Bereich Bildung und Kompetenzen stellt die EU auch Mittel für nationale Initiativen im Rahmen mehrerer Finanzinstrumente bereit, bietet hochrangige Leitlinien für wünschenswerte politische Maßnahmen und fördert die „weiche“ Koordinierung der politischen Maßnahmen zwischen den EU-Mitgliedstaaten.

Die im Rahmen des ESF+ vereinbarten allgemeinen Prioritäten tragen dazu bei, die allgemeine Richtung vorzugeben, aber Entscheidungen über bestimmte Projekte liegen vollständig in den Händen der Mitgliedstaaten. Mit ESF+-Maßnahmen konzentrieren sich die Mitgliedstaaten auf ein breites Spektrum von Themen, unter anderem auf Kompetenzen, die für den ökologischen und digitalen Wandel relevant sind, wobei der Schwerpunkt auf jungen und am stärksten benachteiligten Menschen liegt. Durch Erasmus+ werden junge Menschen in die Lage versetzt, Querschnittskompetenzen zu erwerben. Erasmus+ ist zu einem der bekanntesten EU-Programme geworden. Erasmus+ erreicht derzeit jedoch nur 15 % der jungen Menschen in der EU. Um alle jungen Menschen in der EU zu erreichen, müsste die Finanzierung des Programms für den Programmplanungszeitraum 2028-2034 verfünffacht werden. Für ein „Erasmus für alle“ müssten seine Mittel im Programmplanungszeitraum 2028-2034 fünfmal so groß sein.

3. Initiativen für allgemeine Kompetenzen

Die EU hat eine Reihe von Initiativen im Bereich der Kompetenzen auf den Weg gebracht. Dies macht die gesamte politische Landschaft äußerst komplex. Angesichts der begrenzten Befugnisse der EU haben die meisten dieser Initiativen die Form von Empfehlungen, die rechtlich nicht durchgesetzt werden können. Laut der Umfrage über die Fortschritte beim Kompetenzpakt erreichten^{ccclxxix} die von seinen Mitgliedern organisierten Schulungsmaßnahmen seit 2022 etwa 3,5 Millionen Personen (1,5 Millionen im Jahr 2023). Die kumulierten Investitionen in diese Tätigkeiten werden auf 310 Mio. EUR geschätzt. Im Rahmen seiner Aktivitäten wurden rund 48.000 Schulungsprogramme entwickelt oder aktualisiert. Diese Bemühungen sind zwar wichtig, erreichen aber nicht annähernd den Umfang, der erforderlich ist, um wichtige Fortschritte bei der Erreichung des Ziels zu erzielen, dass 60 % der Arbeitskräfte an Schulungen teilnehmen.

4. Branchenspezifische Kompetenzen

Im Rahmen dieser Bemühungen zielen wichtige Initiativen darauf ab, Interessenträger zu mobilisieren, um branchenspezifische Kompetenzen bereitzustellen. Bislang wurden 20 groß angelegte Partnerschaften ins Leben gerufen, die alle 14 industriellen Ökosysteme der EU abdecken. Es gibt jedoch Herausforderungen – insbesondere in Bezug auf die Erreichung und Einbeziehung von KMU sowie die Tatsache, dass der Initiative keine Mittel zugewiesen werden, was bedeutet, dass Unternehmen, die an einer Partnerschaft teilnehmen möchten, ihre Maßnahmen selbst finanzieren müssen.

Zusätzlich zu diesen Partnerschaften wurden mehrere Fachakademien für bestimmte Sektoren ins Leben gerufen. Da diese Akademien erst vor kurzem eingerichtet wurden oder noch in Betrieb genommen werden, ist es ziemlich schwierig, ihre Wirksamkeit zu bewerten. Sie werden in der Regel gemeinsam mit der Industrie und den relevanten Parteien Bildungs- und Ausbildungsprogramme entwickeln sowie Lernnachweise entwickeln, die die Fähigkeiten zertifizieren, die die Menschen in ihren Ausbildungskursen erworben haben. Der Einsatz der Ausbildung erfolgt über lokale Einrichtungen (VET-Anbieter, Unternehmen, Universitäten oder andere Einrichtungen der allgemeinen und beruflichen Bildung). Die Kommission stellt eine erste Finanzierung bereit, aber die Akademien sollten im Laufe der Zeit finanziell tragfähig werden. Das Europäische Innovations- und Technologieinstitut (EIT) setzt diese Akademien um.

Die Europäische Batterieakademie wurde 2022 als Teil der Batterieallianz ins Leben gerufen, um nationale Umschulungsprogramme einzuführen. Bis 2025 müssen sich rund 800.000 Arbeitnehmer zusätzliche Kompetenzen in der Batterieindustrie aneignen. Die Kommission hatte die Battery Academy mit einem Zuschuss von 10 Mio. EUR unterstützt. Nach diesem Beispiel wurden mit dem Netto-Null-Industrie-Gesetz (NZIA) ähnliche Akademien in den Bereichen Photovoltaik, Wasserstoff, Rohstoffe und Windtechnologie eingeführt. Diese Akademien zielen darauf ab, kritischem Fachkräftemangel entgegenzuwirken, der die Dekarbonisierung und Reindustrialisierung der europäischen Wirtschaft behindern könnte.

Ziele und Vorschläge

Europa muss entschlossen handeln, um seine derzeitigen Herausforderungen zu bewältigen und die Gestaltung und Umsetzung der Kompetenzpolitik grundlegend zu überdenken. Es muss ein kompetenzbasierter Ansatz verfolgt werden, bei dem der Schwerpunkt von der formalen Abgabe von Diplomen auf die Vorbereitung von Studierenden mit den richtigen Fähigkeiten für die sich rasch entwickelnde Wirtschaft und den Arbeitsmarkt verlagert wird. Neben der Förderung der Erstausbildung (die nach wie vor von wesentlicher Bedeutung für langfristiges Wachstum und Produktivität ist) ist es von entscheidender Bedeutung, die Quantität und Qualität der Erwachsenen- und Berufsbildung in den Mitgliedstaaten zu beschleunigen. Dies ist wichtig, um die derzeitigen Produktivitätslücken in strategischen Sektoren zu schließen und die Grundlagen für zukünftiges Wachstum zu legen.

Es kann nicht mehr davon ausgegangen werden, dass die formale Bildung bis in die ersten Jahre des Erwachsenenalters allein ausreicht. Im Gegensatz dazu sollten Investitionen in die allgemeine und berufliche Bildung in der EU 1) besser auf die sich rasch entwickelnden Bedürfnisse der Wirtschaft eingehen, insbesondere vor dem Hintergrund des ökologischen und des digitalen Wandels; und 2) einen lebenslangen Ansatz durch kontinuierliche Anstrengungen zur Verbesserung und Aktualisierung von Kompetenzen unabhängig von Geschlecht, sozialem Hintergrund, Alter und Branche vollständig zu verankern; 3) zu einer strategischen Priorität erhoben werden, die nicht nur angemessene Mittel erfordert, sondern auch eine viel wirksamere Governance und Aufmerksamkeit für die Umsetzung.

Um diese Vision zu verwirklichen, wird es notwendig sein, an mehreren Fronten zu handeln. Es wird von entscheidender Bedeutung sein, granulare Daten über Bestände und Kompetenzströme für die Gestaltung und Umsetzung von Kompetenzpolitiken stärker und systematischer zu nutzen, die Zertifizierung von Kompetenzen, die von Einzelpersonen unabhängig von ihrer Herkunft und ihrem Beruf erworben wurden, zu vereinfachen und zu harmonisieren und der Finanzierung, Umsetzung und Bewertung politischer Initiativen im Zusammenhang mit Kompetenzen einen viel größeren Stellenwert einzuräumen.

Die Umsetzung dieser neuen Vision erfordert eine radikale Abkehr von den derzeitigen Governance-Modellen. Insbesondere wird es notwendig sein, von Finanzierungsansätzen, die auf weichen Koordinierungsmechanismen, einer begrenzten Koordinierung bei der Konzeption und Umsetzung von Investitionen in Kompetenzen und einer begrenzten Bewertung finanzieller Initiativen beruhen, zu einer viel stärkeren und substanzielleren Koordinierung zwischen den Mitgliedstaaten überzugehen.

Ebenso wird es von entscheidender Bedeutung sein, die Sozialpartner und Unternehmen in die Gestaltung und Umsetzung der Kompetenzpolitik einzubeziehen. Insbesondere große Unternehmen können in Zusammenarbeit mit lokalen und regionalen Arbeitsämtern, Sozialpartnern und Ausbildungsanbietern einen wertvollen Beitrag zur Kompetenzentwicklung leisten. Die direkte Einbeziehung von Unternehmen – insbesondere von Unternehmen, die bereits erhebliche Investitionen in die interne Kompetenzpolitik getätigt haben – in diesen Prozess ist in vielerlei Hinsicht von entscheidender Bedeutung. Erstens, die Gestaltung von Ausbildungsprogrammen vor dem Hintergrund einer sehr turbulenten und unsicheren technologischen Landschaft zu leiten und zu unterstützen, die ohne tiefgreifende kontextbezogene Kenntnisse möglicherweise nur schwer wirklich zu verstehen ist; zweitens den potenziellen Teilnehmern klarzustellen, ob und wie die Teilnahme an Schulungen zu konkreten künftigen Beschäftigungsmöglichkeiten führen kann; und schließlich die Durchführung von Programmen durch die Ermittlung wirksamer Ausbildungspartner und die Einbeziehung von Ausbildungsmaßnahmen am Arbeitsplatz zu unterstützen.

Entsprechend der oben dargelegten Logik wird eine Reihe spezifischer Initiativen vorgeschlagen. Zusammengefasst bedeuten diese Vorschläge eine wesentliche Änderung bei der Gestaltung, Umsetzung und Steuerung der Kompetenzpolitik in Europa, wodurch die Kompetenzpolitik auf strategische Investitionen ausgeweitet wird. Dies bedeutet, Klarheit zu erlangen und sich darauf zu konzentrieren, welche Fähigkeiten benötigt werden, indem neue und granulare Daten über den Bedarf genutzt werden; Erhöhung der Investitionen unter Nutzung systematischer Investitionsbewertungen, um aussichtsreiche Initiativen zu erlernen und zu skalieren. Dieser pragmatische Ansatz muss sich auf bestimmte Bereiche konzentrieren, die für das Ziel der Wiedererlangung der Wettbewerbsfähigkeit von entscheidender Bedeutung sind, d. h. bestimmte Phasen der Bildung (Erwachsenenbildung und berufliche Bildung), bestimmte Sektoren (strategische Wertschöpfungsketten) und Kompetenzen (Managerfähigkeiten).

Die ultimative Vision besteht darin, die Grundlagen für die Schaffung einer „Union der Kompetenzen“ zu schaffen, die sich auf relevante Fähigkeiten von hoher Qualität konzentriert, unabhängig davon, wo und wie sie erworben wurden. Die formale Zertifizierung und Anerkennung dieser Kompetenzen muss so gestaltet werden, dass sie den Abgleich auf dynamischen und sich schnell entwickelnden Arbeitsmärkten erleichtert. Die Zertifizierung sollte weniger von formalen Bildungsabschlüssen abhängig und flexibler und granularer werden. Dies würde bedeuten, Kompetenzen anzuerkennen und zu validieren, die durch verschiedene Lernpfade, berufliche Bildung und arbeitsbasiertes Lernen erworben wurden. Microcredentials und digitale Abzeichen zum Nachweis von Fähigkeiten und Kompetenzen sollten ebenfalls in Betracht gezogen und gefördert werden. Schließlich sollten Berufszertifikate, die in der gesamten EU ausgestellt werden, so weit wie möglich einem einheitlichen Ansatz folgen, um die gegenseitige Anerkennung zwischen den Mitgliedstaaten zu erleichtern, als echter Binnenmarkt für Kompetenzen und so weit wie möglich über verschiedene Marktsegmente hinweg, was Querschnittskompetenzen betrifft.

Die Umsetzung dieser Vorschläge stellt zwar eine erhebliche Abweichung von den derzeitigen Ansätzen dar, beruht jedoch auf der Bereitschaft und Fähigkeit der Mitgliedstaaten, in ergänzende Bereiche zu investieren, die derzeit in ihrer Zuständigkeit liegen, angefangen bei der Verbesserung der Qualität der Primar- und Sekundarschulsysteme, der Verbesserung der Nutzungsfähigkeit und der Arbeitsbedingungen von Lehrkräften bis hin zur Erhöhung der Erwerbsbeteiligung.

ABBILDUNG 9

ZUSAMMENFASSUNG –

SCHLIESSEN DER SKILLS GAPS VORSCHLÄGE

ZEITHORIZO
NT⁸

- | | | |
|---|---|-------|
| 1 | Sammeln und nutzen Sie granulare Daten zu Qualifikationsbedarf, -beständen und -strömen („Skills Intelligence“), um Kompetenzstrategien zu konzipieren. | ST |
| 2 | Überarbeitung der Lehrpläne angesichts des sich ändernden Qualifikationsbedarfs. | ST/MT |
| 3 | Verbessern und harmonisieren Sie Qualifikationszertifizierungen, die allen EU-Mitgliedstaaten gemeinsam sind, indem Sie Kompetenzen anerkennen und validieren, die durch verschiedene Lernpfade, berufliche Bildung und arbeitsbasiertes Lernen erworben wurden. | ST/MT |
| 4 | Konzeption, Finanzierung und Umsetzung von Kompetenzpolitiken überdenken: i) einen Mindestanteil für die Erwachsenenbildung und die berufliche Bildung vorzusehen; ii) Konzentration auf strategische Sektoren und Berufe; iii) einschließlich strengerer Anforderungen an die Konzeption, Durchführung und gewünschte Wirkung der Programme; iv) systematische Bewertung und Vergleich der Wirksamkeit politischer Initiativen im Bereich Kompetenzen innerhalb und zwischen den Mitgliedstaaten über spezielle Evaluierungseinheiten. | ST/MT |
| 5 | Konzentrieren Sie sich auf die Erwachsenenbildung, um sicherzustellen, dass die Mitgliedstaaten und private Organisationen ausreichende Finanzmittel zur Verfügung stellen (einschließlich Anreize für Unternehmen, mehr Ressourcen für die Ausbildung bereitzustellen, beispielsweise durch Steuervergünstigungen). | ST |
| 6 | Förderung und Reform der beruflichen Bildung in Partnerschaft mit Berufsbildungsanbietern, Arbeitgebern, Industrieverbänden und Gewerkschaften. | ST/MT |
| 7 | Gewinnung hochqualifizierter Arbeitskräfte von außerhalb der EU zur Einrichtung eines neuen Fonds für den Erwerb technischer Kompetenzen für ein neues Visaprogramm auf EU-Ebene; eine große Anzahl von EU-Stipendien für Studenten, Absolventen und Doktoranden; Studentenpraktika und Absolventenverträge in teilnehmenden Forschungszentren und öffentlichen Einrichtungen. | ST/MT |
| 8 | Verringerung der Fehlallokation künftiger Talente durch die Umsetzung von Programmen zur Unterstützung talentierter Kinder aus benachteiligten Verhältnissen. | ST/MT |

8 Der Zeithorizont gibt Aufschluss über die erforderliche Umsetzungszeit des Vorschlags. Kurzfristig (ST) bezieht sich auf etwa 1-3 Jahre, mittelfristig (MT) 3-5 Jahre, langfristig (LT) über 5 Jahre hinaus.

DIE ZUKUNFT DER EUROPÄISCHEN WETTBEWERBSFÄHIGKEIT – TEIL B – (2)2. Schließung der Qualifikationslücke(

9	Behebung des Fachkräftemangels in kritischen Wertschöpfungsketten.	ST/MT
10	Förderung von Managementkompetenzen in KMU durch: i) Schaffung von Akkreditierungssystemen und Anreizen zur Steigerung der Qualität der Führungskräfteausbildung; ii) Erleichterung des Erwerbs von Führungsqualitäten durch die Verwendung von Gutscheinen zur Einstellung von Führungskräften auf Zeit.	ST/MT
11	Verbesserung der Verfügbarkeit und der Arbeitsbedingungen von Lehrkräften.	MT
12	Erhöhung der Erwerbsbeteiligung.	ST/MT

ÜBER DIE GRÜNDUNGEN EINER NEUEN EUROPÄISCHEN FÄHIGKEITENPOLITIK

1. Erhebung und Nutzung granularer Daten zu Qualifikationsbedarf, -beständen und -strömen („Skills Intelligence“) zur Konzipierung von Kompetenzstrategien.

Um eine wirksame Kompetenzpolitik zu konzipieren und umzusetzen, ist es von entscheidender Bedeutung, die Verfügbarkeit, Granularität, Zuverlässigkeit und Vergleichbarkeit von Informationen über den Qualifikationsbedarf, die Lagerbestände und die gewünschten Ströme innerhalb und zwischen den Mitgliedstaaten zu verbessern – was in diesem Bericht im Großen und Ganzen als „Skills Intelligence“ definiert wird. Solche Informationen sind von wesentlicher Bedeutung, um bestehende Lücken zu bewerten und Qualifikationslücken zwischen Sektoren und Regionen zu prognostizieren und somit zu ermitteln, wie und wo Mittel gezielt für Ausbildungs- oder Umschulungsinitiativen bereitgestellt werden können, und um Regierungen und Interessenträger dabei zu unterstützen, fundiertere Entscheidungen über die prioritären Bereiche für Investitionen in Kompetenzen zu treffen. Die Nutzung von Qualifikationsdaten und Investitionen in die tatsächliche Nutzung der Daten haben daher das Potenzial, die Wirksamkeit der öffentlichen Ausgaben zu verbessern, indem den richtigen Kompetenzen Vorrang eingeräumt und Investitionen in Kompetenzen aufgegeben werden, die für die Beseitigung strategischer Qualifikationslücken weniger wichtig sind. Diese „skills intelligence“-Daten liegen derzeit vor, da neue Informationsquellen und Methoden zur Bewertung, Projektierung und Validierung des Qualifikationsbedarfs zur Verfügung stehen (z. B. Big Data zu Qualifikationsadjazen bei Stellenangeboten oder individuelle berufliche Übergänge).

Die Verwendung dieser Daten für die eigentliche Politikgestaltung ist jedoch sowohl innerhalb der EU-Organe als auch in den einzelnen Mitgliedstaaten nach wie vor gering und uneinheitlich. Um in dieser Hinsicht Fortschritte zu erzielen, ist es von entscheidender Bedeutung, die Lücken bei den derzeitigen Datenbeständen (z. B. die aus offenen Stellen im Internet extrapolierte Nachfrage nach Kompetenzen) zu bewerten und eine EU-weite Initiative zur Erhebung von Erkenntnissen über Kompetenzen zu konzipieren, die zwischen den Mitgliedstaaten und mit den einschlägigen Interessenträgern in den Ländern koordiniert wird. Dazu gehören Organisationen des Privatsektors, die mit den aktuellsten Informationen über ihren tatsächlichen Qualifikationsbedarf und -bestand ausgestattet sind.

In einem ersten Schritt muss diese nachrichtendienstliche Erfassung auf Ebene der Mitgliedstaaten erfolgen, und zu diesem Zweck wird die Kommission einen gemeinsamen Standard für die Erhebung dieser Informationen ausarbeiten. Im Idealfall sollten solche Informationen zwischen den Mitgliedstaaten und innerhalb der Mitgliedstaaten verfügbar und vergleichbar sein und für Planungszwecke von Personen, die für die Gestaltung und Bewertung von Kompetenzpolitiken zuständig sind (z. B. regionale Arbeitsagenturen), einfach zu verwenden sein. Dazu müssen lokale Organisationen mit den Fähigkeiten ausgestattet werden, die erforderlich sind, um Daten für diese Zwecke zu verstehen und zu verwenden.

2. Überarbeitung der Lehrpläne angesichts des sich ändernden Qualifikationsbedarfs.

Curricula müssen entworfen und geliefert werden, um neuen Bedürfnissen gerecht zu werden. Die Überarbeitung der Lehrpläne muss durch einen integrativen Ansatz unter Einbeziehung von Lehrkräften, Bildungsanbietern, Sozialpartnern, Unternehmen und anderen Interessenträgern erfolgen. Anstatt sich auf generische Programme zu konzentrieren, müssen die Lehrpläne ausdrücklich auf die Entwicklung der am dringendsten benötigten Kompetenzen auf dem EU-Arbeitsmarkt abzielen, die idealerweise anhand granularer Daten ermittelt werden [siehe Vorschlag 1]. Dies bedeutet, dass der Schwerpunkt auf der Entwicklung von:

- MINT-Fertigkeiten, z. B. durch Einbeziehung interdisziplinärer Ansätze, die MINT-Fächer in andere Fachgebiete integrieren.
- Digitale Kompetenzen, z. B. durch Einbeziehung von Technologie und digitaler Kompetenz, sowie fortgeschrittene Fähigkeiten in den Bereichen Codierung, Programmierung und Robotik.
- Kompetenzen für den grünen Wandel, z. B. durch Einführung grüner Kompetenzen in verschiedenen Fachgebieten wie Naturwissenschaften, Geographie, Mathematik, Wirtschaft und Technologie; und durch die Integration von Nachhaltigkeit als Kernaspekt der Lehrpläne.
- Querschnittskompetenzen, beispielsweise durch die strukturelle Entwicklung von Kommunikation, Teamarbeit, Problemlösung, Kreativität, Anpassungsfähigkeit, Resilienz und emotionaler Intelligenz, sollten ebenfalls zu einem regelmäßigen Bestandteil der Lehrpläne werden.

Bei der Gestaltung der Lehrpläne müssen die in den Mitgliedstaaten vereinbarten Exzellenzstandards eingehalten werden. Dies ist insbesondere in einigen Bereichen erforderlich – z. B. im MINT-Bereich –,

die derzeit in sehr heterogenen Lehrplänen in den Mitgliedstaaten unterrichtet werden. In Kompetenzbereichen, die relativ neu und spezifischer sind – z. B. Querschnittskompetenzen – wird es von entscheidender Bedeutung sein, vorhandene Informationen und frühere Erfahrungen zu nutzen, um wirksame Ansätze zu ermitteln, und die Annahme und Ausweitung neuer Lehrpläne auf der Grundlage fundierter Erkenntnisse auf ihre Wirksamkeit zu stützen.

Hochschuleinrichtungen müssen ermutigt werden, flexibel auf die Bedürfnisse des Arbeitsmarktes zu reagieren und die von ihnen angebotenen Kurse anzupassen, indem die Sozialpartner in den Prozess einbezogen werden. Bei der Umsetzung der überarbeiteten Lehrpläne sollten die Hochschulen ermutigt und angeregt werden, mit neuen Modellen für Bildung, Transformation und gesellschaftliche Interaktion zu experimentieren. Die Finanzierungsmodelle sollten angepasst werden, um innovative, transdisziplinäre Ansätze zu fördern.

3. Verbessern und harmonisieren Sie die Qualifikationszertifizierung.

Um die Auswirkungen der Maßnahmen zur Investition in Kompetenzen auf die Beschäftigungsfähigkeit der Arbeitnehmer zu maximieren, sollten die in der Ausbildung erworbenen Kompetenzen für potenzielle Arbeitgeber in der gesamten EU leicht verständlich sein. Daher ist es wichtig, ein allen EU-Mitgliedstaaten gemeinsames System für die Zertifizierung von Kompetenzen einzurichten, um die Anerkennung erworbener Kompetenzen und die Abstimmung von Angebot und Nachfrage nach Kompetenzen auf dynamischen und sich rasch entwickelnden Arbeitsmärkten zu erleichtern. Die Zertifizierung sollte weniger von formalen Bildungsabschlüssen abhängig und detaillierter und flexibler sein als derzeit. Dies würde bedeuten, Kompetenzen anzuerkennen und zu validieren, die durch verschiedene Lernpfade, berufliche Bildung und arbeitsbasiertes Lernen erworben wurden. Microcredentials und digitale Abzeichen zum Nachweis von Fähigkeiten und Kompetenzen sollten ebenfalls in Betracht gezogen und gefördert werden.

4. Konzeption, Finanzierung, Umsetzung und Bewertung der EU-Kompetenzpolitik überdenken.

Der ESF+ sollte von der Europäischen Kommission neu gestaltet werden, damit die für die Kompetenzpolitik bereitgestellten Mittel eine viel größere Wirkung erzielen können. Die ESF+-Mittel sollten von der wirksamen Umsetzung vereinbarter Maßnahmen abhängig gemacht werden. Systematische Anstrengungen zur Ermittlung und Skalierung vielversprechender Ausbildungskonzepte in den Mitgliedstaaten, die derzeit weitgehend fehlen, könnten die Wirksamkeit der EU-Kompetenzpolitik erheblich beschleunigen und verbessern.

Dies erfordert einen anderen Ansatz bei der Auswahl der finanzierten Programme, der auf die Verwirklichung der strategischen Prioritäten der EU ausgerichtet sein und sich auf die Bereiche konzentrieren sollte, in denen der größte Mehrwert besteht. Dazu gehören saubere Technologien, digitale und fortschrittliche Technologien sowie die Automobilindustrie, in der die Verfügbarkeit von angemessen qualifizierten und reichlich vorhandenen Arbeitskräften für die erfolgreiche Umsetzung ehrgeiziger und gerechter Industriepolitiken von entscheidender Bedeutung ist. Darüber hinaus sollte der ESF+ einen Mindestanteil seiner Mittel für die Erwachsenenbildung und die berufliche Bildung bereitstellen.

Um die Wirksamkeit und Skalierbarkeit von Investitionen in Kompetenzen zu verbessern, muss die Auszahlung von EU-Mitteln auch mit einer strengeren Rechenschaftspflicht und Folgenabschätzung einhergehen. Dies bedeutet, dass die Gestaltung der Kompetenzpolitik – einschließlich der Auswahl und Finanzierung von Investitionen in Kompetenzen – eine systematische Bewertung der mit diesen Programmen erzielten Ergebnisse ermöglichen sollte. Die Verwendung der ESF+-Mittel sollte sorgfältig überwacht und anhand der Kriterien Kostenwirksamkeit, Wirkung und Mehrwert bewertet werden, und dieses Wissen sollte genutzt werden, um die Auswahl und Ausweitung der finanzierten Initiativen zu verbessern. Schließlich wird die proaktive Verbreitung der Ergebnisse, die sich aus verschiedenen Investitionen in Kompetenzen ergeben, die Verbreitung umsetzbarer Erkenntnisse innerhalb der EU beschleunigen, die jetzt selbst in den Regionen der Mitgliedstaaten schmerzlich fehlt.

BESONDERE INTERVENTIONEN

5. Investieren Sie in die Erwachsenenbildung.

Politisches Engagement für die Erwachsenenbildung ist von entscheidender Bedeutung, wenn Europa die in diesem Bericht skizzierten wirtschaftlichen Herausforderungen bewältigen will. In der EU fehlt

derzeit ein umfassender, leistungsfähiger Ansatz für die Erwachsenenbildung, da es an Koordinierung mangelt und die Tätigkeiten und Investitionen auf die Mitgliedstaaten übermäßig verteilt sind.

Eine stärkere Beteiligung an der Erwachsenenbildung erfordert einen mehrgleisigen Ansatz. Dazu gehört die Bereitstellung ausreichender verfügbarer Finanzmittel durch die Mitgliedstaaten und private Organisationen (einschließlich der Schaffung von Anreizen für Unternehmen, mehr Ressourcen für Schulungen bereitzustellen, beispielsweise durch Steuervergünstigungen) und der tatsächlichen Gestaltung und Durchführung von Schulungsprogrammen viel größere Aufmerksamkeit zu widmen.

Die Erwachsenenbildung liegt jedoch nicht in der alleinigen Verantwortung öffentlicher Einrichtungen, sondern ist das Ergebnis umfassenderer Partnerschaften zwischen privaten und öffentlichen Akteuren. Da ein großer Teil der Erwachsenenbildung am Arbeitsplatz stattfindet, ist es wichtig, dass Arbeitgeber in die Gestaltung, Umsetzung und Finanzierung von Erwachsenenbildungssystemen einbezogen werden. Ebenso wichtig ist die Einbeziehung der Gewerkschaften, die in der Lage sind, das Vertrauen aufzubauen, das erforderlich ist, um Wege der Technologie- und Kompetenzaufwertung zu gestalten, die sowohl den Unternehmen als auch den Arbeitnehmern wirklich zugute kommen können, und sicherzustellen, dass für alle beteiligten Akteure die richtigen Anreize zum Aufbau von Humankapital bestehen.^{ccclxxx}

Damit diese Modelle erfolgreich sind, muss die Balance zwischen Nutzen und Kosten sowohl für den Arbeitnehmer als auch für den Arbeitgeber positiv sein. Letzteres stellt eine besondere Herausforderung für KMU dar, bei denen die Schulungskosten aufgrund mangelnden Umfangs häufig höher sind. Organisationen, die bereit sind, sich zur Ausbildung ihrer Arbeitskräfte zu verpflichten, sollten geeignete Anreize und Unterstützung (z. B. Informations-, Beratungs- und Beratungsdienste) erhalten. Die Förderung der Schaffung öffentlich-privater Partnerschaften, die sich auf bestimmte Wertschöpfungsketten konzentrieren [siehe Vorschlag 9], könnte als Ausgangspunkt für Prototypen und Tests verschiedener Formen der Zusammenarbeit zwischen privaten und öffentlichen Interessenträgern sowie innerhalb von Koalitionen privater Interessenträger dienen.

Um die Erwachsenenbildung zu fördern, sollte die EU die Spannungen minimieren, die derzeit den Zugang erwachsener Lernender zu Ausbildungsmöglichkeiten verhindern. Eine wirksame Politik muss erkennen, dass erwachsene Lernende mit zahlreichen Hindernissen konfrontiert sind – seien es Zeitzwänge, Informationsschwierigkeiten oder psychologische Hindernisse –, die Investitionen in den Erwerb neuer Kompetenzen und/oder den Übergang zu neuen Berufen behindern. Dies bedeutet, dass Informationen über Ausbildungsmöglichkeiten und deren erwartete Ergebnisse leicht zu finden, zu verstehen und zu nutzen sein sollten (anstatt nur über private Netzwerke oder nicht auf bestimmte Umstände ausgerichtet zu sein), dass die Finanzierungsmöglichkeiten für Einzelpersonen klar erläutert werden sollten und dass hochwertige Beratungsdienste angeboten werden sollten, die auf erwachsene Lernende zugeschnitten sind. Darüber hinaus sollten die Bedingungen für die Erwachsenenbildung verbessert werden, indem die Lernformate an die Bedürfnisse der Menschen angepasst werden, z. B. durch die Bereitstellung von Teilzeit-, Abend-, Wochenend- und Online-Kursen. Da diese Zuständigkeiten derzeit häufig an regionale Stellen delegiert werden, wird es von entscheidender Bedeutung sein, diesen Akteuren die angemessenen Ressourcen und organisatorischen Fähigkeiten zur Umsetzung dieser Aufgaben zur Verfügung zu stellen.

Ein möglicher Hebel, um die Barrieren für den Zugang zu Lernmöglichkeiten für Erwachsene zu verringern, besteht darin, die Nutzung individueller Lernkonten zu fördern. Im Rahmen eines solchen Systems haben Einzelpersonen ihre persönlichen Konten, auf denen Gelder oder Credits zugewiesen werden, die dann verwendet werden können, um eine breite Palette von Bildungs- und Ausbildungsmöglichkeiten entsprechend ihren persönlichen Lernbedürfnissen zu bezahlen. Diese können mit ihrem aktuellen Beruf, zukünftigen beruflichen Bestrebungen oder allgemeiner persönlicher Entwicklung zusammenhängen. Zusammen mit genauen und umsetzbaren Informationen über die Wirksamkeit alternativer Ausbildungswege würde dieser Ansatz den EU-Bürgern die Freiheit geben, zu entscheiden, wie und wann sie die zugewiesenen Mittel verwenden, und Programme auszuwählen, die ihren Bedürfnissen am besten entsprechen. Die EU könnte diese Initiativen durch Finanzmittel, die Bereitstellung technischer Hilfe und die Erleichterung des gegenseitigen Lernens zwischen den Mitgliedstaaten unterstützen. Gleichzeitig gibt es in einigen Mitgliedstaaten bereits alternative Programme, die erfolgreich Erwachsenenbildung anbieten. Diese sollten weiter gefördert werden.

6. Förderung und Reform der beruflichen Bildung.

Die Strukturen der Systeme der allgemeinen und beruflichen Bildung sind in den EU-Mitgliedstaaten unterschiedlich, was zu einer geringen Koordinierung und Angleichung zwischen den Mitgliedstaaten führt. Insbesondere die Berufsbildungssysteme und die Lehrlingsausbildung sind in der EU recht unterschiedlich organisiert, ebenso wie das Ausmaß, in dem Unternehmen eine Berufsausbildung anbieten. Als Ergänzung zum Schwerpunkt Erwachsenenbildung müssen die Mitgliedstaaten die erforderlichen Anreize schaffen, um die Teilnahme an der beruflichen Aus- und Weiterbildung zu fördern, indem sie sie finanziell attraktiver machen (durch Stipendien und Zuschüsse) und die Attraktivität dieser Programme für Studierende (und ihre Familien), Arbeitgeber und die Gesellschaft insgesamt erhöhen. Darüber hinaus können Arbeitgeber Anreize für die Berufsbildung erhalten, indem sie Steuervergünstigungen für diejenigen einführen, die Lehrlingsausbildungsprogramme unterstützen oder in die Ausbildung von Arbeitnehmern investieren.

Der Erfolg der Berufsbildung hängt von starken Partnerschaften zwischen Berufsbildungsanbietern, Arbeitgebern, Industrieverbänden und Gewerkschaften ab. Berufsbildungsprogramme sind lokaler Natur und weisen wichtige regionale Besonderheiten auf, die von Mitgliedstaat zu Mitgliedstaat unterschiedlich sind. Eine Harmonisierung der Qualität und Wirksamkeit dieser Programme in den Mitgliedstaaten (z. B. durch einen systematischeren Austausch bewährter Verfahren, die Einrichtung eines europäischen Qualitätssicherungsprogramms usw.) würde sicherstellen, dass die Fähigkeit, sich an die lokalen wirtschaftlichen Gegebenheiten anzupassen, nicht zu Lasten einer qualitativ minderwertigen Ausbildung geht.

7. Gewinnen Sie mehr hochqualifizierte Arbeitskräfte von außerhalb der EU, um zur Schließung des Qualifikationsdefizits beizutragen.

Um den Fachkräftemangel in bestimmten Bereichen und Sektoren sofort zu beheben, sollte die EU ein neues Programm zum Erwerb technischer Kompetenzen auf den Weg bringen, um technische Talente von außerhalb der EU anzuziehen. Dies würde EU-weit beschlossen und von der Kommission und den Mitgliedstaaten kofinanziert. Das Programm würde Folgendes umfassen:

- Ein neues Visumprogramm auf EU-Ebene für Studierende, Hochschulabsolventen und Forscher in einschlägigen Fächern, um den Zustrom zu fördern. Dieses Visaprogramm sollte klare Zulassungskriterien und ein einfaches Antragsverfahren ohne bürokratische Hürden aufweisen. Studierende, die ihren Abschluss in der EU machen, sollten ermutigt werden, zu bleiben, und ihnen sollten Beschäftigungsmöglichkeiten geboten werden.
- eine große Anzahl von EU-Stipendien für Studenten, Absolventen und Doktoranden, um den Zustrom, insbesondere in MINT-Fächern, zu fördern. Diese Stipendien sollten leistungs- und bedarfsorientiert sein, könnten aber auf die Förderung von Vielfalt und Inklusion ausgerichtet sein. Private Unternehmen könnten ermutigt werden, Stipendien mitzufinanzieren und den Fonds an die Bedürfnisse der Industrie anzupassen.
- Studentenpraktika und Absolventenverträge in teilnehmenden Forschungszentren und öffentlichen Einrichtungen EU-weit, um Kompetenzen in Europa in der frühen Phase der Forscherlaufbahn zu behalten. Dies erfordert Arbeitsvermittlungsdienste, um Absolventen mit Forschungseinrichtungen und öffentlichen Einrichtungen zu verbinden. Zusätzliche Anreize für den Verbleib in der EU, einschließlich steuerlicher Anreize und Wohnbeihilfen, könnten in Betracht gezogen werden.

Neben Technologietalenten sollte die EU die Einwanderungsverfahren für hochqualifizierte Arbeitskräfte vereinfachen und straffen, einschließlich der beschleunigten Bearbeitung von Visa und Aufenthaltstiteln für qualifizierte Fachkräfte. Über die Einwanderungsverfahren selbst hinaus sollten die Mitgliedstaaten hochqualifizierten Fachkräften attraktive Arbeitsmöglichkeiten und EU-Mobilitätsprogramme wie das Programm der Blauen Karte bieten, das die Einreise und den Aufenthalt hochqualifizierter Drittstaatsangehöriger zu Arbeitszwecken erleichtert.

8. Reduzieren Sie die Fehlallokation zukünftiger Talente.

Die EU muss auch die Fehlallokation von Talenten in kritischen Berufen, insbesondere in den MINT-Fächern, so weit wie möglich begrenzen. Die Mitgliedstaaten sollten mit Unterstützung der Europäischen Kommission systematisch Programme durchführen, um talentierte Kinder aus benachteiligten Verhältnissen bei der Ausübung einer hochwertigen MINT-Ausbildung zu unterstützen, indem sie Mentoring, Informationen oder finanzielle Unterstützung für ein Studium an guten Universitäten anbieten, mit dem Ziel, die Qualität und Quantität der MINT-Fertigkeiten in der EU mittel- bis langfristig zu erhöhen.

Ziel dieser Programme sollte es sein, junge talentierte Studierende zu erkennen, die Gefahr laufen, die Ausbildung zu verlassen, und sie finanziell zu unterstützen. So könnten beispielsweise Stipendien oder Darlehen vergeben werden, die auf Verdiensten und finanziellem Bedarf für Gebiete mit dem größten prognostizierten Fachkräftemangel basieren. Diese Programme sollten sich auch mit kulturellen und sozialen Konditionierungen befassen, die in Grund- und Sekundarschulen auftreten (z. B. implizite Stereotype von Lehrern, die die Leistung von Mädchen in Mathematik und die Wahrscheinlichkeit, wissenschaftliche Schulwege zu verfolgen, verringern).^{ccclxxxix} Schließlich wird es von entscheidender Bedeutung sein, Nachhilfe und Berufsberatung für hochqualifizierte junge Menschen zu konzipieren und umzusetzen, die aus sozialen und kulturellen Gründen von verminderten akademischen Ambitionen bedroht sind, um sie zu ermutigen, technische und ^{ccclxxxixccclxxxiii}akademisch orientierte Lehrpläne zu verfolgen.

9. Behebung des Fachkräftemangels in kritischen Wertschöpfungsketten.

Wie in den vorangegangenen Kapiteln erörtert, ist es für die EU unerlässlich, die Lieferketten in strategischen Branchen wie Energie, saubere Technologien, fortschrittliche Technologien und Verteidigung zu stärken. Der Erfolg dieser industriepolitischen Maßnahmen in strategischen Bereichen zur Behebung der in den sektoralen Kapiteln festgestellten Qualifikationslücken hängt entscheidend von der Fähigkeit ab, Technologielücken zu schließen und den Fachkräftemangel bei den Netzwerkmitgliedern innerhalb einer ausgewählten Wertschöpfungskette zu beheben, einschließlich der zahlreichen KMU, die große nachgelagerte Hersteller unterstützen und häufig nicht in der Lage sind, ihre Arbeitskräfte angemessen auszubilden.

Um diese prioritären Aktionsbereiche (Engpässe beim Technologie- und Qualifikationsbedarf) innerhalb einer kritischen Branche zu ermitteln, sollten die politischen Entscheidungsträger die Bildung strategischer Partnerschaften mit führenden Unternehmen der Lieferkette fördern, die in der Regel in großen nachgelagerten Unternehmen zu finden sind. Diese Führungskräfte könnten die Ermittlung von Engpässen unterstützen, Ausbildungsinitiativen fördern, Investitionen in Ausbildung und Kompetenzen aller Unternehmen in der gesamten Kette beeinflussen und gestalten und die Koordinierung von Investitionen und Wissensverbreitung innerhalb der Kette erleichtern. Das Engagement von Führungskräften in der Wertschöpfungskette ist auch entscheidend, um aktuelle und potenzielle Mitarbeiter über die Verfügbarkeit und Qualität von Schulungsmöglichkeiten zu informieren und so zur Überwindung der zuvor beschriebenen Reibungen in der Erwachsenenbildung beizutragen.

Die Nutzung öffentlich-privater Partnerschaften zur Förderung bestimmter Sektoren wird durch akademische Forschung sowie durch jüngste politische Maßnahmen zur Stärkung der Lieferketten bestätigt. Zum Beispiel ist Additive Manufacturing Forward (AM Forward) ein freiwilliger Pakt, der von der Biden-Administration unterstützt wird, um die Einführung der additiven Fertigung (AM) bei US-KMU zu fördern. Kurz gesagt, die Vorreiter der Lieferkette verpflichten sich, „zusätzlich hergestellte Teile von kleineren Lieferanten mit Sitz in den USA zu kaufen; Schulung der Arbeitnehmer ihrer Lieferanten in Bezug auf neue additive Technologien; Bereitstellung detaillierter technischer Unterstützung, um die Einführung neuer Fähigkeiten durch ihre Lieferanten zu unterstützen; und sich an der Entwicklung gemeinsamer Normen und der Zertifizierung additiver Produkte beteiligen.“ Die Bundesregierung trägt dazu bei, indem sie „eine Reihe von föderalen Programmen ermittelt, die US-KMU-Hersteller nutzen können, um ihre Einführung additiver Fähigkeiten zu unterstützen und ihre Wettbewerbsfähigkeit zu steigern“.

10. Förderung von Managementkompetenzen in KMU.

Managementpraktiken sind von wesentlicher Bedeutung, um sicherzustellen, dass das Humankapital in Organisationen wirksam eingesetzt wird, z. B. um sicherzustellen, dass Investitionen in neue Technologien oder Produktionsprozesse mit den erforderlichen ergänzenden Fähigkeiten abgestimmt werden. Die Verwaltung des Humankapitals in Organisationen – einschließlich der Fähigkeit, Talente zu identifizieren, zu belohnen und zu binden – beeinflusst die Anreize für den Erwerb von Kompetenzen unter den Mitarbeitern und unter bestimmten Umständen ihre Standortpräferenzen.

Öffentliche Interventionen zur Förderung der Übernahme von Managementpraktiken durch KMU – Unternehmen, die erhebliche Lücken bei der Übernahme grundlegender Managementpraktiken aufweisen – haben eine lange Geschichte, erweisen sich als kosteneffizient und haben langfristige Auswirkungen auf die Produktivität⁹ der Unternehmen.^{ccclxxxivccclxxxv} Um die Übernahme von

9 Siehe beispielsweise Beweise aus Indien (Bloom at al., 2010), China (Cai und Szeidl, 2021) und Mexiko (Bruhn et al., 2018).

Managementkompetenzen durch KMU zu fördern, ist es notwendig, sowohl das Angebot als auch die Nachfrage nach Managementausbildung zu erhöhen.

- Auf der Angebotsseite könnte ein Akkreditierungssystem auf EU-Ebene für alle Universitäten und Einrichtungen in der EU geöffnet werden, die daran interessiert sind, hochwertige Managementausbildungsprogramme anzubieten, die speziell auf KMU-Führungskräfte zugeschnitten sind. Das Akkreditierungssystem würde es Unternehmern ermöglichen, qualitativ hochwertige Angebote zu identifizieren und aktuelle Informationsfraktionen zu lindern. Ein solches Akkreditierungssystem sollte so einfach wie möglich sein, um einen zunehmenden Verwaltungsaufwand zu vermeiden. Die Qualitätsbewertung sollte streng sein und von unabhängigen Experten durchgeführt werden. Nach dem im nachstehenden Kasten beschriebenen Beispiel des Vereinigten Königreichs würden akkreditierte Ausbildungseinrichtungen einen standardisierten Kurs zur betrieblichen Grundausbildung für KMU-Führungskräfte anbieten, aber angesichts der Heterogenität von KMU in der EU auch einige Differenzierungsmöglichkeiten ermöglichen.
- Auf der Nachfrageseite könnte eine Subventionsregelung eingeführt werden, um einen Teil der von akkreditierten Einrichtungen in Rechnung gestellten Bildungskosten zu decken. Der Zuschuss sollte sich an Unternehmer und Führungskräfte in KMU richten.

Die Einführung produktivitätssteigernder Managementpraktiken in KMU würde auch von Maßnahmen profitieren, die die Einstellung externer Führungskräfte erleichtern, z. B. die Verwendung von Gutscheinen für Führungskräfte auf Zeit. KMU fehlt es manchmal an der Möglichkeit, Führungskräfte mit Kompetenzen in sehr spezifischen Bereichen wie Digitalisierung, Export und ökologischer Wandel einzustellen. Gutscheine sind ein immer beliebteres Instrument zur Unterstützung von KMU. Insgesamt stellen Gutscheine ein wirksames und flexibles Instrument dar, um den digitalen Wandel von KMU zu erleichtern und die Innovationskapazität und den Erwerb von Kompetenzen zu verbessern.

Der Erfolg dieser beiden Maßnahmen – Verbesserung der Managementfähigkeiten bestehender Eigentümer/Mitarbeiter oder Erleichterung der Einstellung von Führungskräften – beruht auf zwei Schlüsselementen: i) Es ist von grundlegender Bedeutung, dass die Ausbildungsanbieter qualitativ hochwertig und kompetent sind und den Unternehmen wirksam dabei helfen können, die Übernahme von Führungspraktiken zu verbessern; ii) Es ist von wesentlicher Bedeutung, dass die Programme eine hohe Akzeptanzrate bei den Unternehmern erreichen.

Um diese Kriterien zu erfüllen, wird es wichtig sein, Institutionen einzubeziehen, die solche Programme glaubwürdig bei Unternehmern bewerben können, um die Akzeptanz zu verbessern. Beispielsweise die Einbeziehung europäischer Wirtschaftsverbände, die eine wichtige Rolle bei der Unterstützung der Programmgestaltung sowie bei der Einstellung förderfähiger KMU spielen könnten.

KASTEN 3

„Help to Grow: Managementprogramm.

Im Jahr 2021 finanzierte die Regierung des Vereinigten Königreichs ein Programm mit dem Titel „Help to Grow: Management“, um KMU-Führungskräften den Zugang zu Managementschulungen zu erleichtern. Ziel ist es, Führungsqualitäten, Managementfähigkeiten und Produktivität in KMU zu verbessern. Das Programm wird von einem Netzwerk von Business Schools in ganz Großbritannien durchgeführt. Es besteht aus fünfzig Stunden strukturiertem Lernen, zehn Stunden Einzel-Mentoring, Peer-Learning und Zugang zu einem Alumni-Netzwerk. Der Kurs deckt die grundlegenden Elemente des Managementtrainings ab, von der Strategie über das Marketing bis hin zum Personalmanagement und zur digitalen Transformation, die auf die spezifischen Bedürfnisse von KMU zugeschnitten sind. Die Kosten des Programms für die Teilnehmer belaufen sich auf 750 GBP, was 10 % der tatsächlichen Kosten entspricht. Die restlichen 90 Prozent werden von der Regierung bezahlt. Das Programm wird vierteljährlich bewertet, und die Ergebnisse der Bewertung werden auf der Website des Programms öffentlich zugänglich gemacht.

Laut einer frühen Überprüfung, die das Programm von seinem Start bis März 2023 abdeckte, wurden 52 Business Schools akkreditiert, um es zu führen, und 5.648 KMU-Führungskräfte wurden eingestellt, von denen 84 % das Programm abgeschlossen haben. Die Akzeptanz war anfangs geringer als erwartet und verbesserte sich nach einigen Anpassungen der Förderkriterien und der Marketingstrategie. Dies zeigt, wie wichtig es ist, politische Maßnahmen zu ergreifen, um die Akzeptanz unter KMU-Führungskräften aufrechtzuerhalten, die in der Regel nur ungern an formalen Bildungsprogrammen teilnehmen. Die

Teilnehmer berichteten von einer hohen Zufriedenheit mit der Qualität des Programms. Selbstberichtete Management- und Führungskompetenzen haben sich nach Abschluss deutlich verbessert. Zwei Drittel der Teilnehmer hatten bereits innerhalb von sechs Monaten nach Abschluss des Programms Änderungen an der Art und Weise vorgenommen, wie sie ihr Geschäft verwalten, organisieren oder betreiben.

11. Verbesserung der Verfügbarkeit und der Arbeitsbedingungen von Lehrkräften.

Die Lehrkräfte sollten in ihrer beruflichen Entwicklung unterstützt, für ihre Arbeit anerkannt und angemessen belohnt werden. Die Mitgliedstaaten sollten Lehrkräften Möglichkeiten zur kontinuierlichen beruflichen Weiterentwicklung bieten, um ihre Fähigkeiten zu verbessern, über bewährte Verfahren auf dem Laufenden zu bleiben und sich an sich ändernde Bildungsbedürfnisse anzupassen.

Lehrer sollten wettbewerbsfähige Gehälter und Leistungen erhalten, die den Wert ihrer Arbeit und Qualifikationen widerspiegeln. Eine faire Vergütung kann dazu beitragen, talentierte Personen für den Lehrberuf zu gewinnen und zu halten. Dies ist angesichts des derzeitigen Mangels an Lehrkräften in der EU wichtig. Die Schaffung klarer Wege für die berufliche Anerkennung und Laufbahnentwicklung, einschließlich der Übernahme von Führungsrollen und des Erwerbs spezialisierter Zertifizierungen, könnte in Betracht gezogen werden.

Schließlich sollten die Arbeitsbedingungen verbessert werden, indem angemessene Ressourcen, Unterstützungspersonal und administrative Unterstützung bereitgestellt werden, um den Lehrkräften zu helfen, ihre beruflichen Verantwortlichkeiten wirksam in Einklang zu bringen. Die Lehrkräfte müssen auch Zugang zu hochwertigen Unterrichtsmaterialien und Technologieinstrumenten erhalten, um das Lehren und Lernen im Klassenzimmer zu verbessern. Die Chancen, die neue Technologien, einschließlich KI, für die Bildung bieten, müssen erkundet und umfassend genutzt werden.

12. Erhöhung der Erwerbsbeteiligung.

Die Verwirklichung einer wirksamen und gerechten Union der Kompetenzen erfordert Anstrengungen zur Beseitigung der Hindernisse, die derzeit die Erwerbsbeteiligung, insbesondere von Frauen, verringern. Zusätzliche Investitionen in eine hochwertige Infrastruktur für frühkindliche Bildung und Kinderbetreuung sind erforderlich. Dies betrifft den Ausbau und die Verbesserung der Kinderbetreuungsinfrastruktur, einschließlich des Baus neuer Kinderbetreuungseinrichtungen, der Renovierung (oder Erweiterung) bestehender Beispiele und der Sicherstellung, dass Kinderbetreuungseinrichtungen hohen Qualitätsstandards entsprechen. Darüber hinaus ist die Bereitstellung von Schulungen, Weiterbildungsmöglichkeiten und fairen Löhnen für Kinderbetreuer von entscheidender Bedeutung, um qualifiziertes Personal anzuziehen und zu halten. Finanzielle Unterstützung für Familien zur Deckung der Kosten der Kinderbetreuung, beispielsweise durch die Bereitstellung von Subventionen, Steuergutschriften oder Gutscheinen, um die Kinderbetreuung für Familien mit niedrigem und mittlerem Einkommen erschwinglicher zu machen, könnte ebenfalls als mögliche Hebel zur Verringerung der Eintrittsbarrieren in den Arbeitsmarkt betrachtet werden. Die EU könnte die Aufnahme spezifischer sozialer Bedingungen in die EU-Finanzierung in bestimmten Sektoren oder für Unternehmen in Betracht ziehen, z. B. Kinderbetreuungspläne.

(2)3. Nachhaltige Investitionen

Der Ausgangspunkt

In der EU sind die produktiven Investitionen gering und die Ersparnisse des Privatsektors hoch, was zu einem erheblichen Leistungsbilanzüberschuss beiträgt.¹ Seit der Wirtschafts- und Finanzkrise 2007-2008 hat sich eine beträchtliche und anhaltende Kluft zwischen privaten Investitionen² in der EU und in den USA geöffnet. Während sich die privaten Investitionen in den USA nach der Wirtschafts- und Finanzkrise 2007-2008 rasch erholten und weiter expandierten, erholten³ sie sich in der EU nur allmählich. Die sich abzeichnende Lücke bei den privaten Investitionen zwischen den USA und der EU wurde nicht durch höhere öffentliche Investitionen ausgeglichen, die nach der Krise ebenfalls zurückgingen und im Verhältnis zum BIP in der EU im Vergleich zu den USA danach anhaltend niedriger blieben. Obwohl auf private Investitionen insgesamt mehr als 80 % der Gesamtinvestitionen in der EU entfallen, wirken öffentliche Investitionen als Ermöglicher privater Investitionen und haben möglicherweise zur privaten Investitionslücke zwischen der EU und den USA beigetragen, insbesondere in den Mitgliedstaaten, die am stärksten von der Staatsschuldenkrise betroffen sind. Der Rückgang der aggregierten Investitionen im Verhältnis zum BIP in Verbindung mit einer anhaltend hohen Sparquote erklärt, warum sich die Leistungsbilanzposition der EU seit der Wirtschafts- und Finanzkrise 2007-2008 von einem weitgehend ausgeglichenen zu einem großen und anhaltenden Überschuss verschoben hat.

TABELLE DER ABKÜRZUNGEN

CCP	Zentrale Gegenparteiplattform	IWF	Internationaler Währungsfonds (IWF)
Kapitalmarktunion	Kapitalmarktunion	MFR	Mehrjähriger Finanzrahmen
CSD	Zentralverwahrer	MiFIR	Verordnung über Märkte für Finanzinstrumente
CTP	Konsolidierter Bandanbieter	NCA	Zuständige nationale Behörde
EZB	Europäische Zentralbank	NGEU	NextGenerationEU
EIB	Europäische Investitionsbank	NPB	Nationale Förderbank
ESAP	Einheitlicher europäischer Zugangspunkt	SEC	Securities and Exchange Commission
ESMA	Europäische Wertpapier- und Marktaufsichtsbehörde	TFP	Gesamtfaktorproduktivität
GSE	Staatlich gefördertes Unternehmen		

1 Produktive Investitionen sind definiert als Bruttoanlageinvestitionen abzüglich Wohnungsbauiinvestitionen.

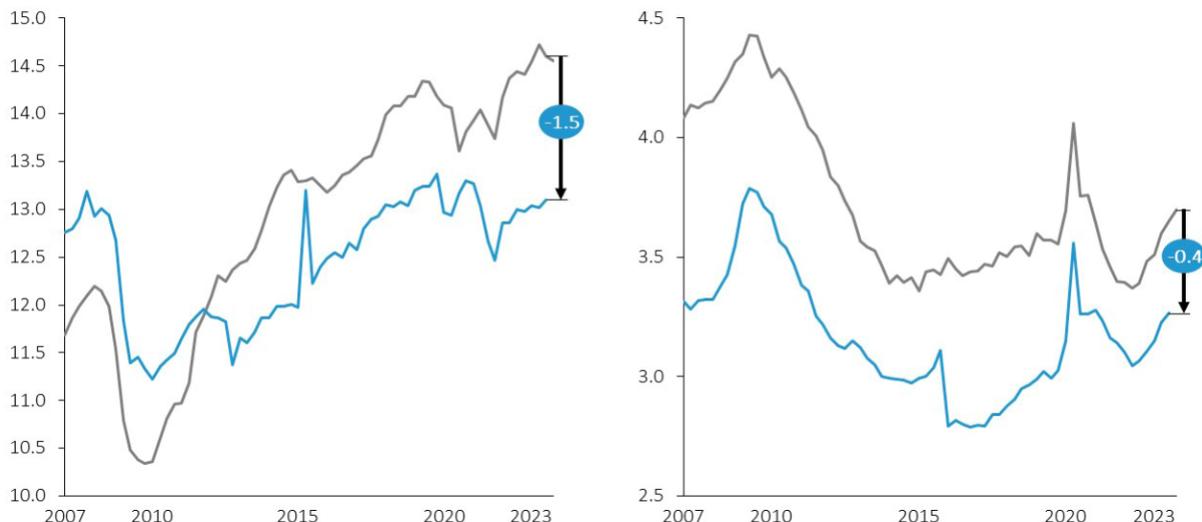
2 In diesem Absatz beziehen sich alle Bezugnahmen auf private Investitionen auf produktive private Investitionen, definiert als Bruttoanlageinvestitionen abzüglich privater Wohnungsbauiinvestitionen.

3 Nach einem Tiefpunkt im Jahr 2010 brauchten die USA etwas mehr als zwei Jahre, bis die produktiven Investitionen (in Prozent des BIP) das Niveau von 2008 überstiegen, während die EU neun Jahre brauchte, um das Vorkrisenniveau zu erreichen.

ABBILDUNG 1
Private und staatliche Investitionen

% des BIP

Reale private Investitionen in Ausrüstung, Infrastruktur und Innovation Reale staatliche Investitionen



Quelle: Eurostat 2024 und OECD 2024

Die Tatsache, dass hohe EU-Einsparungen nicht in produktive Investitionen in Europa fließen, ist auf eine weniger effiziente Finanzintermediation zurückzuführen. Der anhaltende Investitionsmangel gegenüber den USA ist aufgetreten, obwohl die EU-Haushalte mehr sparen als ihre Mitbewerber in den USA. Im Jahr 2022 beliefen sich die Ersparnisse der privaten Haushalte in der EU auf 1,390 Mrd. EUR gegenüber 840 Mrd. EUR in den USA, was auf die niedrigere Sparquote der privaten Haushalte in den USA zurückzuführen ist, die etwa ein Viertel des EU-Durchschnitts ausmacht. Trotz ihrer höheren Ersparnisse verfügen die privaten Haushalte in der EU jedoch über ein deutlich geringeres Vermögen als ihre US-amerikanischen Pendanten, was vor allem auf die niedrigeren Renditen zurückzuführen ist, die sie von den Finanzmärkten auf ihre Vermögensbestände erhalten. Zwischen 2009 und 2023 stieg das Nettovermögen der privaten Haushalte in den USA um 151 %, verglichen mit nur 55 % im Euro-Währungsgebiet.⁵ Diese Lücke spiegelt weitgehend die größere Fähigkeit des US-Finanzsystems wider, Ersparnisse privater Haushalte in hochverzinsliche Anlagen umzuwandeln, was zum Teil auf die größere Tiefe und Effizienz des US-Kapitalmarkts zurückzuführen ist. Darin spiegelt sich auch die Tatsache wider, dass das Vermögen der US-Haushalte ihr Rentenvermögen einschließt, während das Rentenvermögen der meisten europäischen Haushalte in Form von Forderungen an öffentliche umlagefinanzierte Sozialversicherungssysteme besteht. Auf Finanztitel (börsennotierte Aktien, Anleihen, Investmentfonds und Derivate), die allein von privaten Haushalten gehalten werden, entfallen derzeit 43 % des Vermögens der privaten Haushalte in den USA, aber nur 17 % des Vermögens der privaten Haushalte in der EU.⁶

Solche geringen produktiven Investitionen haben zusammen mit einer alternden Bevölkerung zu einem geringen Wachstum in Europa geführt. In Zukunft würde sie auch den ökologischen und digitalen Wandel in Europa, seine Ausgaben für FuEul und die geplante Erhöhung der Verteidigungsausgaben behindern. Um die in diesem Bericht dargelegten Ziele zu erreichen, sind auf der Grundlage der jüngsten Schätzungen der Kommission⁷ zusätzliche jährliche Investitionen in Höhe von mindestens 750 bis 800 Mrd. EUR erforderlich

4 Im Jahr 2023 lag die Sparquote der privaten Haushalte in den USA bei 3,2 % gegenüber 12,7 % in der EU, was den entsprechenden Durchschnittswerten der letzten 20 Jahre entspricht. Auch wenn das verfügbare Einkommen der US-Haushalte etwa 50 % höher ist als das der EU-Haushalte, gleicht dies die große Diskrepanz zwischen ihren Sparquoten nicht aus.

5 Daten aus den Wirtschaftsdaten der Federal Reserve für die US-amerikanischen und die EZB-Verteilungskonten für das Euro-Währungsgebiet.

6 Ebenda.

7 Dieser Investitionsbedarf wird in jährlichen Zahlen für 2025 ausgedrückt (bei Schätzungen für frühere Jahre wird ein Deflator verwendet). Einschließlich privater und öffentlicher Investitionen. Es wird nicht zwischen öffentlichen und privaten Investitionen unterschieden.

[siehe Abbildung 2]. Die Gesamtsumme dürfte jedoch unterschätzt werden, da sie nicht alle in diesem Bericht dargelegten Ziele wie die Erreichung der wirtschaftlichen Sicherheit – durch die Gewährleistung ausreichender Fertigungskapazitäten für kritische Technologien in der EU – und die Förderung von Kompetenzen vollständig erfüllt. Darüber hinaus dürften andere Prioritäten wie die Anpassung an den Klimawandel und der Umweltschutz erhebliche zusätzliche Investitionen erfordern.

ABBILDUNG 2

Jährlicher zusätzlicher Investitionsbedarf (2025-2030)

In Mrd. EUR

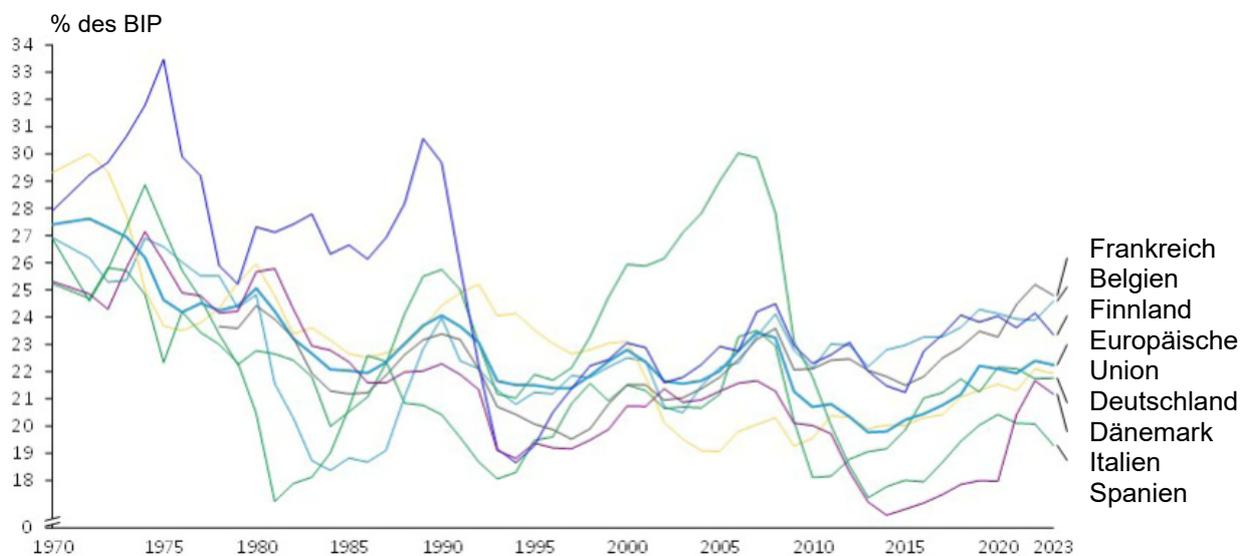
Anlagekategorie		2025-2030
Verwirklichung der Energiewende	Energie (einschließlich des Einsatzes sauberer Technologien)	300
	Verkehr (einschließlich Chargin-Infrastruktur)	150
	Insgesamt	450
Führend in digitalen Technologien werden		150
Stärkung der Verteidigungs- und Sicherheitskapazitäten		50
Steigerung der Produktivität durch bahnbrechende Innovationen		100 ; 150
Jährlicher zusätzlicher Investitionsbedarf insgesamt		750 ; 800
<i>EZB-Schätzung</i>		771

Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage von Schätzungen der Kommission

Dieser Investitionsbedarf ist massiv und aus historischer Sicht beispiellos. Der Investitionsbedarf der EU in Höhe von 750-800 Mrd. EUR entspricht 4,4 % bis 4,7 % des BIP der EU (auf dem Niveau von 2023). Zum Vergleich: Die Investitionen im Rahmen des Marshall-Plans von 1948 bis 1952 beliefen sich auf 1% bis 2% des BIP. Um einen derart massiven Anstieg der EU-Investitionen zu erreichen, müsste sein BIP-Anteil von heute 22 % auf etwa 27 % ansteigen, was einen Rückgang umkehren würde, der in den meisten großen EU-Volkswirtschaften seit mehreren Jahrzehnten zu verzeichnen ist [siehe Abbildung 3]. In Europa gab es seit der Nachkriegszeit, als starke private Investitionen zu einer erneuerten Kapitalbasis führten, in einer Zeit, in der die öffentlichen Investitionen und Sozialausgaben erheblich geringer waren, keine ähnlichen Investitionsraten.

ABBILDUNG 3

Entwicklung der Bruttoanlageinvestitionen



Quelle: Daten der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen der Weltbank

Das Ausmaß des oben genannten Investitionsbedarfs wirft grundlegende Fragen für die europäische Wirtschafts- und Wirtschaftspolitik auf. Erstens: Ist ein solch massiver Anstieg der Investitionen makroökonomisch nachhaltig? Zweitens, wie kann Europa Investitionen in der gewünschten Größenordnung freisetzen? Die Europäische Kommission und die IWF-Forschungsabteilung haben anhand ihrer jeweiligen

Mehrländermodelle Szenarien für Investitionspakete in der EU und ihre makroökonomischen Auswirkungen simuliert [eine ausführlichere Beschreibung findet sich in Kasten 3]. Aus der Analyse ergeben sich vier Hauptschlussfolgerungen.

Erstens erhöht die Investitionsoffensive die europäische Produktion mit nur begrenztem und vorübergehendem Inflationsdruck. Die zusätzlichen Investitionen stellen einen positiven Nachfrageschock dar, der zu einem anfänglichen Inflationsanstieg führt, der mit einem dauerhaften Produktionsanstieg ohne langfristigen Inflationsdruck einhergeht. In den verschiedenen Szenarien wird davon ausgegangen, dass die Produktion innerhalb von 15 Jahren infolge zusätzlicher Investitionen in Höhe von 5 % des BIP (im Vergleich zu einem Basisszenario ohne das Investitionspaket) um rund 6 % zunehmen wird. Da sich das Angebot allmählicher anpasst als die Nachfrage (der Aufbau von zusätzlichem Kapital braucht Zeit), impliziert die Übergangsphase einen gewissen Inflationsdruck und einen vorübergehenden Rückgang der Nettoexporte. Dieser Inflationsdruck löst sich mit der Zeit auf.

Zweitens ist es selbst bei einer stärkeren Integration der Kapitalmärkte unwahrscheinlich, dass eine verbesserte Marktfinanzierung Investitionen in der angestrebten Höhe freisetzt. Historisch gesehen wurden in Europa rund vier Fünftel der produktiven Investitionen vom privaten Sektor und das restliche Fünftel vom öffentlichen Sektor getätigt. Um private Investitionen in der Größenordnung von 4 % des BIP allein durch Marktfinanzierung zu mobilisieren, müssten die privaten Kapitalkosten um etwa 250 Basispunkte im Modell der Europäischen Kommission gesenkt werden. Eine verbesserte Kapitalmarkteffizienz (z. B. durch die Vollendung der Kapitalmarktunion) dürfte zwar die privaten Finanzierungskosten senken, dürfte aber wesentlich geringer ausfallen. Fiskalische Anreize zur Mobilisierung privater Investitionen scheinen daher notwendig zu sein, um den Investitionsplan zusätzlich zu den direkten staatlichen Investitionen zu finanzieren.

Drittens werden fiskalische Interventionen gewisse Auswirkungen auf die öffentlichen Finanzen haben. Erhöhungen der Investitionssubventionen oder Körperschaftsteuersenkungen zur Stimulierung privater Investitionen werden mit steuerlichen Kosten verbunden sein. Auch die direkten öffentlichen Investitionsausgaben müssen erhöht werden. Sie machen in einigen Szenarien ein Fünftel des Investitionspakets aus, während sie in anderen Szenarien einen größeren Anteil – bis zu 50 % – ausmachen. Wenn die investitionsbezogenen Staatsausgaben nicht durch Haushaltseinsparungen an anderer Stelle ausgeglichen werden, werden sich die gesamtstaatlichen Primärsalden als Anteil am aggregierten BIP in der EU vorübergehend verschlechtern, bevor der Investitionsplan seine positiven Auswirkungen auf die gesamtwirtschaftliche Produktion vollständig auswirkt (und der Konjunkturaufschwung allmählich zurückgenommen wird), wobei der Primärüberschuss wieder zu seinem Ausgangswert zurückkehrt.

Viertens würde eine beträchtliche Steigerung der Gesamtfaktorproduktivität im Zusammenhang mit dem Investitionspaket und ergänzenden Reformen die nachteiligen Auswirkungen auf die öffentlichen Finanzen abmildern. Ziel des Plans ist es, dazu beizutragen, die EU innovativer und wettbewerbsfähiger zu machen, mit dem Ziel, die Lücke zwischen den USA und der EU bei der aggregierten Gesamtfaktorproduktivität (TFP) zu verringern, die laut Schätzungen des IWF in den USA derzeit um mehr als 20 % höher ist als in der EU.⁸ Die Umsetzung der in diesem Bericht vorgestellten Reform wird schrittweise zu einem deutlichen Anstieg der TFP der EU führen und die Produktivitätslücke der EU gegenüber den USA verringern. Ein beträchtlicher Anstieg der Gesamtfaktorproduktivität in der EU wird den Überschuss des Staatshaushalts verbessern und die Übergangskosten für die Umsetzung des Plans erheblich verringern (Vergrößerung des haushaltspolitischen Spielraums), sofern die sich daraus ergebenden zusätzlichen Staatseinnahmen nicht vollständig für andere Zwecke ausgegeben werden. So würde beispielsweise ein Anstieg des TFP-Niveaus um 2 % innerhalb von zehn Jahren (ein bescheidener Anstieg angesichts der derzeitigen TFP-Lücke zwischen den USA und der EU von 20 %) bereits bis zu einem Drittel der für die Umsetzung des Plans erforderlichen Haushaltsausgaben für Investitionen (Investitionssubventionen und öffentliche Investitionen) decken. Beachten Sie jedoch, dass angesichts des allmählichen Anstiegs des Produktionspotenzials (da die TFP langsam steigen und das Kapital Zeit braucht, um sich anzusammeln) positive Steuerbemessungsgrundlageneffekte allmählicher zum Tragen kommen werden als der ursprüngliche Ausgabenanstieg.

[DIE WÄRMEURSACHEN DER NIEDRIGEN INVESTITIONSFINANZIERUNG IN EUROPA](#)

→ **Fragmentierte und unterversorgte Kapitalmärkte**

8 Siehe: IWF, „Europa: [Sanfte Landung bei Gegenwind für eine dauerhafte Erholung](#)“, Regional Economic Outlook, 2024.

Die Kapitalmärkte in Europa sind nach wie vor fragmentiert. Die Kommission hat zwar mehrere Maßnahmen ergriffen, um die Fragmentierung der EU-Kapitalmärkte zu verringern [siehe Kasten 1], doch bestehen nach wie vor drei Hauptverwerfungslinien. Erstens fehlt es in der EU an einer einheitlichen Regulierungsbehörde für den Sicherheitsmarkt und an einem einheitlichen Regelwerk für alle Aspekte des Handels, und es gibt nach wie vor große Unterschiede bei der Aufsichtspraxis und der Auslegung von Vorschriften. Die USA hingegen haben seit den 1930er Jahren, als die Securities and Exchange Commission (SEC) gegründet wurde, eine einzige Aufsichtsbehörde. Zweitens ist das Nachhandelsumfeld für Clearing und Abwicklung in Europa weit weniger einheitlich als in den USA. In den USA gibt es eine einzige zentrale Gegenparteiplattform (CCP) und eine einzige zentrale Wertpapierverwahrstelle (CSD) für alle Aktiengeschäfte, während es in Europa mehr als 20 zentrale Gegenparteien und Zentralverwahrer allein für Aktien gibt und verschiedene Plattformen die Dienste verschiedener zentraler Gegenparteien oder Zentralverwahrer nutzen. Infolgedessen sind grenzüberschreitende Transaktionen komplexer und kostspieliger als inländische Transaktionen, was den Multimarkthandel behindert. Drittens sind die Steuer- und Insolvenzregelungen in den Mitgliedstaaten trotz der jüngsten Fortschritte bei der Quellensteuer nach wie vor weitgehend unangepasst. Unterschiedliche Steuerregelungen, die für unterschiedliche Wertpapiere und/oder Anlegergruppen gelten, segmentieren die Kapitalmärkte – ein Problem, das auch in den USA für Kommunalanleihen gilt, deren „Steuerklientel“ an bestimmten Wertpapieren interessiert ist. Auch bei den Schwellenwerten für Insolvenzen, Verfahrensregeln, Forderungsprioritäten und Restrukturierungsmechanismen bestehen zwischen den Ländern erhebliche Unterschiede.

KASTEN 1

Jüngste Fortschritte bei der Integration des EU-Kapitalmarkts

In jüngster Zeit wurden in einer Reihe von Bereichen erhebliche Fortschritte erzielt, insbesondere:

- Ein zentralisierter Zugang zu standardisierten Informationen über EU-Unternehmen und Investmentfonds ist für die Marktteilnehmer von entscheidender Bedeutung, existierte aber in der EU (in den USA bereits seit 1996) nicht mehr. Im vergangenen Jahr wurde eine Einigung erzielt, um eine zentrale Anlaufstelle für den Zugang zu öffentlichen Finanz- und Nachhaltigkeitsinformationen über EU-Unternehmen und EU-Investitionsprodukte (ESAP) zu schaffen. Das ESAP wird ein einziger Ort sein, an dem alle diese Daten zugänglich sein werden, was die Konsultation und den Vergleich durch alle Investoren erleichtert. Die Zeitleiste ist jedoch sehr langsam: Die Entwicklung einer EDGAR-ähnlichen Datenbank sollte bis 2028 erfolgen, und die Fertigstellung des ESAP würde erst 2030 erreicht.
- Eine weitere Voraussetzung für einen integrierten Wertpapiermarkt ist, dass alle Anleger Zugang zu Informationen auf Sicherheitsebene darüber haben, wie und unter welchen Bedingungen sie gehandelt werden. In den USA gab es ein solches System bereits, aber da es in Europa keine solche Konsolidierung von Marktdaten gab, ist der Multimarkthandel in der EU komplizierter und kostspieliger. Im Juni 2023 einigten sich das Europäische Parlament und der Rat jedoch auf die Überprüfung der Verordnung über Vorschriften über die Struktur der Märkte für Finanzinstrumente („MiFIR-Überprüfung“). Mit der Überprüfung wird ein verbindlicher Rahmen für den sogenannten „Anbieter konsolidierter Datenticker“ (Consolidated Tape Provider, CTP) geschaffen, der die Preise, Handelszeiten und Volumina für alle Finanzinstrumente von Hunderten von Ausführungsplätzen in allen Mitgliedstaaten in einem einzigen Informationsstrom zusammenfasst. Im Jahr 2025 wird der CTP für Anleihen und dann für Aktien implementiert, und im Jahr 2026 (frühestens) wird er beginnen, Derivate einzubeziehen.
- Im vergangenen Jahr wurde eine politische Einigung über die Einführung eines gemeinsamen Quellensteuersystems erzielt, das wichtig ist, um grenzüberschreitende Investitionen zu erleichtern. Die vereinbarte Richtlinie wird es für Investoren einfacher und schneller machen, überschüssige Quellensteuern zurückzufordern, denen sie unterworfen waren, und sie zielt auch darauf ab, komplexe Steuermisbrauchsregelungen zu bekämpfen, indem die Meldestandards und die Prozesse im Zusammenhang mit Steuererstattungen verbessert werden. Insgesamt dürften diese standardisierten Verfahren den Anlegern jährlich rund 5,17 Mrd. EUR einsparen und nicht nur grenzüberschreitende Investitionen innerhalb der EU, sondern auch Investitionen aus Drittländern in der EU erleichtern.
- Europa fehlt nach wie vor ein ausreichend tiefer und liquider Primärmarkt für innovative Unternehmen, doch wurden Schritte mit dem Kotierungsgesetz unternommen. Dieses Gesetz wird den Zugang zu den Aktienmärkten verbessern, indem der Verwaltungsaufwand für die Notierung verringert, das Notierungsverfahren verfeinert und die Regulierungs- und Befolgungskosten für Unternehmen, die eine Notierung anstreben, und für bereits börsennotierte Unternehmen ausgeglichen werden. Dieses Gesetz

zielt auch darauf ab, die Kosten des Prospekts zu senken, und schlägt ein standardisiertes Format vor. Darüber hinaus sind sekundäre Wertpapierangebote von Unternehmen, die bereits zum Handel an einem geregelten Markt oder an einem KMU-Wachstumsmarkt zugelassen sind, von der Prospektspflicht ausgenommen. Schätzungen zufolge werden börsennotierte Unternehmen in der EU jährlich etwa 100 Mio. EUR durch niedrigere Befolgungskosten einsparen, während Unternehmen allein durch einfachere Prospektvorschriften jährlich 67 Mio. EUR einsparen. Schließlich enthält das Kotierungsgesetz gemeinsame Regeln für Unternehmen, die ihre Aktien auf einem Wachstumsmarkt für KMU und andere multilaterale Handelssysteme handeln lassen wollen, in Bezug auf Mehrstimmrechtsaktienstrukturen. Die Möglichkeit einer Notierung mit der flexibleren Governance-Struktur, die durch duale Aktienstrukturen mit unterschiedlichen Stimmrechten ermöglicht wird, kann die Attraktivität der europäischen Börsen als Börsengang erhöhen.

In Zukunft könnte der Zugang zu öffentlichen Aktienmärkten über das EU-weite Kotierungsverfahren, das durch einen Wachstumsprospekt ermöglicht wird, für innovative europäische Unternehmen noch attraktiver werden, wenn dies mit der Annahme des neuen EU-weiten Rechtsstatus für innovative Unternehmen kombiniert würde [siehe Kapitel Innovation]. Dies würde eine einheitliche EU-Unternehmensidentität und -charta sowie die Registrierung und Übertragbarkeit von Genehmigungen in allen EU-Mitgliedstaaten umfassen.

Gleichzeitig wird das Finanzierungsvolumen an den Kapitalmärkten durch die Unterentwicklung der zweiten und dritten Säule des Rentensystems in den meisten EU-Mitgliedstaaten eingeschränkt. Privatkundeninvestitionen in der EU sind relativ teuer, wobei die Gebühren 40 % höher sind als bei anderen Anlegerklassen, was Investitionen in Finanzanlagen für private Haushalte eher unattraktiv gemacht hat. Eine Art der Beteiligung von Privatkunden an Wertpapiermärkten, die sich in mehreren Ländern als wirksam erwiesen hat, erfolgt jedoch über die Renten der zweiten und dritten Säule.⁹ Solche Investitionen sind erforderlich, um ein angemessenes Einkommen für Rentner zu gewährleisten, können aber auch die Bereitstellung von Kapital durch private Haushalte über verwaltete Fonds erheblich erhöhen. Allerdings sind Pensionskassen in weiten Teilen der EU deutlich unterentwickelt. Im Jahr 2022 betrug das Rentenvermögen in der EU nur 32 % des BIP, während sich das gesamte Rentenvermögen in den USA auf 142 % des BIP und im Vereinigten Königreich auf 100 % belief. Darüber hinaus sind die Rentenvermögenswerte der EU in einer Handvoll Mitgliedstaaten mit weiter entwickelten privaten Rentensystemen stark konzentriert. Der gemeinsame Anteil der Niederlande, Dänemarks und Schwedens an den Rentenansprüchen der EU beträgt 62 % des EU-Gesamtwerts. Das relativ niedrige Rentenniveau ist eine verpasste Chance für Europa, da Pensionsfonds – von Natur aus – die derzeitigen Ersparnisse durch langfristige Investitionen in künftigen Konsum umwandeln sollen [siehe Kasten 2].

Was die Versicherer betrifft, so besteht seit Ende letzten Jahres eine politische Einigung über die Überarbeitung des Solvabilität-II-Rahmens. Es umfasst zusätzliche Anreize für Versicherer, langfristige Investitionen zu tätigen, und reduziert den Kapitalbedarf.

KASTEN 2

Schwedens Einzelhandelsmarkt

Während europäische Unternehmen Schwierigkeiten haben, Kleinanleger zu erwerben, ist es Schweden gelungen, einen großen Teil seiner Bürger zu Investitionen zu bewegen. Dies ist zum Teil darauf zurückzuführen, dass Schweden einen tieferen Kapitalmarkt im Verhältnis zum BIP hat. Dieses hohe Niveau der Privatkundeninvestitionen hat sich auch in einem boomenden IPO-Markt mit mehr als 500 IPOs in den letzten zehn Jahren niedergeschlagen, was mehr ist als Deutschland, Frankreich, die Niederlande und Spanien zusammen. Ein wichtiger Treiber der tiefen Kapitalmärkte sind die Pensionsfonds, die große

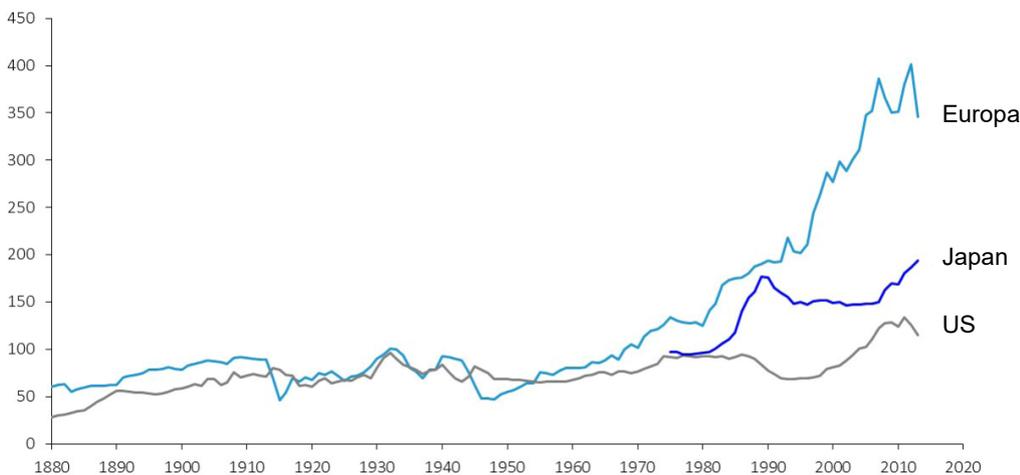
⁹ Die Renten der ersten Säule beziehen sich auf Systeme, die aus öffentlichen Mitteln finanziert werden, und können in Form von Sozialhilfe, getrennten gezielten Renteneinkommensprogrammen, Basisrentensystemen und Mindestrenten im Rahmen einkommensbezogener Pläne erfolgen. Die Renten der zweiten Säule beziehen sich auf arbeitsbezogene (berufliche) Rentensysteme und sollen sicherstellen, dass Personen, die in Rente gehen, ein Ruhestandseinkommen haben, das ihrem Einkommen vor der Pensionierung relativ ähnlich ist. Die Altersversorgungssysteme der dritten Säule bestehen aus einzelnen Altersversorgungsprodukten. Solche Produkte werden meist von Selbständigen oder Arbeitnehmern verwendet, die irgendwie nicht an einer kollektiven Altersversorgung teilnehmen.

Bestände an inländischen Aktien halten. Es gibt eine sogenannte Rentenprämie, bei der 2,5 % des ruhegehaltstfähigen Einkommens automatisch dieser Rentenprämie zugewiesen werden, wobei die Sparer wählen können, wie diese Mittel dann angelegt werden. Diese Pensionsfonds sind auch wichtige Geldgeber von Börsengängen und tragen dazu bei, ein günstiges Klima für Unternehmer und Innovatoren zu schaffen. Doch nicht nur Pensionskassen führen zu einer hohen Retail-Beteiligung. Schwedische Sparer können auch über ein Kapitalanlagesparkkonto (Investeringsparkonto – ISK) in kleine und mittelgroße Unternehmen investieren, das günstig besteuert wird und fast keine Meldepflichten hat. Die Tiefe des schwedischen Kapitalmarktes hat sich auch in einer besseren Marktpformance niedergeschlagen, die andere Börsenindizes übertrifft. Schließlich hat die Tiefe seiner Kapitalmärkte es Schweden ermöglicht, innovative Unternehmen zu halten, die in seinem eigenen Produktionssystem heimisch sind.

→ **Übermäßige Abhängigkeit von Banken im Verhältnis zu den Kapitalmärkten**

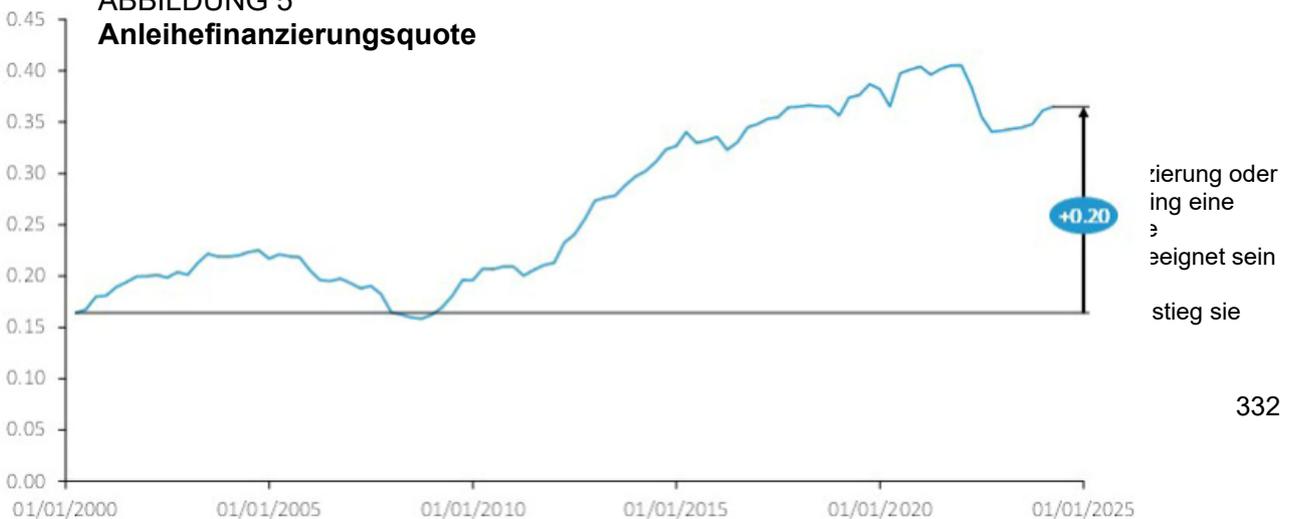
Europa ist zu sehr auf die Fremdfinanzierung durch Banken angewiesen. Zumindest seit den 1960er Jahren ist Europa bei der Finanzierung seiner Unternehmen viel stärker auf Banken als auf Wertpapiermärkte angewiesen.¹⁰ Das Verhältnis von Bankaktiva zum BIP schwankte zwischen 1880 und den 1960er Jahren sowohl in den USA als auch in Europa um 70 %, begann danach jedoch zu divergieren [siehe Abbildung 4]¹¹ Das Spiegelbild dieser Bankendominanz zeigt sich in der Zusammensetzung der Finanzierung von EU-Unternehmen. Auch wenn die Rolle der Nichtbankenfinanzierung im Laufe der Zeit zugenommen hat – mit einem steigenden Verhältnis von Anleihen zu Krediten in der Außenfinanzierung – sind Unternehmen in der EU nach wie vor viel stärker auf Bankkredite angewiesen [siehe Abbildung 5]. Innerhalb Europas ist die Abhängigkeit von den Kapitalmärkten in einigen Mitgliedstaaten, wie den skandinavischen Ländern und den Niederlanden, viel größer als in anderen, darunter Deutschland, Italien und Spanien. Doch selbst in den Mitgliedstaaten, in denen die Kapitalmärkte am weitesten entwickelt sind, ist ihre Rolle bei der Finanzierung der Realwirtschaft geringer als in den USA und im Vereinigten Königreich.

ABBILDUNG 4
Summe der Bankaktiva ins BIP: Europa, USA und Japan



Quelle: Langfield und Pagano, 2015

ABBILDUNG 5
Anleihefinanzierungsquote



Quelle: EZB (2024)

Innerhalb Europas ist die Abhängigkeit von den Kapitalmärkten in einigen Mitgliedstaaten, wie den skandinavischen Ländern und den Niederlanden, viel größer als in anderen, darunter Deutschland, Italien und Spanien. Doch selbst in den Mitgliedstaaten, in denen die Kapitalmärkte am weitesten entwickelt sind, ist ihre Rolle bei der Finanzierung der Realwirtschaft geringer als in den USA und im Vereinigten Königreich.

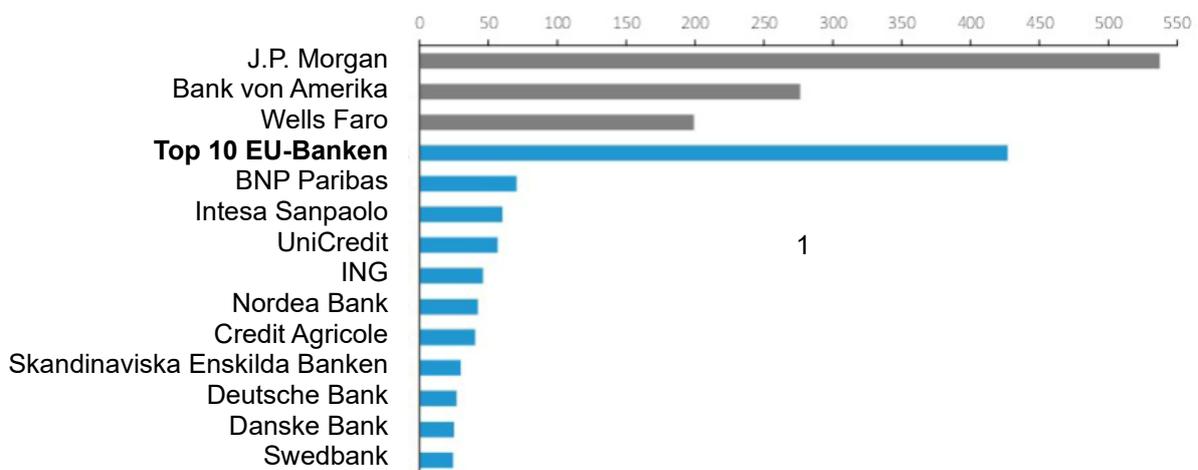
Im Allgemeinen sind Banken nicht am besten in der Lage, Innovationen zu finanzieren, was eine größere Präsenz von geduldsigen und risikotoleranten Aktieninvestoren erfordert. Banken unterliegen in der Regel einer hohen aufsichtsrechtlichen Regulierung und verfügen nicht über das Fachwissen, um innovative Unternehmen zu überprüfen und zu überwachen, insbesondere im Vergleich zu Angel-Finanzierern, Risikokapitalgebern und Private-Equity-Anbietern. Innovative Scale-ups weisen in der Regel sehr volatile Cashflows auf (viele generieren seit mehreren Jahren keine positiven Cashflows) und weisen daher eine hohe Insolvenzwahrscheinlichkeit auf, selbst wenn sie geringe Schulden aufnehmen. Darüber hinaus sind ihre Sicherheiten oft weitgehend immaterielle Sicherheiten, die durch Patente und das Humankapital hochqualifizierter Mitarbeiter gebildet werden. Daher ist es für Banken schwierig, sie zu bewerten und sich als Absicherung gegen ihr Kreditrisiko darauf zu verlassen. Eine innovationsfördernde Finanzstruktur sollte daher nicht von einer Bankfinanzierung abhängig sein. Es sollte zumindest teilweise eigenfinanziert sein und/oder über eine langfristige Fremdfinanzierung verfügen. Ein Grund dafür, dass transformative technologische Innovationen in Ländern mit marktbasierter Finanzsystemen tendenziell auftreten, ist, dass diese Systeme Risikokapitalgesellschaften fördern.^{ccclxxxvi}

→ **Spezifische Beschränkungen für den Bankensektor der EU**

Die Fähigkeit der EU-Banken, größere Investitionen zu finanzieren, wird durch eine geringere Rentabilität, höhere Kosten und einen geringeren Umfang als ihre US-amerikanischen Pendant eingeschränkt. Es besteht ein enger Zusammenhang zwischen der Rentabilität der Banken und ihrer Fähigkeit, die Wirtschaft zu finanzieren. Je weniger rentabel Banken sind, desto unwahrscheinlicher ist es, dass sie Risikokapital zur Finanzierung von Großprojekten bereitstellen. Zwischen Banken in der EU und in den USA besteht eine anhaltende Diskrepanz bei der Eigenkapitalrendite, was vor allem auf die höheren Nettoeinnahmen aus Gebühren und Provisionen der US-Banken zurückzuführen ist (dies ist darauf zurückzuführen, dass US-Banken aktiver an den Kapitalmärkten tätig sind und von einem einheitlichen US-Kapitalmarkt profitieren). Auch der EU-Bankensektor ist mit höheren Kosten für die Einhaltung der Vorschriften konfrontiert^{ccclxxxvii} und aufgrund einer unvollständigen Bankenunion stärker fragmentiert. Diese Fragmentierung bedeutet, dass die Banken in der EU nicht mit dem Umfang ihrer US-amerikanischen Pendant mithalten können. Die größte US-Bank (JP Morgan) verfügt über eine größere Marktkapitalisierung als die zehn größten EU-Banken zusammengenommen (und die zweit- und drittgrößten US-Banken sind größer als ihre Mitbewerber in der EU) [siehe Abbildung 6].

**ABBILDUNG 6
Marktkapitalisierung von Banken**

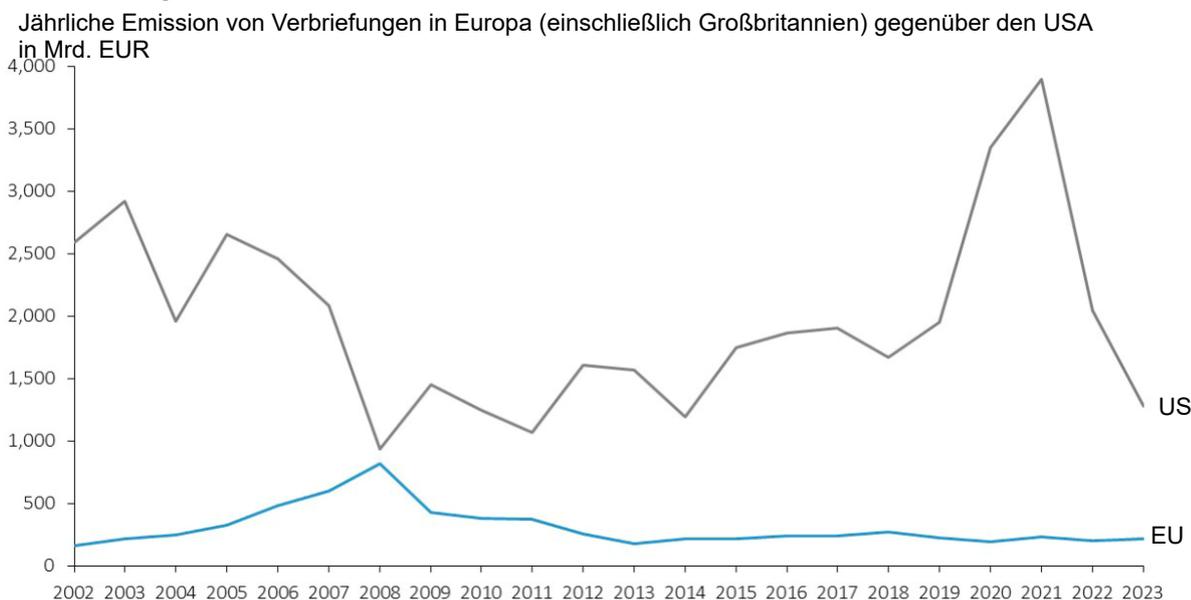
Marktkapitalisierung von EU- und US-Banken, USE} Milliarden



Quelle: Bloomberg, März 2024.

Darüber hinaus können sich Banken in Europa nicht im gleichen Maße auf Verbriefungen verlassen wie ihre US-amerikanischen Pendanten. Einerseits macht die Verbriefung die Bilanzen der Banken flexibler, indem sie es ihnen ermöglicht, ein gewisses Risiko auf die Anleger zu übertragen, Kapital freizusetzen und zusätzliche Kredite freizusetzen, andererseits unterstützt sie die Entwicklung der Kapitalmärkte. Im EU-Kontext könnten Verbriefungen auch die fehlende Kapitalmarktintegration ersetzen, indem sie es Banken ermöglichen, aus verschiedenen Mitgliedstaaten stammende Kredite in standardisierte und handelbare Vermögenswerte zu packen, die auch von Nichtbankenanlegern erworben werden können. Dieser Prozess würde dazu beitragen, Nichtbankenfinanzierungen über die EU-Finanzmärkte zu leiten. Bislang ist der EU-Verbriefungsmarkt weit weniger entwickelt als in den USA. Die jährliche Emission von Verbriefungen in der EU belief sich 2022 auf nur 0,3 % des BIP, während sie sich in den USA auf 4 % des BIP belief [siehe Abbildung 7]. Diese Unterschiede ergeben sich zum Teil aus einem strengeren EU-Rechtsrahmen in Bezug auf Aufsichtsanforderungen sowie Transparenz- und Offenlegungsvorschriften, die über die Anforderungen in den USA hinausgehen. Zweitens fehlt der EU das Äquivalent zu staatlich geförderten US-Unternehmen (GSE). GSEs haben entscheidend dazu beigetragen, die Standardisierung von Hypothekenprodukten in amerikanischen Banken und Staaten zu fördern, Transaktionskosten zu senken, Kreditrisiken für Banken und Käufer zu senken und einen großen und tiefen Markt aufzubauen. Man sollte jedoch nicht vergessen, dass der Abbau der Markt- und Bankenregulierung vor der Wirtschafts- und Finanzkrise 2007-2008 eine der Hauptursachen der Krise war. Um die Vorteile der Verbriefung für die Kapitalmarktentwicklung voll auszuschöpfen, sollten daher weiterhin eine wachsame Marktaufsicht und eine umsichtige Bankenregulierung bestehen bleiben.

ABBILDUNG 7
Verbriefungsvolumen EU versus USA



Quelle: AFME

Darüber hinaus verfügt die EU über eine Vielzahl von Aufsichtsvorschriften, die sich aus den internationalen Standards der Basler Ausschüsse ergeben. Die aufsichtsrechtliche Regulierung ist für die Wahrung der Finanzstabilität von entscheidender Bedeutung. Der EU wird jedoch vorgeworfen, den Basler Rahmen „überzogen“ zu haben, was zu einem übermäßig restriktiven und vorsichtigen regulatorischen Umfeld für Banken geführt hat. Gleichzeitig haben die USA die Umsetzung des neuen Basler Rahmens („Basel III“) verzögert. Im vergangenen Monat kündigte die Kommission an, dass sie auch einen Teil der Umsetzung von Basel III verzögern werde.

Nicht zuletzt ist die Fragmentierung des europäischen Bankwesens entlang nationaler Grenzen stark auf die unvollständige Umsetzung der Bankenunion zurückzuführen. Das Euro-Währungsgebiet verfügt zwar über eine einheitliche Bankenaufsicht, hat es jedoch bisher versäumt, eine gemeinsame Einlagensicherung einzuführen, und der einheitlichen Abwicklungsbehörde fehlt eine finanzielle Letztsicherung, was die

Abwicklung großer systemrelevanter Banken erschwert. Ohne diese Reformen laufen europäische Banken mit länderübergreifenden Operationen Gefahr, in Zeiten von Turbulenzen einer regulatorischen Abschottung ausgesetzt zu sein, die ihre internen Kapitalmärkte entlang nationaler Grenzen zersplittern würde, wie dies während der Staatsschuldenkrise 2011 tatsächlich der Fall war. Banken haben kaum einen Anreiz, grenzüberschreitend tätig zu werden, wenn die Übertragung von Ressourcen von gesunden auf wertgeminderte Tochtergesellschaften in einer Krise verhindert wird. Für die Integration der europäischen Kapitalmärkte ist es jedoch von entscheidender Bedeutung, grenzüberschreitend tätige Banken in die Lage zu versetzen, sich in ausreichendem Umfang an der internationalen Risikoteilung zu beteiligen. Die Vollendung der Bankenunion würde daher die derzeitige starke „Heimatverzerrung“ der EU-Banken und die Fragmentierung der Kreditmärkte entlang nationaler Grenzen, die bisher ein Kennzeichen des europäischen Finanzsystems war, abmildern. Eine minimale Reform in diese Richtung könnte sich auf eine kleine Gruppe von Banken mit grenzüberschreitenden Operationen beschränken, indem eine Reihe von grenzüberschreitenden Bankennormen geschaffen wird, die speziell für diese Banken geeignet sind, um sie vor regulatorischer Zweckbindung zu schützen und ihre mögliche Abwicklung einer europäischen Abwicklungsbehörde anzuvertrauen.^{ccclxxxviii} Banken mit einer wirklich kontinentalen Spanne von Operationen würden nicht nur europäische Unternehmen, die in mehreren EU-Mitgliedstaaten tätig sind, besser unterstützen, sondern sie sind auch die notwendigen Akteure auf integrierten Kapitalmärkten, wenn es darum geht, Wertpapiere zu zeichnen, Unternehmen an die Börse zu bringen und sie bei Fusionen und Übernahmen zu unterstützen. Daher würde die Vollendung der Bankenunion die Fortschritte auf dem Weg zur Kapitalmarktunion in Europa ergänzen.

→ Mangel an tragfähigen Projekten

Die Ineffizienz der Kapitalmärkte ist zwar ein wesentlicher Grund dafür, dass die Ersparnisse der EU nicht in produktive Investitionen fließen, ein weiterer wichtiger Faktor sind Innovationshemmnisse und das Wachstum der Unternehmen, die die Nachfrage nach Finanzmitteln begrenzen. Wie in den vorangegangenen Kapiteln erläutert, führen verschiedene institutionelle Merkmale der EU zu einer geringeren Nachfrage nach Finanzmitteln für verschiedene Investitionskategorien. Der unvollständige Binnenmarkt für Waren und Dienstleistungen hindert innovative, wachstumsstarke Unternehmen daran, in der EU zu expandieren, was sie stattdessen dazu veranlasst, Investitionen von US-Risikokapitalgebern zu suchen und auf dem US-Markt zu expandieren. Fragmentierte Aktienmärkte schränken auch ihre Ausstiegsmöglichkeiten in Europa – und damit potenzielle finanzielle Renditen – ein und schaffen von Anfang an weitere Anreize, in den USA zu expandieren. All dies führt dazu, dass in Europa weniger Risikokapital eingesetzt wird. Gleichzeitig führt die statische industrielle Struktur Europas dazu, dass reife Unternehmen viel weniger in neue Technologien investieren. Tatsächlich wird die Produktionslücke zwischen den USA und der EU durch Investitionen in Maschinen und Ausrüstungen, insbesondere IKT-Ausrüstung und Produkte des geistigen Eigentums, verursacht. Dieser Mangel an Dynamik in Europa festigt die etablierten Beziehungen zwischen Banken und Unternehmen und führt zu einer geringeren Nachfrage der Unternehmen nach neuen Finanzierungsformen. Schließlich führen bürokratische Verzögerungen in Europa im Zusammenhang mit der Genehmigungsregelung zu einem langsameren Infrastrukturausbau als dies sonst der Fall wäre. Infolgedessen wird der Druck auf das Finanzsystem, die Kapazität zu erhöhen, verwässert. Historische Beispiele wie die Entwicklung der US-Eisenbahnen oder die Notwendigkeit, die kommunale Infrastruktur im Vereinigten Königreich im 19. Jahrhundert zu finanzieren, deuten darauf hin, dass die Kapitalmärkte tendenziell wachsen, wenn große transformative Projekte die Kapazitäten des Bankensystems übersteigen.^{ccclxxxix}

→ Ineffizienzen bei der öffentlichen Finanzierung von Investitionen durch die EU

Erforderliche Investitionen in Europa werden nicht nur durch die Fragmentierung der Kapitalmärkte, sondern auch durch die Beschränkungen des EU-Haushalts und die geplante Rückzahlung von NextGenerationEU-Anleihen (NGEU) eingeschränkt. Der Jahreshaushalt der EU ist gering und beläuft sich auf etwas mehr als 1 % des BIP der EU, während die Haushalte der Mitgliedstaaten zusammen knapp 50 % betragen. Es ist auch nicht für die strategischen Prioritäten der EU vorgesehen. Trotz Reformversuchen beträgt der Anteil des Mehrjährigen Finanzrahmens (MFR) 2021–2027, der der Kohäsion und der Gemeinsamen Agrarpolitik zugewiesen wird, immer noch 30,5 % bzw. 30,9 %. Mit dem Beschluss zur Einrichtung von NextGenerationEU im Jahr 2020 wurde der Schwerpunkt verstärkt auf grüne und digitale Investitionen gelegt und der Gesamthaushalt auf 2 Billionen EUR erhöht – mit den zusätzlichen 807 Mrd.¹²EUR, die aus EU-Anleihen finanziert werden und bis 2058 zurückgezahlt werden. Die Rückzahlung beginnt im Jahr 2028 und

12 Die Darlehen werden von den aufnehmenden Mitgliedstaaten zurückgezahlt, während die Zuschüsse aus dem EU-Haushalt zurückgezahlt werden, und zu diesem Zweck hat die Kommission zusätzliche Eigenmittel vorgeschlagen.

beläuft sich auf 30 Mrd. EUR pro Jahr. Die im Jahr 2020 erzielte politische Einigung sah vor, dass die Rückzahlung von Zinsen und Kapital für die Zuschusskomponente der NGEU-Anleihen aus neuen Eigenmitteln finanziert würde. Die Kommission hat zu diesem Zweck im Juni 2023 einen Vorschlag vorgelegt. Ohne einen Beschluss über neue Eigenmittel würde die effektive Kaufkraft auf EU-Ebene jedoch mechanisch durch Zins- und Tilgungszahlungen verringert. Die Mitgliedstaaten müssten ihre BNE-Beiträge¹³ erhöhen, um das derzeitige Ausgabenniveau beizubehalten, oder Ausgabenkürzungen müssten auf Programme im Rahmen des nächsten MFR angewandt werden. Jede mögliche Aufstockung der Mittel oder Verzögerungen bei der Rückzahlung sollten jedoch mit einer Reform des EU-Haushalts einhergehen.

Wo die EU gemeinsam Geld ausgibt, wird ihre Wirksamkeit durch Fragmentierung, Komplexität und Starrheit beeinträchtigt. Erstens sind die Finanzierungsinstrumente fragmentiert und konzentrieren sich nicht auf strategische Prioritäten. Die EU verfügt über fast 50 Ausgabenprogramme, die verhindern, dass der EU-Haushalt für größere Projekte auf gesamteuropäischer Ebene einen ausreichenden Umfang erreicht. Dies führt auch zu Doppelarbeit und Überschneidungen, da ein und derselbe Politikbereich durch eine Vielzahl von EU-Programmen finanziert werden kann, die von der Kommission oder den Mitgliedstaaten verwaltet werden. Zweitens ist der Zugang zu öffentlichen Finanzmitteln der EU für private Akteure komplex und übermäßig bürokratisch. So verfügt die EU beispielsweise über mehrere Mittel zur Unterstützung sauberer Technologien, tiefgreifender und digitaler Technologien, doch diese Mittel verteilen sich auf verschiedene Ausgabenprogramme und unterliegen unterschiedlichen Vorschriften. Drittens ist der EU-Haushalt viel starrer als die nationalen Haushalte. Der MFR wird mehr als zwei Jahre vor seiner Ausführung vorgeschlagen und legt den Unionshaushalt auf sieben Jahre fest. Mit den inhärenten Verzögerungen bei der Programmierung erreicht die tatsächliche Finanzierung in der Regel fast fünf Jahre nach der Konzeption den Boden. Darüber hinaus werden im MFR spezifische Ausgaben nach Schlüsselkategorien abgegrenzt, und Mittelübertragungen zwischen verschiedenen Rubriken oder Programmen sind schwierig und bieten nur begrenzten Spielraum, um neuen politischen Prioritäten Rechnung zu tragen oder auf unvorhergesehene Entwicklungen zu reagieren.

Die Fähigkeit des EU-Haushalts, private Investitionen durch Risikoteilungsinstrumente zu mobilisieren, wird durch eine zu geringe Risikobereitschaft eingeschränkt. Das derzeit größte Risikoteilungsinstrument ist das Programm „InvestEU“, mit dem Investitionen in Bereichen gefördert werden sollen, die für die EU von strategischem Interesse sind. Grundlage für dieses Programm ist eine EU-Haushaltsgarantie, mit der Risiken für öffentliche und private Investoren verringert werden können. Der wichtigste Durchführungspartner von InvestEU ist die EIB-Gruppe, die neben nationalen Förderbanken und anderen internationalen Finanzinstitutionen tätig ist. Bei der Umsetzung von InvestEU konzentriert sich die EIB-Gruppe jedoch nach wie vor hauptsächlich auf den risikoärmeren Umfang der Investitionen. Zwar gab es einen vorsichtigen Versuch, die InvestEU-Garantie auf risikoreichere Produkte umzustellen, doch ist InvestEU immer noch unzureichend auf die Risikoabsorption ausgerichtet, wo der größte Mehrwert der öffentlichen Unterstützung liegt. Was die nationalen Förderbanken betrifft, so hat die Arbeit im Rahmen von InvestEU zu einer weiteren Angleichung der nationalen politischen Ziele an die Prioritäten der EU, zur Standardisierung der Verfahren und zu einer verstärkten Zusammenarbeit geführt. Ein großer Teil der Gesamttätigkeit der nationalen Förderbanken ist jedoch nicht ausreichend auf die innovativsten Sektoren ausgerichtet.

→ Argumente für ein gemeinsames sicheres europäisches Gut

Es steht außer Frage, dass die Emission eines gemeinsamen sicheren Vermögenswerts die Kapitalmarktunion wesentlich einfacher und vollständiger machen würde. Erstens würde es die einheitliche Bepreisung von Unternehmensanleihen und -derivaten erleichtern, indem es eine wichtige Benchmark liefert, die wiederum dazu beiträgt, Finanzprodukte in der gesamten EU zu standardisieren und die Märkte trans-Mutter und vergleichbarer zu machen. Zweitens würde sie eine Art sicherer Sicherheiten bieten, die in jedem Land und in allen Marktsegmenten, bei der Tätigkeit zentraler Gegenparteien und beim Interbanken-Liquiditätsaustausch, auch grenzüberschreitend, verwendet werden können. Drittens würde ein gemeinsamer sicherer Vermögenswert einen großen, liquiden Markt bieten, der Investoren weltweit anzieht, was zu niedrigeren Kapitalkosten und effizienteren Finanzmärkten in der gesamten EU führen würde. Dieser Vermögenswert würde auch die Grundlage für internationale Euro-Reserven bilden, die von anderen Zentralbanken gehalten werden, wodurch die Rolle des Euro als Reservewährung gestärkt würde. Viertens würde es allen europäischen Haushalten ein sicheres und liquides Privatkundenvermögen bieten, das zu einem gemeinsamen Preis zugänglich ist, wodurch Informationsasymmetrien und „Home Bias“ bei der Zuweisung von Privatkundenfonds verringert würden.

13 Beiträge der Mitgliedstaaten auf der Grundlage des Bruttonationaleinkommens (BNE).

Eine gewisse gemeinsame Finanzierung von Investitionen auf EU-Ebene ist erforderlich, um das Produktivitätswachstum zu maximieren und andere europäische öffentliche Güter zu finanzieren. Je mehr die Regierungen die in diesem Bericht dargelegte Strategie umsetzen, desto größer wird die Produktivität sein, und desto einfacher wird es für die Regierungen sein, die fiskalischen Kosten der Unterstützung privater Investitionen und der Investitionen selbst zu tragen. Die gemeinsame Finanzierung spezifischer Projekte wird von entscheidender Bedeutung sein, um die Produktivitätsgewinne der Strategie zu maximieren, wie z. B. Investitionen in bahnbrechende Forschung und Infrastrukturen zur Einbettung von KI in die Wirtschaft. Gleichzeitig gibt es in diesem Bericht weitere öffentliche Güter – wie Investitionen in Netze und Verbindungsleitungen sowie die Finanzierung der gemeinsamen Beschaffung von Verteidigungsgütern und Forschung und Entwicklung im Verteidigungsbereich –, die ohne gemeinsame Maßnahmen und Finanzierung zu wenig bereitgestellt werden. Schließlich sind Regulierung und Anreize erforderlich, damit sich die Mitgliedstaaten in ihren Politikbereichen – sei es im Binnenmarkt oder allgemein in den in diesem Bericht beschriebenen Politikbereichen wie Klima, Innovation, Verteidigung, Raumfahrt und Bildung – stärker annähern können. Anreize erfordern auch eine gemeinsame Finanzierung. Wenn die Strategie jedoch nicht vollständig umgesetzt wird und das Produktivitätswachstum nicht anzieht, kann eine breitere Emission öffentlicher Schuldtitel erforderlich sein, um die Finanzierung der Übergänge zu einem realistischeren Vorschlag zu machen.

Die Ausgabe gemeinsamer sicherer Vermögenswerte zur Finanzierung gemeinsamer Investitionsprojekte könnte nach bestehenden Mustern erfolgen, müsste jedoch mit allen Garantien einhergehen, die ein solcher grundlegender Schritt mit sich bringen würde. Die Nutzung eines gemeinsamen sicheren Vermögenswerts hat einen etablierten Präzedenzfall mit der Finanzierung des NGEU. Die gegenwärtigen Umstände sind ebenso ernst, wenn auch weniger dramatisch. Eine systematischere Ausgabe solcher Vermögenswerte würde jedoch ein strengeres Regelwerk erfordern, das sicherstellt, dass ein Anstieg der gemeinsamen Verschuldung mit einem nachhaltigeren Verlauf der Staatsverschuldung einhergeht. Auf diese Weise könnten alle EU-Mitgliedstaaten zu einem solchen Vermögenswert beitragen, ohne der Tragfähigkeit ihrer Staatsverschuldung vorzugreifen. Die Ausstellung müsste auch missions- und projektspezifisch bleiben.

KASTEN 3

Makroökonomische Auswirkungen

Um den oben dargelegten Investitionsbedarf in den Bereichen Dekarbonisierung, Digitalisierung und Verteidigung zu decken, müssen die Investitionen erheblich aufgestockt werden, was fast 5 % des jährlichen BIP der EU entspricht (siehe Abbildung 2). Dieser Kasten enthält Modellsimulationsergebnisse zu den makroökonomischen Auswirkungen eines solchen groß angelegten Investitionsplans während und nach seiner Umsetzung.

Die Europäische Kommission und die Forschungsabteilung des Internationalen Währungsfonds (IWF) simulierten die makroökonomischen Auswirkungen eines Anstiegs der EU-Investitionen in der vorgeschlagenen Größenordnung im Laufe der Zeit.¹⁴ Die Europäische Kommission verwendet eine Zwei-Regionen-Version (Euro-Währungsgebiet, übrige Welt) des QUEST-Modells.^{ccxc} Der IWF verwendet das G20-Modell des IWF.^{ccxc} Bei beiden handelt es sich um strukturelle makroökonomische Modelle des allgemeinen Gleichgewichts der Weltwirtschaft, bei denen Haushalte und Unternehmen in jedem Land im Rahmen einer systematischen Regierungspolitik, die die Fiskal- und Währungsbehörden charakterisiert, dynamisch interagieren. Die Inflation in diesen Modellen steigt vorübergehend an, wenn die gesamtwirtschaftliche Nachfrage das Produktionspotenzial übersteigt. Die Modellsimulationen charakterisieren die Reaktion endogener Variablen auf exogene Schocks (z. B. diskretionäre Änderungen von Strategien oder Technologien).

Wesentliche Annahmen für die Ergebnisse

Beide Modelle umfassen öffentliche und private Investitionen. Während öffentliche Investitionen unter der direkten Kontrolle des Staates stehen, sind private Investitionen eine endogene Variable, die auf Veränderungen der Kapitalrendite und ihrer privaten Kosten reagiert. Ein Gesamtanstieg der Investitionen könnte sich dann ergeben aus: i) eine direkte Erhöhung der öffentlichen Investitionen; ii) steuerliche Anreize zur Stimulierung privater Investitionen (durch staatliche Investitionssubventionen oder eine Senkung der

14 Ich danke der Europäischen Kommission und dem IWF für die Zustimmung zu dieser Arbeit. Bei der Europäischen Kommission wurde die modellbasierte Analyse von Philipp Pfeiffer und Lukas Vogel und beim IWF von Jared Bebee und Rafael Portillo durchgeführt. Ich bin auch Pierre-Olivier Gourinchas, dem Wirtschaftsberater des Fonds, zutiefst dankbar.

Unternehmensbesteuerung); oder iii) eine Senkung der Kosten für die Finanzierung von Marktinvestitionen (z. B. eine Verringerung der Eigenkapitalprämie). Unabhängig vom Auslöser (i-iii) führen zusätzliche Investitionen kurzfristig zu einem Anstieg der aggregierten Nachfrage, was zu einem vorübergehenden Anstieg der Inflation und einer Verschlechterung der Handelsbilanz führt. Mittel- bis längerfristig folgt auf diesen nachfrageseitigen Effekt eine Kapitalakkumulation, die zu einem anhaltenden Anstieg des Produktionspotenzials und des Pro-Kopf-Einkommens führt. Während die Gesamtinvestitionen und die langfristigen Angebotseffekte ähnlich sind, sind die Zusammensetzung des Investitionspakets und die Triebkräfte für den Anstieg der privaten Investitionen für die quantitativen Auswirkungen auf die öffentlichen Finanzen von Bedeutung. Das gesamtstaatliche Primärdefizit ist tendenziell weniger ausgeprägt, wenn private Investitionen im Gesamtpaket eine größere Rolle spielen und niedrigere Marktfinanzierungskosten stärker zum Anstieg der privaten Investitionen beitragen als steuerliche Anreize. Darüber hinaus erweitert ein Anstieg der Gesamtfaktorproduktivität (TFP) infolge von Investitionen und der vorgeschlagenen Reformen den haushaltspolitischen Spielraum der Regierung (insbesondere durch das Wachstum der Steuerbemessungsgrundlage), solange die zusätzlichen Steuereinnahmen nicht für andere Ausgaben (Staatsankäufe, Transfers) vorgesehen sind.

Verschiedene Szenarien

Sowohl in den Simulationen der Europäischen Kommission als auch des IWF setzt sich das Investitionspaket aus öffentlichen Investitionen und privaten Investitionen zusammen, die durch Investitionssubventionen gefördert werden. Es wurden unterschiedliche Annahmen über die Zusammensetzung der Investitionen (hauptsächlich private Investitionen oder ausgewogenere Investitionen) berücksichtigt. Die IWF-Simulation fügt eine Verringerung der privaten Kapitalkosten um 20 Basispunkte hinzu. Die Europäische Kommission simuliert einen Investitionsanstieg von etwa 5 % des Ex-ante-BIP über einen Zeitraum von zehn Jahren, wonach der Anreiz schrittweise zurückgezogen wird.

Ergebnisse

In der Simulation der Europäischen Kommission dauert es einige Zeit, bis die Produktion steigt, was mit der allmählichen Reaktion privater Investitionen und dem allmählichen Aufbau des zusätzlichen Kapitalstocks im Einklang steht. Als Reaktion auf das Investitionspaket steigt das reale BIP bis 2030 um 2 % und erreicht schließlich nach 15 Jahren einen Anstieg von 6 %. Der Druck auf die gesamtwirtschaftliche Nachfrage in Verbindung mit einer allmählicheren Ausweitung des Angebots (Potenzialproduktion) führt zu einem anfänglichen Anstieg der VPI-Inflation, die in den ersten fünf Jahren der Umsetzung des Investitionspakets rund 1,2 Prozentpunkte über der Basisinflation bleibt, bevor sie nach etwa 15 Jahren wieder auf das Basisniveau zurückkehrt und dieses erreicht, in Verbindung mit einem erhöhten Produktionspotenzial und dem Auslaufen der Konjunkturprogramme. In den ersten fünf Jahren der Umsetzung des Plans verschlechtert sich der gesamtstaatliche Primärsaldo, ohne haushaltspolitische Maßnahmen auszugleichen, und kehrt dann als Reaktion auf positive Auswirkungen auf die Steuerbemessungsgrundlage und die allmähliche Rücknahme der Investitionsanreize bis zum Jahr 20 allmählich zum Ausgangswert zurück. Ermöglicht die Simulation auch einen Anstieg der Gesamtfaktorproduktivität (TFP) der EU um 2 %, der sich in den ersten zehn Jahren nach Beginn der Umsetzung des Plans allmählich aufbaut, wächst die Produktion schneller und die Verschlechterung des gesamtstaatlichen Primärsaldos wird nach vollständiger Verwirklichung des TFP-Zuwachses um einen Prozentpunkt des BIP abgemildert. Die Annahme eines Anstiegs des TFP-Niveaus um 2 % über einen Zeitraum von zehn Jahren ist angesichts der Ziele des Plans, die Lücke zwischen den USA und der EU bei der aggregierten Gesamtfaktorproduktivität zu verringern, die laut Schätzungen des IWF in den USA derzeit um mehr als 20 % höher ist als in der EU, (höchst) konservativ.

Die IWF-Simulationen kombinieren den massiven Anstieg der Investitionen mit einem Anstieg der TFP um 2 % über einen Zeitraum von zehn Jahren, ähnlich den Annahmen in der Analyse der Europäischen Kommission. Die Produktion steigt in den drei Jahren nach Beginn des Plans um 1,5 % und am Ende der ersten zehn Jahre um 5 %. Der anfängliche Anstieg der Inflation in der EU ist eingedämmt und erreicht fünf Jahre nach Beginn der Umsetzung des Plans nur einen halben Prozentpunkt.

Ziele und Vorschläge

Europa sieht sich mit einer beispiellosen Notwendigkeit konfrontiert, Investitionen sowohl in großem Umfang als auch in rascher Geschwindigkeit zu erhöhen. In seinem derzeitigen Zustand wird es dem europäischen Finanzsystem aufgrund der übermäßigen Abhängigkeit von Banken, der regulatorischen Belastung der Bankfinanzierung und des Mangels an Eigenkapital und Anleihefinanzierung wahrscheinlich nicht gelingen, diesen Investitionsbedarf zu decken. Gleichzeitig ist der EU-Haushalt, wie er derzeit konzipiert ist, weniger wirksam als er sowohl bei der direkten Finanzierung öffentlicher Investitionen als auch bei der Mobilisierung privater Investitionen durch Risikoteilung sein könnte.

Die wichtigsten Ziele der EU lauten daher wie folgt:

- Verringerung der Fragmentierung des Binnenmarkts durch Beseitigung von Hindernissen für Innovation, Unternehmenswachstum und große Infrastrukturprojekte in Europa, wodurch die Nachfrage nach Risikokapital und nach höheren Finanzierungsvolumina über die Kapitalmärkte steigt.
- Verringerung der Abhängigkeit von Bankfinanzierungen in Europa durch Beschleunigung der Entwicklung der Kapitalmarktunion sowie Erhöhung der Kapitalmarktströme durch Förderung einer verstärkten Einbeziehung in private Altersvorsorgepläne.
- Ausweitung der Bankenfinanzierung, Überwindung übermäßig restriktiver Vorschriften für Verbriefungen und erforderlichenfalls Überprüfung der aufsichtsrechtlichen Vorschriften, um über ein starkes und wettbewerbsfähiges Bankensystem zu verfügen.
- effizientere Nutzung des EU-Haushalts durch Konzentration der Mittel auf strategische Prioritäten, Vereinfachung des Verwaltungsaufwands, Verbesserung der Hebelwirkung des EU-Haushalts und der gesamten EU-Finanzarchitektur zur Investitionsförderung.
- Einführung einer regelmäßigen und beträchtlichen Emission eines gemeinsamen sicheren und liquiden Vermögenswerts durch die EU, um gemeinsame Investitionsprojekte zwischen den Mitgliedstaaten zu ermöglichen und die Integration der Kapitalmärkte zu unterstützen.

Diese übergeordneten Ziele werden im Folgenden in konkrete politische Vorschläge umgesetzt.

1. Verringerung der Fragmentierung des Kapitalmarkts

[A. Einführung einer Europäischen Kommission für den Austausch von Sicherheitsdaten](#)

- Als zentrale Säule der Kapitalmarktunion sollte die ESMA von einer Stelle, die die nationalen Regulierungsbehörden koordiniert, zu einer einzigen gemeinsamen Regulierungsbehörde für alle EU-Sicherheitsmärkte übergehen. Zu diesem Zweck sollte die ESMA mit der ausschließlichen Aufsicht über Folgendes betraut werden: (i) große multinationale Emittenten (d. h. solche mit Tochtergesellschaften in verschiedenen Rechtsordnungen der EU-Mitgliedstaaten und Einnahmen und/oder Gesamtaktiva oberhalb eines bestimmten Schwellenwerts, ein natürliches Identifizierungskriterium wären Emittenten, die zu wichtigen Indizes wie CAC40, DAX, Euro Stoxx 50, FTSE MIB, IBEX 35 oder – wenn man umfassender sein möchte – dem STOXX Europe 600 gehören); ii) große geregelte Märkte mit Handelsplattformen in verschiedenen Rechtsordnungen wie EuroNext (wo die laufende Beaufsichtigung durch die ESMA erfolgen würde, während Besichtigungen von gemeinsamen Aufsichtsteams mit den zuständigen nationalen Behörden (NCAs wie Consob, AMF, BaFin, CNMV, CONSOB usw.) durchgeführt werden könnten); und iii) zentrale Gegenparteiplattformen (CCPs).
- Ein wesentlicher Schritt zur Umwandlung der ESMA in eine der SEC ähnliche Regulierungs- und Aufsichtsbehörde besteht darin, ihre Governance- und Beschlussfassungsprozesse in ähnlicher Weise wie die des EZB-Rats zu ändern, um sie so weit wie möglich von den nationalen Interessen der EU-Mitgliedstaaten zu trennen. Derzeit setzen sich die Leitungsgremien der ESMA aus den zuständigen nationalen Behörden sowie dem Vorsitzenden und einigen nicht stimmberechtigten Mitgliedern zusammen. Damit die ESMA in sensiblen Bereichen rasch und entschlossen handeln kann, wäre es wichtig, sechs unabhängige und hochqualifizierte Personen, einschließlich des Vorsitzenden, in den Verwaltungsrat der ESMA aufzunehmen, wie im Letta-Bericht vorgeschlagen. Ein weiterer wichtiger Schritt bei diesem Übergang besteht darin, die Rechtsvorschriften für den EU-Sicherheitsmarkt auf einen prinzipienbasierten Ansatz umzustellen, in dem die wichtigsten

strategischen politischen Entscheidungen der beiden gesetzgebenden Organe dargelegt und gleichzeitig die fachliche Arbeit an die ESMA delegiert und ihre Befugnisse zur Entwicklung und Änderung technischer Vorschriften und zur Straffung ihrer Annahme gestärkt werden; und ihre Mittel aufzustocken, um sie in die Lage zu versetzen, ihre Regulierungs- und Aufsichtsaufgaben effizient wahrzunehmen.

- Um den wahrscheinlichen Widerstand zu überwinden, muss die EU-Regulierungsbehörde die Aufsicht mit den nationalen Regulierungsbehörden teilen und deren Zusammenarbeit in ähnlicher Weise wie der ESM mit den nationalen Zentralbanken bei der Bankenaufsicht im Euro-Währungsgebiet fördern. Die Umwandlung der nationalen Sicherheitsmarktregulierungsbehörden in Tochtergesellschaften eines einzigen, EU-weiten Marktes wird heftigen Widerstand erfahren, nicht nur durch die nationalen Bürokratien, die sich direkt verdrängt fühlen werden, sondern auch durch Handelsplattformen und Marktteilnehmer, die beträchtliche Mieten aus der Status-quo-Fragmentierung ziehen, wie dies sowohl in der Theorie als auch in den Beweisen vorgeschlagen wird.^{ccxcxii} Daher wären taktisch kluge Schritte: i) die Beaufsichtigung rein lokaler Emittenten den nationalen Regulierungsbehörden überlassen, wie dies bei der Beaufsichtigung kleinerer Banken innerhalb des Eurosystems der Fall ist; ii) von der Beaufsichtigung von Emittenten und Marktstrukturen ausgehen und sich anschließend der Beaufsichtigung von Investmentfonds zuwenden, die wahrscheinlich umstrittener ist; iii) Einrichtung gemeinsamer Aufsichtsteams zwischen der ESMA und nationalen Supervisoren zur Beaufsichtigung bedeutender Emittenten und Marktstrukturen sowie von Mechanismen zur Gewährleistung eines konstanten und zeitnahen Informationsflusses zwischen ihnen.

[B. Verringerung der regulatorischen Fragmentierung zur Vertiefung der Kapitalmarktunion](#)

- Harmonisierung des Insolvenzrahmens Investoren können nicht in Betracht gezogen werden, grenzüberschreitend zu investieren, wenn keine grenzüberschreitende Gewissheit darüber besteht, was passiert, wenn ein Unternehmen in Konkurs geht. Daher müssen weitere Schritte hin zu einem gemeinsamen, harmonisierten Insolvenzrahmen unternommen werden.
- Beseitigung aller steuerlichen Hindernisse für grenzüberschreitende Investitionen in der EU. Die EU-Bürger sollten in der Lage sein, in anderen Mitgliedstaaten ohne komplexe Besteuerungsverfahren zu investieren, was tatsächlich zu einer Doppelbesteuerung führt. Vorzugsweise sollte die Besteuerung von Kapitalanlagen so weit wie möglich synchronisiert werden, um die Fragmentierung in Bezug auf Anreize zu verringern.
- Förderung der Zentralisierung bei Clearing und Abwicklung. Ein wichtiger Schritt zur Integration des Wertpapiermarktes in der EU wäre die Schaffung einer zentralen Gegenparteiplattform (CCP) und eines zentralen Wertpapierverwahrers (CSD) für alle Wertpapiergeschäfte. Wie bei kleineren Clearinghäusern sind die Vorteile der Konsolidierung jedoch möglicherweise nicht so groß. Ein praktischer Weg zur Konsolidierung könnte in diesem Fall auch darin bestehen, mit der Konsolidierung der größten CCPs und Zentralverwahrer zu beginnen und dann auf ihre Anziehungskraft zu zählen, um kleinere anzuziehen.

[C. Ermutigung von Kleinanlegern durch das Angebot von Altersversorgungssystemen der zweiten Säule, bei denen die erfolgreichen Beispiele einiger EU-Mitgliedstaaten nachgeahmt werden können.](#)

Die EU muss die Ersparnisse der privaten Haushalte besser in produktive Investitionen lenken. Der einfachste und effizienteste Weg, dies zu tun, ist über langfristige Sparprodukte (Renten). Wie bereits erwähnt, sind die Pensionsfonds in der EU erheblich unterentwickelt, und die Vermögenswerte der EU-Renten sind in nur wenigen Mitgliedstaaten stark konzentriert. Der Gesamtanteil der Niederlande, Dänemarks und Schwedens am EU-Rentenvermögen beläuft sich auf 62 % des EU-Gesamtwerts. In diesen Mitgliedstaaten hat die relativ hohe Beteiligung an Renten der zweiten Säule dazu beigetragen, die Ersparnisse der privaten Haushalte besser in produktive und innovative Investitionen zu lenken. Daher werden folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

- Die Mitgliedstaaten werden ermutigt, verschiedene Formen von Produkten und Systemen der zweiten Säule zu bewerten, um die Möglichkeiten, die allen Bürgern in der Erwerbsbevölkerung zur Verfügung stehen, zu erweitern.
- Dies muss mit transparenten und einfacheren Renten-Dashboards einhergehen. Dies würde es den Bürgerinnen und Bürgern ermöglichen, den Aufbau ihrer Vermögenswerte zu verfolgen, indem sie sich auf die in einigen Mitgliedstaaten mit solchen Dashboards gesammelten Erfahrungen stützen und die EU-Bürger für ihr künftiges Rentenniveau sensibilisieren.

- Ein fester Anteil des Rentenbeitrags sollte steuerfrei sein, um ihn finanziell attraktiv zu machen.

[D. Beurteilung, ob weitere Änderungen der Eigenkapitalanforderungen im Rahmen von Solvabilität II durch eine weitere Senkung der Eigenkapitalkosten für langfristig gehaltene Beteiligungen gerechtfertigt sind.](#)

2. Erhöhung der Finanzierungskapazität des Bankensektors

[A. Ermöglichung des europäischen Verbriefungsmarkts](#)

- Die Kommission sollte einen Vorschlag zur Anpassung der Aufsichtsanforderungen für verbrieft Vermögenwerte vorlegen. Erstens müssen die Eigenkapitalanforderungen für bestimmte STS-Kategorien gesenkt werden, bei denen die Eigenkapitalanforderung nicht das tatsächliche Risiko widerspiegelt. Zweitens sollte eine gezielte und angemessene Verringerung des p-Faktors in Betracht gezogen werden (der die Eigenkapitalanforderungen für verbrieft Vermögenwerte erhöht und nach den geltenden Vorschriften als übermäßig und abschreckend für Verbriefungen, insbesondere für Unternehmens- und KMU-Portfolios, kritisiert wird).
- Die Kommission sollte die Transparenz- und Sorgfaltvorschriften überprüfen, um die Emission und den Erwerb verbrieft Vermögenwerte zu erleichtern. Derzeit sind die Transparenzanforderungen für diese Vermögenwerte im Vergleich zu anderen Anlageklassen relativ hoch und verringern die Attraktivität von verbrieft Vermögenwerten für Finanzparteien.
- Die EU sollte eine Verbriefungsplattform einrichten, um den Verbriefungsmarkt zu vertiefen, wie es auch andere Volkswirtschaften getan haben. Dies würde die Kosten für Banken (insbesondere kleinere) senken und die Standardisierung bei verbrieft Produkten fördern. Mehr Standardisierung würde Investitionen in verbrieft Produkte auch attraktiver machen
- Die EU muss eine gezielte öffentliche Unterstützung in Betracht ziehen (z. B. gut konzipierte öffentliche Garantien für die erste Verlusttranche). Dies könnte die Emission fördern und die Kreditvergabe in bestimmten Sektoren erhöhen, die für die Wettbewerbsfähigkeit von besonderer Bedeutung sind, und gleichzeitig angemessene Anreize für das Risikomanagement schaffen.

[B. Bewertung, ob die derzeitige aufsichtsrechtliche Regulierung, auch im Hinblick auf die mögliche bevorstehende Umsetzung von Basel III, angemessen ist, um ein starkes und international wettbewerbsfähiges Bankensystem in der EU zu haben.](#)

[C. Vollendung der Bankenunion](#)

Ein minimaler Schritt in diese Richtung wäre die Schaffung einer separaten Gerichtsbarkeit für europäische Banken mit umfangreichen grenzüberschreitenden Geschäften, die aus regulatorischer, aufsichtlicher und krisenbewältigter Sicht „country blind“ wäre, mit dem Ziel:

- Schutz dieser Banken vor der Gefahr, dass die regulatorische Zweckbindung von Kapital oder Liquidität das Kapital ihrer internen Kapitalmärkte segmentieren und lähmen könnte;
- Stärkung von Bestimmungen, die dazu neigen, den inneren Zusammenhalt dieser Gruppen im Falle einer Notlage aufrechtzuerhalten;
- wenn diese Gruppen von den Aufsichtsbehörden für ausfallend oder in Not erklärt werden, wobei sicherzustellen ist, dass sie von der Europäischen Abwicklungsbehörde und nicht auf nationaler Ebene gelöst werden;
- Schaffung eines separaten Einlagensicherungssystems für diese Gruppen, das von den Gruppen selbst beigesteuert wird und die nationalen Banken innerhalb der bestehenden Einlagensicherungssysteme belässt

3. Überwindung der Fragmentierung im Binnenmarkt für Waren und Dienstleistungen zur Beseitigung von Hindernissen für Innovation und Unternehmenswachstum [Siehe die Kapitel zu Innovation, Energie, sauberen Technologien, digitalen und fortgeschrittenen Technologien und Kompetenzen.]

4. Effizienterer Einsatz des EU-Haushalts

- Neuausrichtung der EU-Finanzierung auf strategische Prioritäten: Die Finanzmittel der EU sollten auf gemeinsam vereinbarte strategische Projekte und Ziele ausgerichtet werden, bei denen die EU den größten Mehrwert bringt. Im Rahmen des nächsten EU-Haushalts würde eine „Säule Wettbewerbsfähigkeit“ EU-Mittel für öffentliche Güter der EU und Industrieprojekte in mehreren Ländern im Sinne des Rahmens für die Koordinierung der Wettbewerbsfähigkeit [siehe Kapitel

„Governance“) bereitstellen. Es sollten spezielle Finanzierungssysteme eingerichtet werden, um die Investitionslücke für strategische und kritische Technologieunternehmen in der Wachstumsphase in der EU sowie in bestimmten Fällen für Produktionskapazitäten (z. B. saubere Technologie) zu schließen. Die Unterstützung sollte sich auf die in diesem Bericht genannten strategischen Sektoren konzentrieren, darunter Halbleiter, Netze, Raumfahrt usw.

- Vereinfachung und Straffung zur Erzielung von Skaleneffekten: Die Vereinfachung und Straffung der Struktur des EU-Haushalts sowie die Vorschriften für die EU-Ausgaben sollten es dem EU-Haushalt ermöglichen, einen ausreichenden Umfang für die Unterstützung strategischer Projekte zu erreichen und den Zugang für die Begünstigten zu erleichtern.
 - die Zahl aller Finanzierungsprogramme neu zu gruppieren und erheblich zu verringern, um Doppelarbeit und Fragmentierung zu verringern;
 - Erhöhung der Flexibilität des EU-Haushalts bei der Umschichtung von Ressourcen zwischen und innerhalb von Programmen und potenziellen Begünstigten, um den sich wandelnden politischen Erfordernissen gerecht zu werden;
 - Harmonisierung der Vorschriften und horizontalen Anforderungen (z. B. Umwelanforderungen) in allen Finanzierungsprogrammen und Finanzierungsinstrumenten der EU, um den Verwaltungsaufwand für die Begünstigten zu verringern;
 - Einrichtung einer zentralen Anlaufstelle für Projektträger und Verkürzung der Wartezeit auf den Erhalt von EU-Mitteln oder -Unterstützung.
- Verstärkung der Hebelwirkung des EU-Haushalts: EU-finanzierte Programme sollten in viel größerem Umfang die Mobilisierung privater Investitionen in die strategischen Wirtschaftszweige unterstützen. Bessere Mobilisierung der Mittel aus dem EU-Haushalt:
 - den Einsatz insbesondere von Garantien, Darlehen, Mischfinanzierungsinstrumenten und anderen Arten von Finanzierungsinstrumenten zur Unterstützung strategischer Wirtschaftszweige in allen politischen Prioritäten, die aus dem EU-Haushalt unterstützt werden, erheblich zu erhöhen;
 - Erhöhung der EU-Garantie für das Programm InvestEU mit dem Ziel, den Anwendungsbereich der bestehenden Finanzierungsinstrumente der Durchführungspartner auszuweiten und höhere Investitionsvolumina in den strategischen Sektoren der EU zu mobilisieren.
- Höheres Risiko und mehr Scale-up-Investitionen, die über das Programm „InvestEU“ und eine eigens dafür eingerichtete Beteiligungsgesellschaft der EIB-Gruppe finanziert werden. Im Programm „InvestEU“ sollten nicht finanzierte Instrumente und eine finanzierte Komponente kombiniert werden. Die Darlehenspolitik der EIB-Gruppe sollte teilweise neu ausgerichtet werden, um Folgendes stärker zu unterstützen: ii) Investitionen mit höherem Risiko, vor allem in innovative Unternehmen; ii) die Ausweitung strategischer Unternehmen in der EU; iii) langfristige Übergangsjahre, die keine Mittel aus dem Privatsektor erhalten können. Zu diesem Zweck:
 - die EIB-Gruppe in die Lage versetzen, mehr und größere Projekte mit hohem Risiko zu übernehmen, wobei der Schwerpunkt auf innovativen Projekten, Start-up-Unternehmen und Scale-ups liegt, wobei die eigene finanzielle Schlagkraft der EIB-Gruppe stärker genutzt wird;
 - Einrichtung einer eigenen, vollständig finanzierten Eigenkapitalsparte innerhalb der EIB zur Unterstützung von Investitionen in Eigenkapital und Quasi-Eigenkapital von Unternehmen und Fonds, unter anderem durch Risikokapital und Risikofinanzierungen.
- Verbesserung der Koordinierung zwischen den nationalen Förderbanken mit dem Ziel, die Finanzierung auf die Unterstützung innovativer und strategischer Investitionen zu konzentrieren
 - einen höheren Anteil der Investitionen der nationalen Förderbanken für innovative und risikoreichere Projekte und Unternehmen in den neu entstehenden und strategischen Wirtschaftszweigen zu verwenden, wie in diesem Bericht erörtert;
 - Verbesserung der Koordinierung zwischen den nationalen Förderbanken zur Entwicklung gemeinsamer Verfahren und gemeinsamer Investitionsprogramme mit Schwerpunkt auf innovativen und strategischen Projekten;

- Gewährleistung, dass Produktangebote, auch im Rahmen von InvestEU, komplementär und koordiniert sind und dass die Investitionsstrategie der nationalen Förderbanken weiterhin mit den Prioritäten der EU im Einklang steht und die auf EU-Ebene unternommenen Anstrengungen verstärkt werden.
- Zusammen mit den oben genannten Reformen zur Finanzierung einer Vielzahl von Programmen, die auf Innovation und Produktivitätssteigerung ausgerichtet sind, könnten die Mitgliedstaaten erwägen, die der Kommission zur Verfügung stehenden Mittel aufzustocken, indem sie die Rückzahlung von NGEU aufschieben.

5. Emission eines gemeinsamen sicheren Vermögenswerts zur Finanzierung gemeinsamer Investitionsprojekte

Wenn die oben dargelegten politischen und institutionellen Bedingungen gegeben sind, sollte die EU – aufbauend auf dem Modell von NextGenerationEU – weiterhin gemeinsame Schuldtitel begeben, um gemeinsame Investitionsprojekte zu finanzieren, die die Wettbewerbsfähigkeit und Sicherheit der EU erhöhen werden. Da mehrere dieser Projekte längerfristiger Natur sind, wie die Finanzierung von FuEul und die Beschaffung von Verteidigungsgütern, sollte die gemeinsame Emission im Laufe der Zeit zu einem tieferen und liquideren Markt für EU-Anleihen führen, der es diesem Markt ermöglicht, die Integration der europäischen Kapitalmärkte schrittweise zu unterstützen.

(2)4. Umgestaltung des Wettbewerbs

Der Rahmen des Vertrags spiegelt die Überzeugung wider, dass ein freier und fairer Wettbewerb wichtig ist, um gleiche Wettbewerbsbedingungen für Unternehmen mit Sitz in einem Mitgliedstaat zu schaffen. Die Wettbewerbspolitik gewährleistet ein unverzerrtes Funktionieren des Binnenmarkts und schützt die europäischen Verbraucher und Unternehmen wirksam vor Missbrauch der Wirtschaftsmacht. Es schützt vor Kartellen, Missbrauch marktbeherrschender Stellungen und Unternehmen, die die Wirtschaftskraft konsolidieren, um den Wettbewerbsprozess zu untergraben und Verbrauchern und Handelspartnern zu schaden. Gleichzeitig bestehen Beihilfevorschriften, um zu verhindern, dass Länder die Wettbewerbsbedingungen verzerren und schädliche Subventionskriege auslösen. Die neue Verordnung über ausländische Subventionen (FSR) folgt dem gleichen Ansatz für Subventionen, die von Nicht-EU-Ländern gewährt werden.

Dies sind immer gültige Prinzipien, aber sie müssen an die sich radikal verändernde Welt angepasst werden, die wir beschrieben haben. Insbesondere stellt sich die Frage, ob eine energische Wettbewerbspolitik dem Bedarf europäischer Unternehmen an ausreichender Größe widerspricht, um mit chinesischen und amerikanischen Superstar-Unternehmen konkurrieren zu können. Ebenso wird der Mangel an Innovation in Europa manchmal auf die Durchsetzung des Wettbewerbsrechts zurückgeführt. Obwohl ein stärkerer Wettbewerb theoretisch sowohl die Preise senken als auch die Innovation fördern wird, gibt es Fälle, in denen er der Innovation schaden kann. Schumpeter befürchtete, dass ein harter Wettbewerb die Gewinnrenten aus Innovationen untergraben und damit Anreize für Forschung und Innovation untergraben würde; D. Zwar unterstützen Unternehmen den Wettbewerb, in der Regel solange er nicht in ihrer eigenen Branche angesiedelt ist, doch wurde die Kommission in einigen Fällen angegriffen, weil sie Fusionen, die Unternehmen von ausreichendem Umfang schaffen würden, um mit chinesischen und amerikanischen Superstar-Unternehmen zu konkurrieren, nicht zuließ.

Eine Zusammenfassung der aktuellen empirischen Daten zeigt mit überwältigender Mehrheit, dass ein stärkerer Wettbewerb im Allgemeinen nicht nur zu niedrigeren Preisen führt, sondern auch tendenziell zu mehr Produktivität, Investitionen und Innovation stimuliert.^{cccxciii} Daher ist es besorgniserregend, wenn viele Indikatoren zeigen, dass der Wettbewerb in den letzten Jahrzehnten weltweit zurückgegangen zu sein scheint.^{cccxciv} Die aggregierten Preis-Kosten-Margen und die Rentabilität sind gestiegen. Die Konzentration in der Industrie nimmt zu, und die Unternehmensleistung ist zunehmend unterschiedlich, wobei Größe, Produktivität und Löhne einiger weniger „Superstar-Unternehmen“ den Rest vorziehen, insbesondere in den digitalen Hightech-Sektoren, aber auch in anderen Sektoren (z. B. Einzelhandel, Großhandel, Finanzen usw.).

Nichtsdestotrotz muss angesichts der Veränderungen in der Geschäftslandschaft viel getan werden. Die Wirtschaft hat sich in innovationsintensivere Sektoren verlagert, in denen der Wettbewerb in der Regel auf digitalen Technologien und Marken basiert, in denen sowohl Skalierbarkeit als auch Innovation entscheidend für den Wettbewerb sind und nicht nur niedrige Preise. Viele dieser Märkte haben hohe Fixkosten, starke Daten- und Netzwerkeffekte und einen „Winner-takes-all“-Charakter, was es wahrscheinlicher macht, dass ein Markt von einem oder zwei Unternehmen oder Plattformen dominiert wird. Dies wurde in der Einführung des Gesetzes über digitale Märkte (DMA) anerkannt.

TABELLE DER ABKÜRZUNGEN

DMA	Gesetz über digitale Märkte	JEF-IPCEI	Gemeinsames Europäisches Forum für IPCEI
EIC	Europäischer Innovationsrat	M&A	Fusionen und Übernahmen
FSR	Verordnung über ausländische	NCT	Neues Wettbewerbsinstrument

DIE ZUKUNFT DER EUROPÄISCHEN WETTBEWERBSFÄHIGKEIT – TEIL B – (2)4. Umgestaltung des Wettbewerbs(

	Subventionen		
AGVO	Allgemeine Gruppenfreistellungsverordnung	RD&I	Forschung, Entwicklung und Innovation
GSOA	Weltweiter State-of-the-Art	KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
IPCEI	Wichtiges Projekt von gemeinsamem europäischem Interesse	TCTF	Befristeter Krisen- und Übergangsrahmen

Die Wettbewerbsbehörden müssen vorausschauender und agiler sein. Da beispielsweise die Innovation im Technologiesektor rasch voranschreitet, müssen bei Fusionsprüfungen in diesem Sektor bewertet werden, wie sich der geplante Zusammenschluss trotz seiner Unsicherheit auf das künftige Innovationspotenzial auswirken wird. Diese Bewertung ist komplexer als die einfache Bewertung der Preiswirkung eines Zusammenschlusses. Um dieses schwierigere Problem zu lösen, benötigt die GD COMP mehr Ressourcen. Wie der Nobelpreisträger Jean Tirole (2022) es ausdrückt: „...was erforderlich ist, ist keine drastische Änderung des Kartellrechts; Tatsächlich sind die uralten Statuten so weit gefasst, dass viele der Verhaltensweisen, um die wir besorgt sind, irgendwie bereits gesetzlich verankert sind. Im Gegensatz dazu muss der Regulierungsapparat agiler gestaltet werden und im Einklang mit dem sich entwickelnden wirtschaftlichen Denken im digitalen Zeitalter stehen.“

Auch wenn es paradox klingen mag, geht die Stärkung des Wettbewerbs weit über die traditionelle Wettbewerbspolitik hinaus. In der Vergangenheit waren die Öffnung der Märkte für den Außenhandel und insbesondere die Vertiefung des Binnenmarkts wirksame Instrumente zur Stärkung des Wettbewerbs. Allerdings ist der Binnenmarkt derzeit für Dienstleistungen viel weniger entwickelt als für Waren. Die Angleichung der Rechtsvorschriften und die gegenseitige Anerkennung beruflicher Qualifikationen sind Lösungen, die den Wettbewerb erheblich fördern und die Produktivität der Unternehmen steigern könnten. Angesichts des starken und wachsenden Größenbedarfs und der Tendenz zur Deglobalisierung ist die Stärkung des EU-Binnenmarkts immer dringlicher geworden.

Zu den Schlüsselementen eines neuen wettbewerbspolitischen Konzepts zur Unterstützung eines neuen Industrieabkommens gehört die nachstehend beschriebene Liste von Maßnahmen, die für alle Sektoren gelten würde.¹ Einige der folgenden Vorschläge stellen radikalere Änderungen der derzeitigen Art und Weise der Durchsetzung der Wettbewerbspolitik dar (z. B. Punkte 1 und 3), während andere Änderungen des derzeitigen Ansatzes beinhalten. In allen Fällen werden die motivierende Situation, die Aufgabe, die mit der Reform erreicht werden soll, und die konkret zu ergreifenden Maßnahmen kurz erläutert.

1. Hervorhebung des Gewichts von Innovation und künftigem Wettbewerb bei Entscheidungen der GD COMP, um die Fortschritte in Bereichen zu verbessern, in denen die Entwicklung neuer Technologien für die Verbraucher einen Unterschied machen würde. Die Entscheidungen der GD COMP in den letzten zehn Jahren haben bereits begonnen, mehr als nur Preisauswirkungen auf die Verbraucher zu berücksichtigen und andere Dimensionen wie Qualität und Innovation zu bewerten. Die Ansätze sind jedoch manchmal zu rückwärtsgewandt und konzentrieren sich auf bestehende Marktanteile, während in mehreren Sektoren viel mehr auf den künftigen potenziellen Wettbewerb und die Innovation ankommt.

Da die Artikel des Vertrags bereits weit genug gefasst sind, damit die Kommission Innovation und künftigen Wettbewerb in ihren Entscheidungen berücksichtigen kann, bedarf es einer Änderung der Betriebspraxis und aktualisierter Leitlinien, um die derzeitige Fusionskontrollverordnung zweckdienlich zu machen.

In diesen Leitlinien sollte erläutert werden, wie die Behörde die Auswirkungen des Wettbewerbs auf den Innovationsanreiz bewertet. Ebenso sollten aktualisierte Leitlinien erläutern, welche Nachweise die fusionierenden Parteien vorlegen können, um nachzuweisen, dass ihr Zusammenschluss die Innovationsfähigkeit und den Innovationsanreiz erhöht und eine „Innovationsabwehr“ ermöglicht. Die Kriterien für den Nachweis der innovationsfördernden Wirkung einer Fusion müssen spezifisch genug sein, um das Risiko eines Missbrauchs dieser Verteidigungsstrategie durch Unternehmen zu begrenzen und ihnen gleichzeitig die Möglichkeit zu geben, ihre Fusion zu rechtfertigen. Eine „Innovationsabwehr“ wäre durch die Notwendigkeit gerechtfertigt, in bestimmten Sektoren Ressourcen zu bündeln, um hohe Fixkosten zu decken und den Umfang zu erreichen, der erforderlich ist, um auf globaler Ebene zu konkurrieren, wie dies beispielsweise bei Airbus der Fall war.

Um eine missbräuchliche Verwendung dieser Verteidigung zu verhindern, sollten sich die fusionierenden Parteien zu einem Investitionsniveau verpflichten, das nachträglich überwacht werden kann. Die Nichteinhaltung sollte mit angemessenen Negativanreizen verbunden sein, um vom Investitionsplan abzuweichen. Die Beweislast dafür, dass der Zusammenschluss notwendig ist und den Verbrauchern langfristig keinen Schaden zufügen würde, liegt bei den fusionierenden Parteien.

Eine Innovationsabwehr kann nicht herangezogen werden, um eine weitere Konzentration durch bereits beherrschende Unternehmen oder in Fällen zu rechtfertigen, in denen der Zusammenschluss ein erhebliches Risiko birgt, eine beherrschende Stellung zu festigen und letztlich wirksamen Wettbewerb zu

1 Weitere sektorspezifische politische Vorschläge werden in den spezifischen Kapiteln vorgestellt.

beeinträchtigen. Skaleneffekte und Netzwerkeffekte können zu erheblichen Eintrittsbarrieren führen: Kurzfristige Innovationsvorteile im Zusammenhang mit einem höheren Umfang müssen daher mit den künftigen Kosten geringerer Innovationsanreize sowohl der Unternehmen, die sich konzentrieren wollen, als auch ihrer Konkurrenten, Kunden und Lieferanten abgewogen werden. Schließlich ist es unwahrscheinlich, dass eine Effizienzverteidigung für nicht handelbare Sektoren gilt: handelbare Waren und Dienstleistungen haben internationale Wettbewerber, es sei denn, es gibt Richtlinien, die den Zugang zum Inlandsmarkt blockieren. In Bereichen, in denen keine Handelsbeschränkungen im Hinblick auf Diversifizierung und Widerstandsfähigkeit erforderlich sind, ist der ausländische Wettbewerb von Bedeutung, und daher muss die Durchsetzung der Wettbewerbspolitik für nicht handelbare Sektoren besonders sorgfältig gegen die Risiken eines durch Zusammenschlüsse verursachten Missbrauchs vorgehen.

2. Bereitstellung klarer Leitlinien und Vorlagen für neue Vereinbarungen, die Koordinierung und den gemeinsamen Einsatz zwischen Wettbewerbern. Die Kommission setzt ein allgemeines Verbot von Geschäftsvereinbarungen oder -vereinbarungen durch, die den Wettbewerb im Binnenmarkt verhindern, einschränken oder verfälschen. Horizontale Kooperationsvereinbarungen und aufeinander abgestimmte Verhaltensweisen sind jedoch manchmal erforderlich, um FuE-Investitionen, Nachhaltigkeitsübergänge und andere Initiativen zu erreichen, die eine Standardisierung und Koordinierung der Lösungen zwischen den Akteuren erfordern, aber den europäischen Verbrauchern in hohem Maße zugutekommen.

Es ist ein einfacher, gestraffter Prozess erforderlich, dem Gruppen von EU-Industrien folgen können, um zusammenzuarbeiten, um Größenordnungen zu erreichen, von denen die Verbraucher profitieren würden. Wenn es beispielsweise einzelnen Unternehmen an Umfang mangelt, um bestimmte Rohstoffe zu finden und zu beauftragen (z. B. im Bereich der kritischen Rohstoffe), muss eine Unternehmensgruppe, die zusammenarbeitet, in der Lage sein, die Materialien gemeinsam zu beschaffen oder eine neue Produktion und eine höhere Produktion anzuregen. Ebenso kann eine Unternehmensgruppe, die bei der Entwicklung einer standardisierten Technologie zusammenarbeiten möchte, den Zugang der Verbraucher zu neuen Produkten verbessern.

Das bestehende Verfahren sollte weiter gestrafft und vereinfacht werden, um den betroffenen Unternehmen vollständige Klarheit über ihre Haftung für mögliche Verstöße gegen das Wettbewerbsrecht zu verschaffen. Die GD COMP könnte klare Leitlinien, Vorlagen und einen einfachen Zugang zu diesem Prozess bereitstellen. Spezifische Darstellungen dessen, was für einige kritische Bereiche erforderlich ist, werden in den Kapiteln erörtert, die dem jeweiligen Sektor gewidmet sind. Ein Beispiel für einen entscheidenden Fall, in dem eine gemeinsame Entsendung und Koordinierung erforderlich sind, ist die Verteidigung. Dort ist die fragmentierte Industriestruktur nicht das Ergebnis eines lebhaften Wettbewerbs zwischen kleinen Akteuren, sondern das Ergebnis unzureichender und unkoordinierter öffentlicher Ausgaben, die auf nationale Akteure ausgerichtet sind, die in der Regel nur auf ihren Heimatmärkten tätig sind. Aber die Verteidigung ist ein Sektor, in dem das Ausmaß entscheidend ist, und um dies zu erreichen, betonen die Vorschläge in diesem Kapitel die entscheidende Rolle der Produktstandardisierung. In der Tat sind die schlimmen Folgen des Fehlens EU-weiter Standards vor Ort in der Ukraine zu spüren.

3. Entwicklung von Sicherheits- und Resilienz Kriterien durch Expertenbehörden und Einbeziehung dieser Kriterien in die Bewertungen der GD COMP. In der derzeitigen Praxis der Durchsetzung der Wettbewerbspolitik werden Sicherheit, Widerstandsfähigkeit und die damit verbundenen Störungsrisiken für die EU-Wirtschaft nicht hervorgehoben. Auch wenn Sicherheits- und Resilienz Aspekte bei der Wettbewerbsbewertung etwas berücksichtigt werden (z. B. bei der Betrachtung der Lebensfähigkeit von Unternehmen, der Versorgung des Marktes entlang der Lieferkette), sollten diese Elemente bei den Wettbewerbsbewertungen mehr Gewicht erhalten, da sie in der heutigen Welt zunehmend an Bedeutung gewonnen haben.

Eine Sicherheits- und Resilienzbewertung könnte durchgeführt werden, wenn diese Dimensionen relevant sind und für die Sektoren und Unternehmen, die von strategischer Bedeutung sind, dies jedoch außerhalb des Referats Wettbewerb (z. B. durch eine Resilienzbewertungsstelle) erfolgen sollte.²

2 Schwache Resilienzsektoren sind als solche aus mehreren Gründen zu betrachten, und selbst wenn dies per se kein wettbewerbspolitisches Ziel ist, kann die Fragilität eines Sektors oder einer Lieferkette bewertet werden, indem beispielsweise Folgendes untersucht wird: i) Konzentration des inländischen Angebots (bei Lieferketten innerhalb des Landes); ii) Diversifizierung und Zuverlässigkeit der Einfuhren (bei grenzüberschreitenden Beziehungen zu anderen Regionen der Welt). Die letztgenannten Kriterien ähneln denen, die typischerweise von Handelsabteilungen und Agenturen zur Bewertung von Schwachstellen in der Lieferkette verwendet werden. Eine finanzielle Analyse der

Diese Bewertung sollte dann als Input für die GD COMP als zusätzliches Kriterium des öffentlichen Interesses herangezogen werden. Damit diese neue Bewertung nützlich ist, um die Sicherheit und Widerstandsfähigkeit des EU-Wirtschaftsraums zu verbessern, ohne jedoch zu viel zusätzlichen Verwaltungsaufwand bei der Durchsetzung der Wettbewerbspolitik zu schaffen, sollte diese Bewertung ausschließlich für die Sektoren erforderlich sein, in denen die Sicherheits- und Resilienzdimensionen besonders wichtig sind. Zu diesen Bereichen gehören Sicherheit, Verteidigung, Energie und Weltraum (z. B. bei Entscheidungen über Güter mit doppeltem Verwendungszweck). Bei Entscheidungen in diesen Bereichen sollte daher das öffentliche Interesse an Sicherheit und Resilienz zusammen mit anderen Erwägungen abgewogen werden.³ Schließlich sollte die GD COMP bei der Ausarbeitung ihrer Abhilfemaßnahmen auch darauf abzielen, die Sicherheit und Widerstandsfähigkeit nicht zu schwächen und nach Möglichkeit zu verbessern.

- 4. Beihilfenkontrolle als Wettbewerbsinstrument zur Effizienzsteigerung der Industriepolitik.** Die Kontrolle staatlicher Beihilfen ist ein grundlegendes Element der Europäischen Union. Sie spielt eine Schlüsselrolle bei der Vermeidung ineffizienter Subventionswettläufe zwischen den Mitgliedstaaten und der Verschwendung öffentlicher Mittel. Die Anwendung der Kontrolle staatlicher Beihilfen in Krisenzeiten, wie sie zunächst durch die COVID-19-Pandemie und später durch die Energiekrise ausgelöst wurde, hat dazu geführt, dass die Mitgliedstaaten mehr Möglichkeiten haben, Unternehmen zu unterstützen, wodurch die Schmerzen der EU-Bürger und -Unternehmen wirksam gelindert, aber auch der gemeinsame Markt zersplittert, der Wettbewerb verzerrt, die öffentlichen Finanzen verschlechtert und ineffiziente Subventionswettläufe ausgelöst wurden.^{cccxcv} Ein wichtiges Beispiel, das im Kapitel Energie erörtert wird, betrifft die mehr als 400 im Zeitraum 2021-2023 sowohl für Strom als auch für Gas ergriffenen Notfallmaßnahmen, die größtenteils nicht koordiniert wurden und sich laut ACER negativ auf die Marktintegration ausgewirkt haben. Die Rückkehr zu einer normalen Durchsetzung der Beihilfenkontrollen dient der Begleitung der neuen Industriestrategie, die durch strategisch konzipierte und koordinierte politische Maßnahmen gekennzeichnet ist.

Dies bedeutet, dass gleichzeitig die Kontrolle staatlicher Beihilfen streng durchgesetzt wird und dass koordinierte Beihilfen auf EU-Ebene ausgeweitet werden, um die Produktivität und das Wachstum in strategischen Sektoren zu steigern. Zu den Maßnahmen zur Erreichung dieses Ziels gehört die Stärkung des IPCEI-Instruments, auf das unter Punkt 5 näher eingegangen wird. Darüber hinaus muss bei der Prüfung der Vereinbarkeit im Rahmen der Beihilfenkontrolle die Kohärenz der staatlichen Beihilfen mit jeder EU-weiten Industriepolitik genauer geprüft werden und größere Beihilfebeträge im Falle einer verbesserten EU-Koordinierung möglich sein. Es wurden bereits Schritte unternommen, um diese Art der Bewertung durchführbar zu machen. Dies ist beispielsweise im Energiesektor gemäß den überarbeiteten Leitlinien für staatliche Klima-, Umweltschutz- und Energiebeihilfen von 2022 der Fall. Aber auch in diesem Sektor sind diese Schritte nicht ausreichend, und wie im Kapitel über Energie erörtert, müssten die Vorschriften über staatliche Beihilfen geändert werden, um die Preisentlastungsmechanismen zu ermöglichen, die Teil einer neuen Energiestrategie sein sollten. Schließlich sollten bei Entscheidungen über die Kontrolle staatlicher Beihilfen die potenziellen Auswirkungen sowohl auf die Innovation als auch auf die Widerstandsfähigkeit stärker hervorgehoben werden.

- 5. Reform und Ausbau der IPCEI – Wichtige Vorhaben von gemeinsamem europäischem Interesse.** IPCEI sind eine Form staatlicher Beihilfen zur Förderung bahnbrechender Innovationen, die aufgrund ihres grenzüberschreitenden Charakters die Wettbewerbsfähigkeit der Union erheblich verbessern können. Die regelmäßig von der Kommission veröffentlichten Innovationsanzeiger haben immer wieder gezeigt, dass die EU bei vielen Indikatoren hinter den USA zurückbleibt und dass die Lücke größer wird.

Um diese Lücke durch die IPCEI zu schließen und sie zu einem Schlüsselinstrument des neuen Rahmens für die Koordinierung der Wettbewerbsfähigkeit zu machen [siehe Kapitel Governance],

Rentabilität der Unternehmen auf dem Markt und des Umfangs, in dem sie über Schulden (d. h. Hebelfinanzierung) finanziert werden, kann zusätzliche Erkenntnisse über das Ausmaß der Anfälligkeit für Schocks und sich ändernde Handelsbedingungen liefern. Weitere Faktoren, die das Risiko einer Unterbrechung der Lieferkette erhöhen, sind: (i) die Kritikalität ihres Inputs; ii) das Vorhandensein rechtlicher oder faktischer Zutrittschranken; und iii) marktspezifische Schwachstellen.

3 Beispiele für das abzuwägende öffentliche Interesse sind geopolitische Risiken in Beziehungen zu bestimmten Regionen oder Lieferkettenrisiken in kritischen Sektoren wie Arzneimitteln oder medizinischen Versorgungsgütern. Als Beispiel dafür, wie dies operationalisiert werden könnte, könnte dies, wenn ein Marktteilnehmer das Angebot widerstandsfähiger machen würde, ein positiver Faktor sein, der bei Entscheidungen über staatliche Beihilfen zu berücksichtigen ist. Im Falle von Fusionsprüfungen kann sich die Begrenzung des Potenzials für ein einzelnes Unternehmen, das wichtige vorgelagerte Inputs kontrolliert, direkt in der Fusionsanalyse widerspiegeln.

müssen die Bedingungen für die Finanzierung von Projekten erweitert werden, um nicht nur bahnbrechende Innovationen – die einen anspruchsvollen „Global State of the Art“-Standard erfüllen –, sondern auch einen breiteren Innovationsbegriff einzubeziehen.

Einzelheiten zu dieser Art von Beihilfemodell und einige spezifische Maßnahmen, die ergriffen werden können, um ihre Rolle zu stärken, werden im Kasten am Ende dieses Abschnitts erörtert. Die wichtigste Bestimmung bestünde darin, die Finanzierung einer breiteren Klasse von Innovationen (im Gegensatz zu bahnbrechenden Innovationen) zu ermöglichen, sofern sie das Potenzial für Europa bieten, in strategischen Bereichen, in denen es hinterherhinkt und in denen der Rahmen für staatliche Beihilfen für Forschung, Entwicklung und Innovation (FEI-Rahmen) nicht ausreicht, an die technologische Grenze zu gelangen. Darüber hinaus ist eine Beschleunigung der Verwaltungsverfahren, die zur Genehmigung der zur IPCEI-Unterstützung zugelassenen⁴ Projekte führen, von wesentlicher Bedeutung. Dieser Punkt wird auch im Hinblick auf die Empfehlungen für bestimmte Sektoren hervorgehoben, z. B. im Energiebereich in Bezug auf die Notwendigkeit, den Netzausbau und Investitionen in Netze zu fördern, um die Elektrifizierung der Wirtschaft anzugehen und Engpässe zu vermeiden.

6. Förderung des offenen Zugangs, der Interoperabilität und der Einhaltung von EU-Standards durch staatliche Beihilfen und andere Wettbewerbsinstrumente. Offener Zugang und Interoperabilität sind wettbewerbsfördernde Kräfte, ebenso wie die Annahme gemeinsamer technologischer Standards. Durch das Gesetz über digitale Märkte wurden wichtige Fortschritte bei der Förderung des offenen Zugangs und der Interoperabilität auf digitalen Märkten erzielt.

Eine Ausweitung der Vorteile des offenen Zugangs und der Interoperabilität über die durch das Gesetz über digitale Märkte geregelten zentralen Plattformdienste hinaus ist möglich, erfordert jedoch entweder zusätzliche Vorschriften oder die Einführung von Anreizen für Unternehmen, diese Entscheidungen zu treffen.

Eine vielversprechende Lösung besteht darin, die Beiträge zu staatlichen Beihilfen und ihren Überprüfungsprozess durch die GD COMP mit der Verbesserung des offenen Zugangs und interoperabler Lösungen sowie mit der Entwicklung europaweiter Standards zu verknüpfen. Dieser Ansatz sollte sich nicht auf digitale Dienste beschränken, sondern könnte Sektoren wie Energie, Konnektivität und Verkehr einbeziehen. So könnten staatliche Beihilfen für die Ladeinfrastruktur von Fahrzeugen als entscheidender positiver Faktor angesehen werden, wenn Interoperabilitätsnormen für Beihilfeempfänger verbindlich vorgeschrieben würden.⁵ Ein Beispiel hierfür sind die Leitlinien und die Praxis für den offenen Zugang zu staatlichgeförderten Breitbandnetzen. Darüber hinaus sind Interoperabilität und Normung, wie im Kapitel über Verteidigung erörtert, auch in diesem Bereich von wesentlicher Bedeutung.

Auf digitalen Märkten sollten zusätzlich zur strengen Durchsetzung der DMA-Bestimmungen neue Anforderungen in Bezug auf offenen Zugang und Interoperabilität erlassen werden, wenn starke Netzeffekte und Marktzutrittsschranken im Zusammenhang mit Daten den Marktwettbewerb behindern. Das neue Wettbewerbsinstrument [siehe Punkt 9 unten] kann verwendet werden, um die Märkte zu ermitteln, auf denen diese Arten von Interventionen erforderlich sind.⁶ Wie in der „Gemeinsamen

4 Diese Reform sollte mit anderen Reformvorschlägen für den Europäischen Innovationsrat (EIC) koordiniert werden, um Europa bei Investitionen in technologisch fortgeschrittenere Sektoren zu unterstützen. Siehe: Fuest, C., Gros, D., Mengel, P-L., Presidente, G., und Tirele, J., [EU Innovation Policy – How to Escape the Middle Technology Trap?](#), EconPol Policy Report, April 2024.

Weitere Überarbeitungen des IPCEI-Rahmens sollten eine Straffung und Beschleunigung des Überprüfungsprozesses beinhalten. Nützliche Empfehlungen zur Verbesserung des Rahmens sind auch in „Viel mehr als ein Markt“, April 2024 (im Folgenden „Letta-Bericht“) enthalten.

5 Ladestationen können mit nur einer bestimmten Marke kompatibel gemacht werden, oder sie können markenübergreifend interoperabel gemacht werden. In den USA wurde die Interoperabilität der Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge durch öffentliche Subventionen gefördert, was Tesla beispielsweise dazu veranlasste, seine Stationen mit Elektrofahrzeugen ohne Tesla-Batterie interoperabel zu machen. Siehe: NARUC, [Electric Vehicle Interoperability – Considerations for Public Utility Regulators](#), Sommer 2022.

6 Diese Arten von Interventionen müssten in engem Zusammenhang mit den datenrechtlichen Bestimmungen erfolgen. Das Datengesetz, das Daten-Governance-Gesetz und alle anderen Regulierungsvorschriften, die Datenmärkte betreffen, sollten die Einführung von Open Access- und interoperablen Systemen begünstigen und nicht behindern. In diesem Zusammenhang ist eine vielversprechende politische Ausrichtung die Regulierung von Intermediären, die kollektiv für Nutzerdaten verhandeln und in ihrem Namen Geschäfte abschließen können, wie z. B. eine „Datenunion“ (siehe: Curzon-Preis, 2023). Schließlich kann ein Instrument zur weiteren Förderung des offenen Zugangs und der Interoperabilität das öffentliche Auftragswesen sein, das Teil der vorgeschlagenen Überarbeitung der Richtlinie über das öffentliche Auftragswesen sein sollte.

Erklärung zum Wettbewerb bei generativen KI-Basismodellen und KI-Produkten“ vom Juli 2024 betont wurde, haben KI-Produkte und -Dienste und ihre Beiträge ein größeres Potenzial für Gesellschaften, wenn sie für die Zusammenarbeit untereinander entwickelt werden, und dementsprechend müssen alle Behauptungen, dass die Interoperabilität Opfer für die Privatsphäre und die Sicherheit erfordert, sorgfältig anhand der potenziellen Vorteile der Interoperabilität bewertet werden. Schließlich ist hervorzuheben, dass im Kapitel über die Digitalisierung und die fortgeschrittenen Technologiesektoren sektorspezifische Empfehlungen zu gemeinsamen Standards in Bezug auf die Notwendigkeit der Koordinierung von Standards sowohl zwischen Telekommunikationsbetreibern als auch innerhalb bestimmter Dienste wie Breitband vorgelegt werden. Diese Bestimmungen werden einen Binnenmarkt für Dienstleistungen fördern, der sowohl für die Stärkung des Wettbewerbs als auch für die leichtere Erzielung von Größenordnungen von entscheidender Bedeutung ist, wenn dies für die Innovation von entscheidender Bedeutung ist.

7. die neuen Befugnisse im Zusammenhang mit der Durchsetzung des Gesetzes über digitale Märkte (DMA) und der Verordnung über ausländische Subventionen (FSR) wirksam anzuwenden. Die Notwendigkeit, auf eine neue wirtschaftliche und geopolitische Situation zu reagieren, hat die Einführung neuer Befugnisse für die Wettbewerbsbehörde in Form des DMA und des FSR ausgelöst und die Möglichkeiten für Interventionen der GD COMP in der Wirtschaft erheblich erweitert.

Die Bewertung der potenziellen verzerrenden Auswirkungen drittstaatlicher Subventionen und die Bewertung der Einhaltung der digitalen Vorschriften durch Technologieplattformen weisen einen hohen Grad an Komplexität auf. Für die EU ist es von größter Bedeutung, dass diese neuen Vorschriften wirksam angewandt werden und zu den beabsichtigten Vorteilen für die Verbraucher und Unternehmen in der EU führen. Andernfalls würde nicht nur die Glaubwürdigkeit der EU als Regulierungsbehörde beeinträchtigt, sondern es würden auch wirtschaftliche Schäden entstehen, wie der geringere Appetit multinationaler Unternehmen auf Investitionen in Europa und der verzögerte Einsatz technologischer Fortschritte.

Dem Vollzugsbeamten müssen daher angemessene Mittel zur Verfügung gestellt werden.⁷ Die Arten von Fachwissen, die diese neuen Befugnisse erfordern, sind unterschiedlich. Daher sollte die Entwicklung von Kompetenzen sowohl für den Technologiesektor als auch für die internationale Besteuerung/Finanzierung parallel erfolgen und sowohl die Ausbildung interner Ressourcen als auch die Einstellung neuer Ressourcen umfassen. Wie im Kapitel über Verteidigung erörtert, ist in diesem Sektor ein erheblicher Anstieg der ausländischen Militärverkäufe zu verzeichnen, und die Bewertung ausländischer Subventionen in diesem Bereich könnte besonders komplex und zeitaufwändig sein. Insgesamt ist es von entscheidender Bedeutung, dass die Durchsetzung der neuen Instrumente nicht auf Kosten einer schwächeren Durchsetzung traditionellerer wettbewerbspolitischer Instrumente erfolgt.

8. Stärkung der Ex-post- und Ex-ante-Regulierung und -Überwachung. Es ist zu arbeitsintensiv und unrealistisch für die Behörde, sich an der Überwachung aller Märkte zu beteiligen, insbesondere angesichts der kürzlich von der GD COMP übernommenen zusätzlichen Aufgaben [siehe oben, Punkt 7].

Um die Durchsetzung der Wettbewerbspolitik zu erleichtern, ist es sinnvoll, von einigen an Wettbewerbsentscheidungen beteiligten Parteien zu verlangen, Metriken zu melden, die für die Ex-post-Bewertung des Umfangs des Wettbewerbs nützlich sind. Die Wettbewerbsbehörden können dann aufgrund von Bedenken, die sich aus diesen Berichten ergeben, tätig werden.

Zu diesem Zweck sollte die GD COMP das Recht haben, den Inhalt der Berichte festzulegen und zusätzliche Informationen zu verlangen, wenn die von den Unternehmen vorgelegten Berichte unvollständig sind. Die fusionierenden Parteien (oder Beklagten im Allgemeinen) sollten diesem Zugang zu Informationen im Rahmen der Beilegung ihres Falles zustimmen. Um die Belastung der Unternehmen zu begrenzen, sollte sich diese Bestimmung ausschließlich auf Folgendes beschränken: i) die Fälle, in denen die größten Bedenken hinsichtlich des künftigen Wettbewerbs bestehen (z. B. Fälle wiederholter Verstöße gegen das Wettbewerbsrecht oder Fälle von Fusionen, die mit Abhilfemaßnahmen genehmigt wurden oder an denen ein marktbeherrschendes Unternehmen beteiligt ist oder die zu stark konzentrierten Märkten führen); ii) die Mindestinformationen, die erforderlich sind, um wettbewerbsrechtliche Bedenken in Bezug auf das zu bewerten, was die Kommission in ihrer Ex-ante-Bewertung berücksichtigt hat. Die GD COMP sollte die Daten und alle relevanten Fallinformationen auch

⁷ In einem im Februar 2024 veröffentlichten FSR Policy Brief wies die Europäische Kommission darauf hin, dass sich allein in den ersten 100 Tagen 14 FSR M&A-Meldungen und 53 Fälle in der Diskussionsphase vor der Anmeldung befanden. Diese Zahl der Fälle ist bemerkenswert hoch, insbesondere angesichts der Tatsache, dass in der Folgenabschätzung 2021 der Europäischen Kommission nur 33 M&A-Meldungen pro Jahr prognostiziert wurden.

nach Abschluss eines Falls aufbewahren und verwenden dürfen, was für künftige Bewertungen des Wettbewerbs auf der Grundlage der Unternehmensberichterstattung hilfreich wäre. Schließlich könnte dieser Ex-post-Prozess der Überwachung und Durchsetzung als Teil eines neuen Wettbewerbsinstruments integriert werden [siehe Punkt 9 unten].

- 9. Einführung eines „neuen Wettbewerbsinstruments“ (NCT) in vier Bereichen.** Bei dem NCT handelt es sich um ein Marktuntersuchungsinstrument, mit dem strukturelle Wettbewerbsprobleme angegangen und gemeinsam mit Unternehmen eine Lösung als potenzielles Instrument zur Durchsetzung der Wettbewerbspolitik in der sich rasch entwickelnden Wirtschaft von heute gefunden werden soll, das jedoch noch nicht angenommen wurde.

Die Einführung eines NCT würde es der GD COMP ermöglichen, eine Marktstudie zur Ermittlung des Problems und anschließend eine Marktuntersuchung durchzuführen, um gemeinsam mit den Unternehmen die Lösung zu ermitteln. Bei der Konzeption dieses Instruments muss ein Gleichgewicht zwischen den potenziellen Vorteilen der Behebung struktureller Wettbewerbsprobleme und den Grenzen der Durchsetzung des Wettbewerbs gefunden werden, insbesondere angesichts der begrenzten Mittel, die für letztere zur Verfügung stehen.

Ein möglicher Ansatz bestünde darin, vier potenzielle Interventionsbereiche festzulegen, in denen die derzeitigen Wettbewerbsinstrumente bekanntermaßen unzureichend sind. Diese vier Bereiche sind: i) stillschweigende Absprachen; ii) Märkte, auf denen die Notwendigkeit des Verbraucherschutzes wahrscheinlicher ist, z. B. weil Verbraucher sensiblen Kategorien angehören oder Verhaltensverzerrungen aufweisen; iii) Märkte, auf denen die wirtschaftliche Widerstandsfähigkeit schwach ist, was unter anderem auf die Marktstruktur (z. B. Abhängigkeit von einer einzigen Rohstoffquelle) zurückzuführen sein könnte, die zu häufigen Engpässen oder anderen schädlichen Folgen führen könnte; iv) frühere Durchsetzungsmaßnahmen, bei denen die Informationen/Daten, die die Behörde erhalten hat, darauf hindeuten, dass die eingegangenen Verpflichtungen oder Abhilfemaßnahmen nicht zu Wettbewerb führen [siehe Nummer 8 oben].⁸ Der NCT würde nach spezifischen Hinweisen auf mögliche wettbewerbswidrige Verhaltensweisen oder einer vorläufigen Bewertung der erwarteten positiven Auswirkungen der Lösung der festgestellten strukturellen Probleme aktiviert. Der Kommission wird die Befugnis übertragen, gemeinsam mit den Unternehmen wirksame Abhilfemaßnahmen zu konzipieren und zu akzeptieren, um systematische Wettbewerbsmängel zu beheben und deren Anwendung aufzuerlegen. Sollte diese Bestimmung in Kraft treten, würde die GD COMP zusätzlich zu den bereits erörterten Ressourcen angemessene Ressourcen benötigen [siehe Punkt 7 oben].

- 10. Beschleunigen Sie die Entscheidungsprozesse und erhöhen Sie die Vorhersehbarkeit von Entscheidungen.** Die große Bedeutung, die den meisten Fällen der europäischen Wettbewerbspolitik zukommt, führt zu einem systematischen Konflikt zwischen dem Bedürfnis nach Genauigkeit und dem Bedürfnis nach Schnelligkeit und Sicherheit. Jahrzehntelange Fälle wie der Intel-Fall sind die sichtbarste Instanz, obwohl sie nicht häufig sind, sind sie keine isolierten Episoden. Das DMA ist eine Antwort auf diese Situation für den digitalen Sektor.

⁸ Weitere Überlegungen zu diesen vier Bereichen sind wie folgt:

i) NCT und Collusion – Die GD COMP ist bereits befugt, von Amts wegen Untersuchungen einzuleiten und einfache Marktuntersuchungen gemäß Artikel 101 durchzuführen. Wenn der NCT eingeführt wird, müsste er daher in diese bestehenden kartellrechtlichen Mechanismen integriert werden.

ii) NCT und verbraucherschutzbedürftige Märkte – es gibt bestimmte Marktsituationen und -ergebnisse, die durch ein verstärktes Verbraucherschutzbedürfnis gekennzeichnet sind. Diese Märkte eignen sich besonders gut für den NCT. Ein Beispiel ist ein Markt, in dem die Verbraucher fragil sind (z. B. ältere Menschen) oder in dem die Vorurteile der Verbraucher und die eingeschränkte Rationalität allgegenwärtig sind.

iii) NCT und Sektoren mit schwacher Widerstandsfähigkeit – dies sind Märkte, auf denen die wirtschaftliche Widerstandsfähigkeit schwach ist, was unter anderem auf die Marktstruktur (z. B. Abhängigkeit von einer einzigen Rohstoffquelle) zurückzuführen sein könnte, die zu häufigen Engpässen oder anderen schädlichen Folgen führen könnte. Die Untersuchung könnte beispielsweise Störungen der Lieferkette untersuchen, die darauf abzielen, die Marktbedingungen und Geschäftspraktiken zu beleuchten, die diese Störungen verschlimmert oder zu asymmetrischen Auswirkungen geführt haben könnten. Diese Art von Analyse würde nicht nur die Arbeit der Wettbewerbsbehörden unterstützen, sondern auch dazu beitragen, sicherzustellen, dass staatliche Maßnahmen zur Unterstützung der Resilienz zielgerichtet und wirksam sind.

iv) Analyse des nationalen Zollkodex und der früheren Durchsetzungsmaßnahmen – Frühere Durchsetzungsmaßnahmen, bei denen die bei der Behörde eingegangenen Informationen/Daten darauf hindeuten, dass die eingegangenen Verpflichtungen oder Abhilfemaßnahmen nicht zu Wettbewerb führen [siehe Nummer 8].

Die Verfahren, mit denen die Wettbewerbspolitik durchgesetzt wird, müssen weiter überarbeitet werden, um den Geschäftsbetrieb zu erleichtern und zu beschleunigen, wobei alle Fälle zu bewerten sind, in denen die Belastung der Unternehmen verringert werden kann.

Initiativen wie das Paket zur Vereinfachung von Fusionen 2023 könnten auf alle Bereiche der Durchsetzung der Wettbewerbspolitik ausgeweitet werden. Weitere bestehende Unklarheiten darüber, welche nicht meldepflichtigen Zusammenschlüsse überprüft werden können und von welcher Behörde, welche neuartigen Kooperationsvereinbarungen legitim sind, welche Arten von Verträgen einen ausschließenden Missbrauch einer marktbeherrschenden Stellung mit sich bringen und welche staatlichen Beihilfeprogramme im Einklang mit der EU-weiten Industriepolitik nicht verfälschend sind, müssen durch die Verschärfung von Leitlinien und Mustern klar festgelegt werden.⁹ Eine Ex-ante-Regulierung wie das Gesetz über digitale Märkte sollte nicht das wichtigste Instrument zur Förderung des Wettbewerbs auf den Märkten werden, es sei denn, es bestehen besondere strukturelle Wettbewerbshindernisse, wie sie auf digitalen Märkten bestehen.

⁹ Drei konkrete Beispiele für Bereiche, die dringend gestrafft werden müssen, sind die folgenden. Erstens ist dies in Bezug auf die Fusionskontrolle zunehmend komplex und ungewiss geworden, da neue Praktiken unter anderem mit i) der Anwendung von Artikel 22 der Fusionskontrollverordnung zur Bewältigung nicht meldepflichtiger Fusionen (wie im Urteil des EuGH in der Rechtssache Illumina/Grail hervorgehoben wurde), ii) der Anwendung von Artikel 101 und 102 zur Überprüfung nicht meldepflichtiger Fusionen, iii) aufkommenden Schadenstheorien und innovativen Ansätzen, iv) der Verordnung über ausländische Subventionen für Fusionen, an denen ausländische Käufer beteiligt sind, und v) dem Gesetz über digitale Märkte für große Fusionen digitaler Plattformen zusammenhängen. Eine einfache Lösung für die Mehrdeutigkeit im Zusammenhang mit den Ziffern i und ii wäre die Festlegung eines Schwellenwerts auf der Grundlage des Transaktionswerts für obligatorische Meldungen, wie dies in bestimmten Rechtsordnungen wie Österreich und Deutschland der Fall ist. Zweitens verbleibt ein übermäßiger Ermessensspielraum bei der Feststellung von Ausschließlichkeitsmissbrauch in dem im August 2024 veröffentlichten Entwurf von Leitlinien zur Durchsetzung von Artikel 102. Beispielsweise kann davon ausgegangen werden, dass Kopplungsgeschäfte Ausschlusswirkungen haben, aber in den Leitlinien wird nicht angegeben, unter welchen Bedingungen; Ebenso gibt es keinen sicheren Hafen für marktbeherrschende Unternehmen, die Preise über den durchschnittlichen Gesamtkosten festsetzen. Drittens führt die Bestimmung in Artikel 1 Absatz 6 Buchstabe b über die Art und Weise, wie die DMA-Verordnung die Anwendung nationaler Wettbewerbsvorschriften unberührt lässt, die „der Auferlegung weiterer Verpflichtungen für Gatekeeper dienen“, zu Unsicherheiten, die umgehend geklärt werden müssen, um das Risiko einer Fragmentierung der Regulierungslandschaft der digitalen Märkte in der EU zu begrenzen.

KASTEN

Stärkung des IPCEI-Instruments – das neue IPCEI für Wettbewerbsfähigkeit

IPCEI (Wichtige Vorhaben von gemeinsamem europäischem Interesse) ist ein Beihilfeinstrument, das es den Mitgliedstaaten ermöglicht, Ressourcen in strategischen Sektoren und Technologien von gemeinsamem europäischem Interesse zu bündeln, wenn der Markt allein nicht ausreicht (Marktversagen). Die Projekte zielen darauf ab, die grenzüberschreitende Zusammenarbeit zu fördern, was die Finanzierung von FuEul und den ersten industriellen Einsatz ermöglicht. Das Potenzial des Instruments wird in erster Linie durch drei Elemente begrenzt: Umfang der Anwendung (Durchbruchstechnologien), Fehlen einer EU-Haushaltlinie sowie Verfahrensdauer und -komplexität. Vorschläge zur Verbesserung des IPCEI-Instruments umfassen:

- a. Ausweitung des IPCEI-Instruments über bahnbrechende Technologien und den „globalen Stand der Technik in diesem Sektor“ hinaus auf Industrieprojekte (z. B. Infrastrukturprojekte) von gemeinsamem Interesse und alle Formen der Innovation, die Europa in strategisch wichtigen Sektoren wirksam an die Grenze drängen¹⁰ und den Binnenmarkt erweitern könnten.
- b. Bereitstellung eines Teils der EU-Mittel für Unternehmen, die für EU-Subventionen in Betracht kommen, unter der Bedingung, dass ihr Mitgliedstaat Reformen zur Harmonisierung und Erleichterung gemeinsamer Märkte durchführt.
- c. die Last des Vorschlagens von Projekten zu verringern. Das Instrument sollte auf rigorosen Marktstudien beruhen, die von nationalen Behörden, einem Referat der Kommission oder nationalen sektoralen Regulierungsbehörden in Absprache mit Unternehmen oder sogar auf Antrag der Unternehmen selbst durchgeführt werden, sofern eine öffentliche Stelle beteiligt ist, um sicherzustellen, dass das Projekt im öffentlichen Interesse liegt. Das Gemeinsame Europäische Forum für IPCEI (JEF-IPCEI) sollte gestärkt und mit der Entwicklung einer systematischen Überwachung sowohl der Verfahrensentwürfe als auch der Innovationsergebnisse beauftragt werden. Es sollten auch Ressourcen für die Durchführung von Kosten-Nutzen-Analysen bereitgestellt werden, um Entscheidungen zur Initiierung von IPCEI zu unterstützen. Die Einrichtung eines „Exzellenzzentrums für IPCEI“ kann helfen, indem es (mit dem JEF-IPCEI) den Mitgliedstaaten und Unternehmen technische Hilfe und Unterstützung bei der Überprüfung und Vorbereitung von Projekten bietet.
- d. Der Überprüfungsprozess sollte viel schneller erfolgen, sobald die GD COMP von einem anderen Teil der Kommission oder nationalen Behörden (z. B. innerhalb eines Jahres) eine ordnungsgemäß durchgeführte Marktstudie erhalten hat. Vorbehaltlich einer vollständigen Mitteilung und der rechtzeitigen Beantwortung von Ersuchen um weitere spezifische Informationen muss die Kommission innerhalb einer bestimmten Frist eine Entscheidung treffen. Die Marktstudie ist erforderlich, um das angestrebte Marktversagen im Voraus zu ermitteln und die politischen Optionen (z. B. Subventionen, Handelsmaßnahmen, Harmonisierung der Rechtsvorschriften, wettbewerbsrechtliche Abhilfemaßnahmen) zu skizzieren, mit denen die externen Effekte oder andere Marktversagen abgemildert werden.¹¹

10 Der Standard „Global State of the Art“ ist nicht in der IPCEI-Mitteilung enthalten, hat sich jedoch als Schlüsselkriterium für die Genehmigung eines Projekts herausgestellt. So muss das Unternehmen dem IPCEI-Projektportfolio zufolge „eine kurze Beschreibung der erwarteten Innovationen vorlegen, die über den globalen Stand der Technik (GSOA) hinausgehen (d. h. die geplanten FuEul-Tätigkeiten zusammenfassen).“ In dem „Kodex bewährter Verfahren für eine transparente, inklusive, schnellere Gestaltung und Bewertung von IPCEI“ der GD COMP heißt es: „Die GD COMP wird die Mitgliedstaaten auffordern, Projekte aus dem IPCEI zurückzuziehen, bei denen ein erstes Screening zeigt, dass sie unzureichend entwickelt (z. B. im Hinblick auf die grenzüberschreitende Zusammenarbeit) oder unzureichend begründet sind (z. B. in Bezug auf die Innovation und den globalen Stand der Technik)“.

11 Derzeit ist das IPCEI-Rahmenwerk für Unternehmen nach wie vor sehr komplex und kostspielig. Unternehmen sind mit erheblichen Opportunitätskosten konfrontiert, da sie möglicherweise Jahre warten müssen, um zu erfahren, ob und in welchem Umfang ihr Projekt finanziert wird. Darüber hinaus erschweren die erheblichen Verwaltungskosten aufgrund der zahlreichen von der Kommission auferlegten Verfahrensvorschriften das Verfahren zusätzlich. Diese Kombination von Faktoren verhindert die Nutzung des IPCEI-Rahmens, insbesondere durch KMU, die theoretisch zu den Hauptbegünstigten gehören sollten, da sie weniger wettbewerbsverzerrende Bedenken aufwerfen und mehr Schwierigkeiten haben, innovative Projekte unabhängig zu finanzieren. Die Tatsache, dass KMU dennoch staatliche Beihilfen im Rahmen der AGVO erhalten könnten, ist keine stichhaltige Lösung.

(2)5. Stärkung der Governance

Die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der EU erfordert Überlegungen zum institutionellen Aufbau und zur Funktionsweise der Europäischen Union. Wie in diesem Bericht dargelegt, kann kein Mitgliedstaat die wichtigsten Herausforderungen der Wettbewerbsfähigkeit allein bewältigen oder mit den wichtigsten globalen Wettbewerbern Europas konkurrieren. Damit stellt die EU mehr denn je eine Chance für ihre Mitgliedstaaten dar. Gleichzeitig kann sich das komplexe Governance-System der EU in verschiedenen Sektoren negativ auf die Effizienz und Wirksamkeit unseres kollektiven Handelns im Vergleich zu den USA oder China auswirken – globalen Wettbewerbern, die als ein Land mit einer einzigen geökonomischen Strategie agieren und alle erforderlichen politischen Instrumente dahinter in Einklang bringen können. Gleichzeitig kann ein übermäßiger Regelungs- und Verwaltungsaufwand die Erleichterung der Geschäftstätigkeit in der EU und die Wettbewerbsfähigkeit der EU-Unternehmen beeinträchtigen.

Die Stärkung des einzigartigen politischen und institutionellen Modells der EU würde eine Vertragsänderung erfordern, aber vieles ist bereits mit gezielten Anpassungen möglich, ohne dass eine solche Änderung erforderlich ist. Nämlich sollte eine erneuerte europäische Partnerschaft auf drei übergeordneten Säulen aufbauen:

- Neuausrichtung der Arbeit der EU. Weniger Dinge auf EU-Ebene besser machen, Strategien und Maßnahmen, bei denen EU-Maßnahmen den größten Mehrwert bieten, Vorrang einräumen und gleichzeitig die vollständige Umsetzung und Durchsetzung auf allen Regierungsebenen sicherstellen. Dies bedeutet „mehr Europa“, wo es wirklich darauf ankommt, wobei den Mitgliedstaaten und dem Privatsektor – im Einklang mit dem Subsidiaritätsprinzip – mehr Spielraum und Rechenschaftspflicht eingeräumt wird. Dies würde gleichzeitig der koordinierten Politikgestaltung der EU neue Legitimität verleihen.

TABELLE DER ABKÜRZUNGEN

KI	Künstliche Intelligenz	MFR	Mehrfähriger Finanzrahmen
BNETZA	Bundesnetzagentur	NEKP	Nationaler Energie- und Klimaplan
CEA-PME	Europäische Unternehmer	NRP	Nationaler Aufbau- und Resilienzplan
GASP	Gemeinsame Außen- und Sicherheitspolitik	QMV	Beschlussfassung mit qualifizierter Mehrheit
CSR	Länderspezifische Empfehlung	R&D	Forschung und Entwicklung
CSRD	Richtlinie über die Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen	REACH	Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe
DNSH	„Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen“	REFIT	Programm zur Gewährleistung der Effizienz und Leistungsfähigkeit der Rechtsetzung
dpa	Datenschutzbehörde	SWP	Stabilitäts- und Wachstumspakt
EIB	Europäische Investitionsbank	KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
EPR	Erweiterte Herstellerverantwortung	SMET	Taskforce für die Durchsetzung des Binnenmarkts
ERA	Europäischer Forschungsraum	STEM	Naturwissenschaften, Technik, Ingenieurwissenschaften und Mathematik
ESPR	Ökodesign für nachhaltige Produkte	TEN-E	Transeuropäische Energienetze
ESRS	Europäische Standards für die Nachhaltigkeitsberichterstattung	AEUV	Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union
ETS	Emissionshandelssystem	SKS-Vertrag	Vertrag über Stabilität, Koordinierung und Steuerung
FTC	Federal Trade Commission	TSI	Instrument für technische Unterstützung

DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung
IED	Richtlinie über Industrieemissionen
IPCEI	Wichtiges Projekt von gemeinsamem europäischem Interesse

- Beschleunigung des Tätigwerdens und der Integration der EU. Schnellere Fortschritte in Politikbereichen, die im Rahmen der Neuausrichtung priorisiert werden, dank einer verstärkten Zusammenarbeit oder sogar auf Kosten der Entscheidung für ein Modell einer vertieften Integration auf der Grundlage „konzentrischer Kreise“.
- Vereinfachung der Vorschriften. Erhöhung der Rechtssicherheit und Verringerung des Regelungs- und Verwaltungsaufwands, indem dafür gesorgt wird, dass es weniger, klarere, zweckmäßigere, zukunftssichere und kohärentere Vorschriften gibt.

Um diese Ziele zu erreichen, werden in diesem Kapitel konkrete Vorschläge vorgelegt [Abbildung 1]. Wie nachstehend erläutert, umfassen die prioritären Initiativen im Rahmen jeder der drei Säulen:

- Entwicklung eines neuen Rahmens für die Koordinierung der Wettbewerbsfähigkeit, der verschiedene nicht finanzpolitische Instrumente der EU ersetzen wird. Dieses Instrument wird EU-weite Ziele der Wettbewerbsfähigkeit in nationale Maßnahmen umsetzen, eine stärkere Koordinierung zwischen den Mitgliedstaaten fördern und die Finanzierung für jede strategische Priorität durch eine tiefgreifende Änderung der Struktur und Ausführung des EU-Haushalts sicherstellen.
- Ausweitung oder Generalisierung der Beschlussfassung mit qualifizierter Mehrheit (QMV) im Gegensatz zur Einstimmigkeit im Rat der Europäischen Union als Schlüsselprinzip für die Festlegung gemeinsamer Regeln durch Rechtsvorschriften und Verordnungen.
- systematische Straffung des EU-Besitzstands – unter der Leitung eines Vizepräsidenten für Vereinfachung, der eine neue „Evaluierungsbank“ koordiniert, um alle bestehenden EU-Rechtsvorschriften zu Beginn jedes Mandats der Kommission zu prüfen. Dies sollte eine harmonische Regulierung zwischen den Mitgliedstaaten gewährleisten, mit dem letztendlichen Ziel, die EU- und nationale Regulierung zu einem einheitlichen Korpus zu machen, der eine Wettbewerbsstärke für unsere Union darstellt.

ABBILDUNG 1

**ZUSAMMENFASSUNG TABELLE
REGIERUNGSVORSCHLÄGE**

		ZEITHORIZ ONT
1	Neuausrichtung: Entwicklung eines neuen Rahmens für die Koordinierung der Wettbewerbsfähigkeit.	ST/MT
2	Einleitung einer EU-weiten Untersuchung zur Analyse der Rolle der nationalen Parlamente bei der Kontrolle des Subsidiaritätsprinzips. Stärkung der Rolle und der Verwaltungskapazität der nationalen Parlamente und der Mitgliedstaaten bei der Kontrolle der Gesetzgebungstätigkeit der EU-Organen.	ST
3	Filtern Sie künftige Initiativen zur Annahme auf der Grundlage von Vorschlägen unter „Vereinfachung“, wie z. B. einer einheitlichen Methode zur Bewertung der Regulierungskosten und einem überarbeiteten Wettbewerbsfähigkeitstest.	ST/MT
4	Beschleunigung: Generalisierung der Ratsabstimmungen vorbehaltlich der Beschlussfassung mit qualifizierter Mehrheit im Gegensatz zur Einstimmigkeit.	ST/MT
5	Entscheiden Sie sich für ein Modell einer vertieften Integration auf der Grundlage „konzentrischer Kreise“, einschließlich einer verstärkten Zusammenarbeit oder von Koalitionen der Willigen, bei denen Maßnahmen auf EU-Ebene durch bestehende Verfahren behindert oder blockiert werden.	MT/LT
6	Ein Interinstitutioneller Pakt soll die Anwendung von Artikel 122 AEUV präzisieren und ausweiten, um ein rasches Handeln der EU in Krisenzeiten zu erleichtern.	ST/MT
7	Vereinfachung: Straffung des EU-Besitzstands im Rahmen eines Vizepräsidenten für Vereinfachung, einschließlich der Koordinierung einer neuen "Evaluierungsbank", um bestehende EU-Vorschriften zu testen.	MT
8	Verwenden Sie eine einzige, klare Methode, um die Kosten neuer Rechtsvorschriften für die EU-Organen und die Mitgliedstaaten zu quantifizieren.	MT/LT
9	Minimierung der Kosten der Umsetzung durch die Mitgliedstaaten und Verbesserung der Durchsetzung der Binnenmarktvorschriften.	MT
10	Wahrung der Verhältnismäßigkeit für KMU und kleine Unternehmen mit mittlerer Kapitalisierung im EU-Recht, unter anderem durch die Ausweitung von Minderungsmaßnahmen auf kleine Unternehmen mit mittlerer Kapitalisierung.	ST/MT
11	Überprüfung des Sachverständigengruppensystems der Kommission.	ST/MT
12	Einrichtung von „EU-Innovationszentren“, um die Bemühungen der Mitgliedstaaten um die Festlegung von Sandkästen zu unterstützen und ihre länderübergreifende Nutzung zu fördern, indem den Unternehmen in der EU zentralisierte Informationen zur Verfügung gestellt werden.	MT/LT

Neuausrichtung der Arbeit der EU

AKTIVE AUSÜBUNG DES SUBSIDIARITÄTSPRINZIPS

Die politischen und legislativen Maßnahmen der EU sollten sich im Einklang mit dem Subsidiaritätsprinzip auf Bereiche konzentrieren, in denen die EU tatsächlich einen größeren Mehrwert im Vergleich zu nationalen oder subnationalen politischen Maßnahmen hat. Zeitgenössische Herausforderungen erfordern gemeinsame Überlegungen darüber, wo die EU durch kollektives Handeln den größten Mehrwert erzielen kann und wie in diesen Bereichen am effizientesten und wirksamsten gehandelt werden kann. Beispiele hierfür sind die Gewährleistung einer sicheren, dekarbonisierten und erschwinglichen Energieversorgung im Rahmen einer echten Energieunion oder die Förderung der Digitalisierung und der Entwicklung, Einführung und Einführung fortschrittlicher digitaler Technologien in der EU – insbesondere KI. Das in den Verträgen verankerte Subsidiaritätsprinzip legt die beste Governance-Ebene fest, auf der – auf EU-Ebene, auf nationaler, subnationaler oder regionaler Ebene (je nach institutioneller Organisation der einzelnen Mitgliedstaaten) – gehandelt werden kann, um die politischen Ziele der EU zu erreichen, einschließlich der Wiederbelebung ihrer Wettbewerbsfähigkeit. In diesem Zusammenhang spielen der Gerichtshof der Europäischen Union, die Mitgliedstaaten, ihre nationalen Parlamente und die Regionen Europas eine entscheidende Rolle bei der Prüfung der Legislativvorschläge der EU sowie bei deren Umsetzung und Durchsetzung.

Die Gesetzgebungstätigkeit der Kommission hat übermäßig zugenommen, auch aufgrund der passiven Kontrolle des Subsidiaritätsprinzips, das die Grenzen ihres Initiativrechts festlegt. Das Organ mit dem Hauptinitiativrecht, die Europäische Kommission, begründet jeden ihrer Legislativvorschläge im Lichte des Subsidiaritätsprinzips. Es gibt jedoch Belege dafür, dass die Einhaltung des Subsidiaritätsprinzips nicht immer aktiv geprüft wird, z. B. durch die nationalen Parlamente [siehe unten]. Dies hat sich auf die Stellung des Handelns der EU ausgewirkt, die sich weiterhin auf das konzentrieren sollte, was auf europäischer Ebene getan werden muss, was zur Verabschiedung von Gesetzen führt, die auf nationaler oder regionaler Ebene besser formuliert werden könnten, näher an den Bürgern und Unternehmen. Sie hat auch zu einer wachsenden Gesetzgebungstätigkeit der Europäischen Kommission beigetragen, die in ihrem Initiativrecht nicht aktiv in Frage gestellt wird.¹ Dies widerspricht dem Grundsatz der Vereinfachung der Rechtsvorschriften, der erforderlich ist, um die Wettbewerbsfähigkeit der EU zu stärken – wie im Folgenden unter „Vereinfachung der Vorschriften“ beschrieben.

Die nationalen Parlamente machen nur begrenzt von ihrer Befugnis Gebrauch, die Vereinbarkeit der EU-Rechtsvorschriften mit dem Subsidiaritätsprinzip durch begründete Stellungnahmen zu prüfen. Die nationalen Parlamente können diese Kontrolle in dem Moment ausüben, in dem ein Rechtsakt vorgeschlagen wird, und das sogenannte „Verfahren der gelben²Karte“ auslösen. Bisher wurde dieses Verfahren, das als „Filter“ für neue Initiativen dienen könnte, nur einmal ausgelöst. Im Jahr 2023 nahm die Europäische Kommission zwar 141 einschlägige Legislativvorschläge an, die der Subsidiaritätskontrolle unterzogen wurden, sie erhielt jedoch nur 22 begründete Stellungnahmen von nationalen Parlamenten, in denen Bedenken aus Gründen der Subsidiarität hervorgehoben wurden – mit einem langfristigen rückläufigen Trend in diesem Mandat im Vergleich zu früheren.³ Von den 39 nationalen Parlamenten oder Kammern gaben nur neun (aus sieben Mitgliedstaaten) begründete Stellungnahmen im Rahmen der Subsidiaritätsprüfung ab. Zwei Drittel aller begründeten Stellungnahmen stammten aus drei Kammern. Von den 39 nationalen Parlamenten oder Kammern übermittelten im Jahr 2023 neun Kammern, die sechs

1 Während der Mandatsperiode 2019–2024 (ohne 2019) wurden nämlich 2.419 neue Rechtsakte verabschiedet, verglichen mit 2.319 während der Mandatsperiode 2014–2019 (ohne 2014).
Quelle: EUR-LEX, [Rechtsakte – Statistiken](#), abgerufen am 19. August 2024.

2 Das „Verfahren der gelben Karte“ bezieht sich auf die Möglichkeit für die nationalen Parlamente der Mitgliedstaaten, einen Vorschlag der Kommission für Legislativmaßnahmen zu prüfen. Diese Prüfung findet zu dem Zeitpunkt statt, zu dem die Kommission Rechtsvorschriften vorlegt. Sie ermöglicht es den nationalen Parlamenten, Einwände zu erheben, die darauf hindeuten, dass Maßnahmen auf der Ebene der Mitgliedstaaten im Einklang mit dem Subsidiaritätsprinzip wirksamer durchgeführt werden könnten.

3 Europäische Kommission, Jahresbericht 2023 über die Anwendung der Grundsätze der Subsidiarität und der Verhältnismäßigkeit und über die Beziehungen zu den nationalen Parlamenten, 2024 (in Vorbereitung). Die Gesamtzahl der von der Kommission im Jahr 2023 vorgeschlagenen Gesetzgebungsakte beläuft sich auf 319, aber nur die von der Kommission in Bereichen mit geteilter Zuständigkeit vorgeschlagenen Gesetzgebungsakte unterliegen der Subsidiaritätskontrolle durch die nationalen Parlamente gemäß Artikel 4 des Protokolls Nr. 2 zum AEUV. 141 bezieht sich auf solche Rechtsakte, die zwischen dem 1. November 2022 und dem 1. Dezember 2023 erlassen wurden.

Mitgliedstaaten angehören, keine schriftliche Stellungnahme. Tatsächlich gaben die zehn aktivsten Kammern 80% der Gesamtmeinungen ab.

Es sollte eine EU-weite Untersuchung eingeleitet werden, um die Gründe für die passive Ausübung der Kontrolle des Subsidiaritätsprinzips durch die nationalen Parlamente zu analysieren. Aufbauend auf seinen Schlussfolgerungen sollten Initiativen ergriffen werden, um die Rolle der nationalen Parlamente und der Mitgliedstaaten bei der Wahrung des Subsidiaritätsprinzips – nicht zuletzt durch das „Verfahren der gelben Karte“ – zu stärken und dabei die Gesetzgebungstätigkeit der EU-Organe zu kontrollieren. Dies könnte unter anderem darin bestehen, die Verwaltungskapazitäten auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene weiter zu unterstützen, beispielsweise auf der Grundlage einer überarbeiteten Nutzung des Instruments für technische Unterstützung (TSI) der Europäischen Kommission.⁴

Darüber hinaus sollten die EU-Organe bei der Politikgestaltung einen Grundsatz der „Selbstbeschränkung“ anwenden, indem sie künftige Initiativen besser filtern und den bestehenden Besitzstand straffen. Über die erwähnte Subsidiaritätskontrolle hinaus würden verschiedene Initiativen und Vorschläge, die nachstehend unter „Vereinfachung der Vorschriften“ aufgeführt sind, auch zur Neuausrichtung der Arbeit der EU beitragen. Die Einführung einer einheitlichen Methodik für alle Folgenabschätzungen – auch unter Berücksichtigung nationaler Spillover-Effekte – und die Unterwerfung aller neuen Vorschläge zur Annahme unter einen überarbeiteten Wettbewerbsfähigkeits- und KMU-Test würde eine wirksame Filterung aller künftigen Maßnahmen und Vorschläge ermöglichen. Parallel dazu sollte der bestehende EU-Besitzstand unter einem neuen Vizepräsidenten für Vereinfachung kodifiziert, konsolidiert und gestrafft werden.

KOORDINIERUNG DER WETTBEWERBSFÄHIGKEITSPOLITIK

Das Europäische Semester ist das wichtigste Instrument der Union zur Koordinierung der wirtschaftspolitischen Steuerung, beinhaltet jedoch keine EU-weite Koordinierung der politischen Maßnahmen. Sie wurde 2011 als Reaktion auf die Wirtschafts- und Finanzkrise 2007-2008 eingeführt und soll zur Gewährleistung von Konvergenz und Haushaltsstabilität in der EU beitragen. Das Instrument hat sich im Laufe der Zeit zu einer Reihe komplexer Verfahren entwickelt, die heute die Umsetzung des Stabilitäts- und Wachstumspakts (SWP) sowie die Berichterstattung über die Umsetzung der nationalen Aufbau- und Resilienzpläne (NRRP) umfassen. Das Europäische Semester gibt den einzelnen Mitgliedstaaten länderspezifische Empfehlungen zu verschiedenen Politikbereichen (z. B. Steuer-, Beschäftigungs- und Sozialpolitik sowie Strukturreformen in den Bereichen Energie, Justiz und Bildungssysteme) ab. Das Europäische Semester ist ein Instrument, mit dem einzelne Mitgliedstaaten anhand gemeinsamer Kriterien bewertet und Peer Reviews gefördert werden, um die Konvergenz auf EU-Ebene zu fördern. Soft-Koordinierungsinstrumente gibt es auch auf EU-Ebene für bestimmte Sektoren, wie die nationalen Energie- und Klimapläne (NEKP) für energiepolitische Maßnahmen oder den Pakt für Forschung und Innovation in Europa im Rahmen des Europäischen Forschungsraums (EFR) für FuE-Maßnahmen. In all diesen Beispielen haben sich die etablierten Prozesse bisher als weitgehend bürokratisch erwiesen (hauptsächlich die Erstellung von Berichten) und als unwirksam bei der Durchführung einschlägiger Reformen auf EU-Ebene erwiesen, wodurch nationale Initiativen innerhalb eines gemeinsamen Rahmens gegenüber einer echten EU-weiten Koordinierung begünstigt wurden.

Um die Vision dieses Berichts zu verwirklichen, wird vorgeschlagen, das Europäische Semester so zu ändern, dass es sich nur auf die haushaltspolitische Überwachung konzentriert, während die Koordinierung aller anderen für die Wettbewerbsfähigkeit der EU relevanten Politikbereiche in einem neuen Rahmen für die Koordinierung der Wettbewerbsfähigkeit zusammengefasst würde. Der Rahmen für die Koordinierung der Wettbewerbsfähigkeit würde sich nur mit den strategischen Prioritäten auf EU-Ebene – „EU-Prioritäten für Wettbewerbsfähigkeit“ – befassen, die vom Europäischen Rat formuliert und angenommen wurden. Diese Prioritäten würden zu Beginn jedes europäischen politischen Zyklus in einer Aussprache des Europäischen Rates festgelegt und in Schlussfolgerungen des Europäischen Rates angenommen.⁵ Der Rahmen für die Koordinierung der Wettbewerbsfähigkeit würde die Zahl der Berichte, die von den Verwaltungen der

4 Über das Instrument für technische Unterstützung (TSI) bietet die Europäische Kommission (GD REFORM) den Mitgliedstaaten derzeit auf deren Ersuchen technische Unterstützung bei der Konzipierung und Umsetzung von Reformen an. Durch die Bereitstellung von Beratung und Fachwissen vor Ort (d. h. die Begleitung der nationalen Behörden der ersuchenden Mitgliedstaaten während des gesamten Reformprozesses oder nach festgelegten Phasen oder in verschiedenen Phasen dieses Prozesses) trägt die TSI zur Stärkung der Verwaltungskapazitäten der öffentlichen Verwaltungen bei. Die Tatsache, dass der begünstigten Behörde kein Geld, sondern nur Wissen und Fachwissen zur Verfügung gestellt wird, ist einer der Hauptgründe für den Erfolg und die Effizienz der TSI.

5 Artikel 121 AEUV bildet die Rechtsgrundlage für die Schaffung eines Rahmens für die Koordinierung der Wettbewerbsfähigkeit. An dem Verfahren sind der Rat und der Europäische Rat beteiligt.

Mitgliedstaaten verlangt werden, minimieren⁶ und eine echte EU-weite Koordinierung der Maßnahmen fördern, die für die Zukunft der Wettbewerbsfähigkeit Europas am wichtigsten sind. Damit würde dieses Instrument die in Teil A dieses Berichts vorgestellte Industriestrategie unterstützen.

Der Rahmen für die Koordinierung der Wettbewerbsfähigkeit würde in „EU-Aktionsplänen für Wettbewerbsfähigkeit“ nach Bereichen (z. B. den Kapiteln dieses Berichts) gegliedert sein und für jeden Bereich die folgenden Maßnahmen festlegen: Governance, finanzielle Anreize und messbare Ziele. Um die in den Prioritäten für die Wettbewerbsfähigkeit dargelegten Ziele zu erreichen, wären mehrere Aktionspläne erforderlich. Die Einbeziehung aller einschlägigen Interessenträger, der Mitgliedstaaten, der Sachverständigen, des Privatsektors, der EU-Organe und -Agenturen ist von entscheidender Bedeutung, um je nach betroffenem Bereich das flexibelste und effizienteste Governance-Modell zu definieren und anzuwenden. So sollte die Europäische Kommission beispielsweise über ein Mandat für ausschließliche Zuständigkeiten der EU und horizontale Maßnahmen verfügen, wie z. B. die Neugestaltung der Wettbewerbspolitik und die Verringerung des Regelungs- und Verwaltungsaufwands (wie erörtert, zwei Prioritäten für die „Aufstockung“). Stattdessen würde die Kommission für geteilte Zuständigkeiten wie die Schließung der Qualifikationslücke und die Beschleunigung der Innovation Leitlinien bereitstellen, aber den institutionellen Rahmen für die Umsetzung der Vorschläge mit nationalen Strukturen und Sachverständigen teilen, wie in den einschlägigen Kapiteln dieses Berichts erörtert. In bestimmten Wirtschaftszweigen könnte eine neue Struktur, die die Kommission mit Branchenexperten und Mitgliedstaaten sowie gegebenenfalls mit einschlägigen sektoralen Agenturen zusammenbringt, bei der Festlegung und Umsetzung der Aktionspläne eine Vorreiterrolle übernehmen.

Je nach Aktionsbereich könnten unterschiedliche Mittel und finanzielle Anreize (auf europäischer oder nationaler Ebene) mobilisiert werden. Für alle Bereiche wäre eine Verdrängung privater Mittel unerlässlich, um die Ziele zu erreichen. Die verschiedenen Mittel und Anreize sind wie folgt aufgeführt:

- Investitionen in öffentliche Güter der EU. Im Rahmen des nächsten MFR würde eine „Säule für Wettbewerbsfähigkeit“ EU-Mittel dorthin lenken, wo sie die größte Wirkung und den größten Mehrwert für die EU haben. Im Rahmen des derzeitigen MFR wäre es möglich, EU-weite öffentliche Güter im Rahmen von Programmen wie InvestEU und Partnern wie der EIB-Gruppe⁷ und nationalen Förderbanken zu unterstützen.
- Einleitung länderübergreifender Industrieprojekte, die möglicherweise nur von einer Untergruppe interessierter Mitgliedstaaten aktiviert werden. Im Rahmen des nächsten MFR könnten Industrieprojekte mit mehreren Ländern auf Mittel zurückgreifen, die auf nationaler Ebene vorab zugewiesen wurden. Im Rahmen des derzeitigen MFR könnten sie mit bestehenden Instrumenten wie den Konsortien für eine europäische digitale Infrastruktur und der Neuprogrammierung der kohäsionspolitischen Fonds und der Aufbau- und Resilienzfazilität finanziert werden, um die STEP-Ziele zu erreichen. Nationale Investitionen könnten auch mithilfe von zwei überarbeiteten Instrumenten mobilisiert werden, darunter neue IPCEI⁸ für Wettbewerbsfähigkeit, die staatliche Beihilfen für grenzüberschreitende Projekte bereitstellen, und ein

6 Die EU-Aktionspläne für Wettbewerbsfähigkeit würden in einem der bestehenden Rahmen zusammengeführt, der die EU-Prioritäten in konkrete Maßnahmen für die Umsetzung auf nationaler Ebene umsetzt, wie z. B. die nationalen Energie- und Klimapläne, den jährlichen Bericht über den Binnenmarkt und die Wettbewerbsfähigkeit, den Bericht über die digitale Dekade, die Berichte im Rahmen des Europäischen Semesters usw. Dies würde eine erhebliche Vereinfachung sowohl für die EU- als auch für die nationalen Verwaltungen darstellen.

7 InvestEU könnte durch eine Verlängerung der Satzung der EIB-Gruppe mobilisiert werden, um mehr Risikobereitschaft bei der Bereitstellung europäischer öffentlicher Güter zu ermöglichen, insbesondere durch eine Erhöhung des Darlehensvolumens mit demselben zugrunde liegenden Kapital sowie durch die Berücksichtigung der Bereitstellung von Eigenkapital.

8 Ein neues vereinfachtes IPCEI für Wettbewerbsfähigkeit würde den derzeitigen IPCEI-Rahmen ersetzen und seinen Anwendungsbereich auf neuartige und industrielle Infrastrukturen ausweiten; eine Frist für die Einholung der für den Projektstart erforderlichen Vereinbarungen festlegen und Unternehmen – insbesondere den kleinsten und jüngsten auf einem Markt – die Möglichkeit bieten, einen Beitrag durch EU-Subventionen zu leisten.

neues Gemeinsames Unternehmen⁹ für Wettbewerbsfähigkeit, um rasch öffentlich-private Partnerschaften zwischen der Kommission, interessierten Mitgliedstaaten und der Industrie aufzubauen.

- Koordinierung der nationalen Wettbewerbspolitik. Im Rahmen des nächsten MFR würden finanzielle Anreize für die Mitgliedstaaten, nationale Maßnahmen zu koordinieren und regulatorische Anpassungen und Reformen vorzunehmen, aus nationalen Finanzrahmen stammen. Im Rahmen des derzeitigen MFR könnten die kohäsionspolitischen Mittel neu programmiert werden, um die festgelegten Ziele zu erreichen.

9 Für angewandte und bahnbrechende industrielle Forschung würde ein neues Gemeinsames Unternehmen für Wettbewerbsfähigkeit angemessene Ressourcen für die Umsetzung der geplanten Technologie in die tatsächliche Einführung anziehen, insbesondere für technologische Großprojekte und die damit verbundene Infrastruktur. Die Mitgliedstaaten sollten Anreize erhalten, nationale Ressourcen zu bündeln, und großes privates Risikokapital sollte durch vereinfachte Vorschriften, die der Durchführung des gemeinsamen Projekts dienen, angezogen werden. Das neue Gemeinsame Unternehmen für Wettbewerbsfähigkeit würde weiterhin teilweise aus dem Rahmenprogramm für Forschung und Innovation finanziert, wie dies heute bei den Gemeinsamen Unternehmen der Fall ist.

Die „Aktionspläne für Wettbewerbsfähigkeit“ würden veröffentlicht, und die Kommission und die einschlägigen EU-Agenturen würden die erzielten Fortschritte jährlich überprüfen, um die Verwendung der im Voraus ausgezahlten finanziellen Anreize zu bewerten, und dem Europäischen Parlament und dem Rat (als Haushaltsbehörden) Bericht erstatten. Jedes Jahr würden auf einer Tagung des Europäischen Rates die „Prioritäten der EU für Wettbewerbsfähigkeit“ anhand der jüngsten politischen und marktbezogenen Entwicklungen bewertet, so dass die für ihre Umsetzung festgelegten Mittel erforderlichenfalls angepasst werden könnten – in erster Linie die Ausführung des EU-Haushalts im Rahmen des jährlichen Verfahrens. Für den allerersten Zyklus könnte der Rahmen für die Koordinierung der Wettbewerbsfähigkeit von diesem Bericht ausgehen, in dem die nachstehend dargestellten Prioritäten vorgestellt werden:

- Priorität EU-Wettbewerbsfähigkeit 1: Beschleunigung der Innovation in der gesamten EU.

Der EU-Innovationsaktionsplan würde die EU-Priorität in Ziele und Vorgaben umsetzen, wie z. B.: Konzipierung und Koordinierung nationaler FuE-Pläne, die darauf abzielen, Exzellenzzentren in der gesamten EU zu kartieren und zu unterstützen, die Bemühungen um den Aufbau von Technologie- und Forschungsinfrastruktur zu koordinieren und nationale Ziele für FuE-Ausgaben festzulegen, um Fortschritte bei der Erreichung des Ziels zu erzielen, mindestens 3 % des BIP der EU für FuE auszugeben. Um diese Ziele zu erreichen, würden die unter der „Koordinierung der nationalen Politiken für Wettbewerbsfähigkeit“ beschriebenen Anreize gelten.

- Priorität EU-Wettbewerbsfähigkeit 2: Gewährleistung sicherer, dekarbonisierter und erschwinglicher Energie im Rahmen einer echten Energieunion.

Der EU-Energieaktionsplan würde die EU-Priorität in messbare Ziele umsetzen, die darauf abzielen, die Energiepreise zu senken und die Infrastruktur zu schaffen, die erforderlich ist, um ein dekarbonisiertes System auf kosteneffizienter Weise auf EU-Ebene zu verwalten. Dazu gehören eine dekarbonisierte Versorgung, Energienetze und Verbindungsleitungen, die Verwirklichung von TEN-E-Verbindungen und kosteneffiziente Investitionen auf EU-Ebene in Bezug auf die Nachfrageflexibilität (Netze, Speicherung, Nachfrageflexibilitätssysteme, Kapazitätsmechanismen für Batterien und erneuerbare Quellen usw.), wobei potenzielle IPCEI ermittelt werden. In dem Aktionsplan würde der Einsatz der oben unter „Investitionen in öffentliche Güter der EU“ aufgeführten Finanzierungsinstrumente präzisiert. In dem Aktionsplan würden auch Ziele regulatorischer Art festgelegt, wie z. B.: Rückführung von Regulierungsaufgaben von privaten Stellen an nationale Regulierungsbehörden, gemeinsame Nutzung nationaler Entscheidungen, die direkte grenzüberschreitende Auswirkungen auf verschiedene EU-Mitgliedstaaten haben, Entscheidung darüber, welche Aufgaben zentral wahrzunehmen sind usw. Um diese Ziele zu erreichen, würden die oben unter der „Koordinierung der nationalen Wettbewerbspolitik“ beschriebenen Anreize gelten.

- Priorität der EU für Wettbewerbsfähigkeit 3: Ausstattung der Arbeitskräfte in der EU mit den Kompetenzen, die die Wirtschaft von heute und morgen benötigt.

Der EU-Aktionsplan für Bildung und Kompetenzen würde die EU-Priorität in Ziele und Vorgaben umsetzen, wie z. B.: Erfassung des Kompetenzbedarfs, Modernisierung und Benchmarking der Lehrpläne in der formalen Bildung entlang der Kompetenzkarte (z. B. MINT-Lehrpläne ab der Grundschule) und Entwicklung von Programmen für lebenslanges Lernen mit einem quantifizierten Ziel in jedem Mitgliedstaat. Um diese Ziele zu erreichen, würden die oben unter „Koordinierung der nationalen Politiken für Wettbewerbsfähigkeit“ beschriebenen Anreize gelten.

- Priorität 4: Wettbewerbsfähigkeit der EU: Förderung der Digitalisierung sowie der Entwicklung, Einführung und Einführung fortgeschrittener digitaler Technologien in der EU – einschließlich KI – in wichtigen Wirtschaftszweigen.

Der digitale Aktionsplan der EU würde die EU-Priorität in messbare Ziele für fortschrittliche Konnektivität (z. B. schnelle Breitbandverbindungen, einschließlich des Zugangs zu eigenständigen 5G- und 6G-Netzen) und den damit verbundenen Aufbau neuer Infrastrukturen in der EU umsetzen. In dem Aktionsplan würde der Einsatz der oben unter „Investitionen in öffentliche Güter der EU“ aufgeführten Finanzierungsinstrumente präzisiert. In dem Aktionsplan würden auch Ziele für grenzüberschreitende Industrieprojekte im Bereich fortgeschrittener digitaler Technologien festgelegt, beispielsweise als Ziel für den Bau von Gießereien für strategische Halbleiterspektoren oder für die gemeinsame Entwicklung neuer vertikaler Anwendungen der KI in Schlüsselbereichen wie Energie, Verkehr und Arzneimittel. Um diese Ziele zu erreichen, würde der Aktionsplan den Einsatz der oben unter „Launch multi-country industrial projects“ beschriebenen Instrumente und finanziellen Anreize spezifizieren – und sich auch auf die Umsetzung anderer Aktionspläne, z. B. für Kompetenzen und Innovation, stützen. Experten oder Unternehmen könnten bei einigen dieser

länderübergreifenden Industrieprojekte, die neue vertikale KI-Anwendungsfälle entwickeln, eine Koordinierungsrolle übernehmen. Schließlich würden in dem Aktionsplan Ziele regulatorischer Art festgelegt, wie z. B. die Koordinierung nationaler digitaler Strategien und Vorschriften mit klaren externen Auswirkungen, einschließlich der Frequenzpolitik. Um diese Ziele zu erreichen, würden die oben unter „Koordinierung der nationalen Politiken für Wettbewerbsfähigkeit“ beschriebenen Anreize gelten.

- Priorität 5 der EU-Wettbewerbsfähigkeit: Ausbau der Kapazitäten der Verteidigungsindustrie der EU, um den Sicherheitsbedarf Europas zu decken.

Der EU-Verteidigungsaktionsplan würde die EU-Priorität in Ziele und Vorgaben umsetzen. Auf der Grundlage der Bestandsaufnahme des Bedarfs des Sektors könnte eines der Ziele die Entwicklung gemeinsamer Verteidigungsprojekte in neuen strategischen Industriesegmenten sein. Diese könnten sich auf Segmente konzentrieren, die neue interoperable Spitzentechnologien und große Investitionen erfordern (z. B. Drohnen, Hyperschallraketen, gerichtete Energiewaffen, künstliche Intelligenz im Verteidigungsbereich, Seeboden- und Weltraumkrieg usw.). In dem Aktionsplan würde der Einsatz der oben unter „Beginn länderübergreifender Industrieprojekte“ aufgeführten Finanzierungsinstrumente präzisiert. In dem Aktionsplan würden auch die Rolle und die Einbeziehung einschlägiger Forschungseinrichtungen und Unternehmen bei der Bündelung ihrer jeweiligen Fähigkeiten festgelegt.

Beschleunigung der Arbeit der EU

Die Dringlichkeit, Europas Wettbewerbsvorteil zurückzugewinnen, sollte sich auch in einem beschleunigten Gesetzgebungsverfahren widerspiegeln. Die durchschnittliche Gesamtdauer eines ordentlichen Gesetzgebungsverfahrens betrug 19 Monate (vom Vorschlag der Kommission bis zur Unterzeichnung des angenommenen Rechtsakts) in der ersten Hälfte der Wahlperiode 2019–2024.^{cccxcvi} Dies erfordert eine deutliche Beschleunigung unserer gemeinsamen Arbeit, selbst auf Kosten der Entscheidung für ein Modell „konzentrischer Kreise“ als ersten Schritt, um eine breitere Integration aller 27 Mitgliedstaaten zu erreichen. Außerdem wird eine Vereinfachung und der Abbau übermäßiger Bürokratie gefordert, wie im Folgenden unter „Vereinfachung der Vorschriften“ empfohlen.

VERLÄNGERUNG DER NUTZUNG QUALIFIZIERTER MAJORITÄTSVORSCHRIFTEN IM RAT DER EU

Die Abstimmungen im Rat, die der Beschlussfassung mit qualifizierter Mehrheit unterliegen, sollten auf weitere Bereiche ausgedehnt oder sogar verallgemeinert werden. Bisher wurden viele Bemühungen zur Vertiefung der europäischen Integration zwischen den Mitgliedstaaten durch die Einstimmigkeit im Rat der Europäischen Union behindert. Dies war insbesondere in Politikbereichen wie Steuern, Justiz und Inneres sowie Beschäftigungs- und Sozialpolitik der Fall. Ein bekanntes Beispiel ist das Versäumnis im Jahr 2008, eine neue „Europäische Privatgesellschaft“ (Societas Privata Europaea) als freiwilliges 28. Regelwerk für alle Gesellschaften mit beschränkter Haftung in der EU einzuführen. Dieses Versäumnis war auf die langjährigen Vetos der Mitgliedstaaten zurückzuführen. Daher sollten alle Möglichkeiten, die die EU-Verträge bieten, genutzt werden, um die Beschlussfassung mit qualifizierter Mehrheit auszuweiten. Die sogenannte Überleitungsklausel könnte genutzt werden, um die Abstimmung mit qualifizierter Mehrheit in allen Politikbereichen des Rates zu verallgemeinern. Dieser Schritt würde vorbehaltlich der Einstimmigkeit auf der Ebene des Europäischen Rates eine vorherige Einigung erfordern und sich positiv auf das Tempo auswirken, mit dem wichtige Gesetzgebungsinitiativen¹⁰ auf EU-Ebene angenommen werden.

UNTERSCHIEDLICHE ANSÄTZE FÜR DIE EU-INTEGRATION

Wenn jedoch Maßnahmen auf EU-Ebene durch bestehende institutionelle Verfahren behindert oder blockiert werden, sollte ein differenzierter Integrationsansatz auf der intelligenten Nutzung bestehender Instrumente aufbauen, die derzeit in den EU-Verträgen vorgesehen sind. Die bevorzugte Option wäre die Inanspruchnahme der in den Artikeln 20 EUV und 329 AEUV vorgesehenen Möglichkeit einer Verstärkten Zusammenarbeit, wenn „die Ziele einer solchen Zusammenarbeit von der Union als Ganzes nicht innerhalb einer angemessenen Frist erreicht werden können und sofern sich mindestens neun Mitgliedstaaten daran beteiligen“.¹¹ Die verstärkte Zusammenarbeit bietet zwei wichtige Garantien: die Zustimmung des Europäischen Parlaments und die gerichtliche Kontrolle des Gerichtshofs der Europäischen Union. Sie beruht auch auf einem Kommissionsvorschlag. Zum Beispiel könnte nach dem Scheitern des Vorschlags zur Einführung einer Europäischen Privatgesellschaft ein freiwilliges 28. Regelwerk für Unternehmen zur Harmonisierung zentraler Aspekte des Gesellschaftsrechts, der Insolvenz, des Arbeitsrechts und der Besteuerung im Rahmen einer verstärkten Zusammenarbeit von willigen Mitgliedstaaten geprüft werden, wie im Kapitel über Innovation beschrieben.

Als letztes Mittel und in Ermangelung der erforderlichen Voraussetzungen für eine verstärkte Zusammenarbeit sollte die zwischenstaatliche Zusammenarbeit in Betracht gezogen werden. Ein Handeln außerhalb der Verträge schafft jedoch parallele rechtliche Rahmenbedingungen (internationaler und

10 Die Kommission hat kürzlich einen Vorschlag zur Anwendung der Überleitungsklausel im Bereich der GASP vorgelegt. Siehe: Europäische Kommission, [Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Europäischen Rat und den Rat über Reformen und politische Überprüfungen vor der Erweiterung \(COM\(2024\) 146\)](#), 2024. Siehe: Europäische Kommission, Juristischer Dienst, [70 Jahre EU-Recht – Eine Union für ihre Bürgerinnen und Bürger, Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union](#), 2023.

11 Der Beschluss über die verstärkte Zusammenarbeit wird von der qualifizierten Mehrheit angenommen, auch in Bereichen, in denen Einstimmigkeit erforderlich ist. Nur für eine verstärkte Zusammenarbeit im Bereich der GASP ist Einstimmigkeit erforderlich. Im Rahmen der Verstärkten Zusammenarbeit gelten darüber hinaus die in der materiellen Rechtsgrundlage vorgesehenen Abstimmungsregeln (z. B. Einstimmigkeit für eine Verstärkte Zusammenarbeit im Steuerbereich), es sei denn, die an einer Verstärkten Zusammenarbeit interessierten Mitgliedstaaten machen von der Möglichkeit Gebrauch, die Beschlussfassung mit qualifizierter Mehrheit gemäß Artikel 333 AEUV zu nutzen.

gemeinschaftlicher) und impliziert das Fehlen einer gerichtlichen Kontrolle des Europäischen Gerichtshofs, der demokratischen Legitimität des Europäischen Parlaments und der Beteiligung der Kommission an der Ausarbeitung der Texte. Sie sollte daher mit starken Garantien einhergehen, einschließlich angemessener Anreize für andere Mitgliedstaaten, sich schließlich der Koalition der Willigen anzuschließen und diese Zusammenarbeit so bald wie möglich wieder in den Rahmen der EU-Verträge zu bringen. Ein Präzedenzfall ist der Vertrag über Stabilität, Koordinierung und Steuerung (TSCG), auch bekannt als Fiskalpakt, der als zwischenstaatlicher Vertrag begann und im Januar 2013 in Kraft trat, später aber in EU-Recht integriert wurde.

VERLÄNGERTE NUTZUNG EINES BESSEREN ARTIKELS 122

Schließlich deutet die verstärkte erfolgreiche Anwendung von Artikel 122 AEUV zur Untermauerung eines raschen Handelns der EU in Krisenzeiten darauf hin, dass die EU ihre Anwendung ausweiten und durch einen Interinstitutionellen Pakt präzisieren könnte. Artikel 122 AEUV hat es der Union häufig ermöglicht, auf Notsituationen (z. B. die COVID-19-Pandemie oder die Energiekrise) zu reagieren und rechtmäßig die erforderlichen Maßnahmen zu ergreifen. Artikel 122 unterliegt der Kontrolle des Europäischen Gerichtshofs, nicht aber des Europäischen Parlaments. In jüngster Zeit ist es gelungen, die Beteiligung des Europäischen Parlaments bis zu einem gewissen Grad sicherzustellen.^{cccxcvii} Wenn die EU jedoch das Ziel haben sollte, ihr Handeln mithilfe dieses Artikels zu beschleunigen, wäre es notwendig, das Dringlichkeitsverfahren im EU-Recht zu präzisieren, die uneingeschränkte demokratische Legitimität zu gewährleisten, indem das Europäische Parlament zumindest in die Auslösung des Ausnahmezustands einbezogen wird und nach der Festlegung strenge Fristen erforderlich sind. Um Vertragsänderungen zu vermeiden, würde ein Interinstitutioneller Pakt zu Beginn jeder Wahlperiode die Kodifizierung früherer erfolgreicher Verfahren und die Festlegung klarer „Spielregeln“ zur Bewältigung von Notsituationen ermöglichen.

Vereinfachung der Vorschriften

DER ANFANGSPUNKT

Ein übermäßiger Regulierungs- und Verwaltungsaufwand¹² kann die Wettbewerbsfähigkeit der EU-Unternehmen im Vergleich zu anderen Blöcken beeinträchtigen. Sie wirkt sich negativ auf die sektorale Produktivität aus, indem sie beispielsweise die Betriebskosten der Unternehmen erhöht und Eintrittsbarrieren für neue Unternehmen erhöht, wodurch der Wettbewerb abgeschreckt wird. Darüber hinaus kann dies zu höheren Preisen für die Verbraucher führen.^{cccxcviii} Indikatoren, die auf Umfragen und Wahrnehmungen beruhen, wie die Datenbank Doing Business der Weltbank, deuten darauf hin, dass das Geschäftsumfeld in der EU weniger günstig ist als in den USA.¹³ Darüber hinaus gaben 61 % der an der EIB-Investitionsumfrage 2023 teilnehmenden Unternehmen an,¹⁴ dass die Regulierung ein Hindernis für langfristige Investitionen in der EU darstellt, und 83 % der Unternehmen, die 2023 von Business Europe in 21 Mitgliedstaaten befragt wurden, hoben die Komplexität und die Dauer der Genehmigungen als Haupthindernisse für Investitionen in Europa im Vergleich zu anderen Regionen hervor.

Quantifizierungen des aggregierten Regulierungsaufwands in der EU, insbesondere im Vergleich zu anderen Blöcken, werden durch unterschiedliche oder bruchstückhafte Ansätze behindert. Vergleichbare Metriken des aggregierten Regulierungsaufwands in den Regionen der Welt könnten als Richtschnur für die Politikgestaltung dienen, insbesondere in Bereichen, in denen Europa besonders stark dem internationalen Wettbewerb ausgesetzt ist. Versuche, sie zu erhalten, werden jedoch durch Unterschiede bei den Regulierungsmodellen behindert, z. B. zwischen dem rechteorientierten Ansatz der EU und dem innovationsorientierten Ansatz der USA.^{cccxcix} Infolgedessen gibt es nur wenige internationale Vergleiche in bestimmten Sektoren wie dem Bankwesen.^{cd} Betrachtet man nur die EU, so umfasste das Programm der Kommission zur Gewährleistung der Effizienz und Leistungsfähigkeit der Rechtsetzung (REFIT) Eignungsprüfungen des Regelungsaufwands sektoraler politischer Initiativen auf der Grundlage kumulativer Kostenbewertungsmodelle.¹⁵ Angesichts ihrer Komplexität sind diese quantitativen Übungen jedoch selten und weitgehend eigenständig geblieben. Im Jahr 2014 schätzte die Stoiber-Gruppe den Verwaltungsaufwand der EU auf 150 Mrd. ^{cdi}EUR bzw. 1,3 % des BIP pro Jahr. Berücksichtigt man auch andere Vorteile – z. B. die Abschaffung komplexer Verfahren, überhöhter nationaler Anforderungen und unharmonisierter

-
- 12 In diesem Kapitel werden die Definitionen des Regelungs- und Verwaltungsaufwands an die Leitlinien der Kommission für eine bessere Rechtsetzung (SWD(2021)305) und das Instrumentarium (insbesondere [Tool #56](#)) angeglichen. Bei den Regulierungskosten wird davon ausgegangen, dass sie den Verwaltungsaufwand (d. h. die Kosten, die sich aus den in Rechtsakten enthaltenen Verwaltungsanforderungen ergeben, einschließlich der Berichtspflichten) zusammen mit den Regulierungsgebühren (z. B. Gebühren, Abgaben oder Steuern für bestimmte Interessenträger) und den Anpassungskosten (inkrementelle und nicht übliche Kosten für die Erfüllung neuer Anforderungen mit Ausnahme von Gebühren und Verwaltungskosten, wie direkte Arbeitskosten, Gemeinkosten, Ausrüstungskosten, Materialkosten, Kosten für externe Dienstleistungen usw.) umfassen.
- 13 Mit einer Punktzahl von 84 % belegten die USA im Ranking 2020 weltweit den sechsten Platz und lagen damit deutlich vor der EU (die mit 76,5 % weltweit den neununddreißigsten Platz belegte). Dies ist der besseren Leistung der USA in drei Teilkomponenten der Regulierung zu verdanken – der Bearbeitung von Baugenehmigungen, der Registrierung von Immobilien und der Zahlung von Steuern.
Siehe: Weltbank, [Doing Business 2020: Regionenprofil Europäische Union](#), 2020.
- 14 Eine größere Zahl von EU-Unternehmen äußert Bedenken hinsichtlich der sektoralen Regulierung und der Einhaltung neuer Vorschriften, Normen und Zertifizierungen als Haupthindernisse für den internationalen Handel. US-Unternehmen hingegen weisen eher Geschäfts- und Arbeitsmarktvorschriften als ihre größten wahrgenommenen Hindernisse auf.
Siehe: EIB, EIB-Investitionerhebung [2023: Überblick über die Europäische Union](#), 2023.
- 15 Ein Beispiel ist die Eignungsprüfung 2019 der wichtigsten Chemikalienvorschriften in der EU, bei der die Regulierungskosten von 2004 bis 2014 auf 9,5 Mrd. EUR pro Jahr geschätzt wurden, aber auch große Vorteile für Umwelt und Gesundheit. Siehe: Europäische Kommission, [Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen – Eignungsprüfung der wichtigsten Rechtsvorschriften über Chemikalien \(mit Ausnahme von REACH\) sowie damit zusammenhängender Aspekte der auf nachgelagerte Wirtschaftszweige angewandten Rechtsvorschriften \(SWD\(2019\) 199 final/2\)](#), 2019. Im Jahr 2023 ergab eine Analyse von 50 Folgenabschätzungen der GD GROW, dass sich die durchschnittlichen jährlichen Befolgungskosten im Vergleich zu 2014 fast verdoppelt hatten. Insbesondere die wiederkehrenden durchschnittlichen jährlichen Befolgungskosten für ein KMU in der chemischen Industrie haben sich von 332 500 EUR im Jahr 2014 auf 577.000 EUR im Jahr 2023 fast verdoppelt.

Kennzeichnungsstandards –, belaufen sich die Opportunitätskosten einer mangelnden¹⁶ Harmonisierung auf 200 Mrd. EUR pro Jahr.

Quantitative Schätzungen des öffentlichen Sektors betreffen vor allem neue politische Initiativen in Form von Folgenabschätzungen. Unter den EU-Organen hat jedoch nur die Europäische Kommission eine Methodik (das Standardkostenmodell) zur Berechnung des Verwaltungsaufwands entwickelt. Stattdessen verfügen die beiden gesetzgebenden Organe (Europäisches Parlament und Rat) über keine Methode, um die Auswirkungen der vorgeschlagenen Änderungen an Entwürfen von EU-Rechtsvorschriften zu messen. Darüber hinaus ist selbst die Methodik der Kommission weit gefasst und akzeptiert eine Vielzahl von Messgrößen für die Kostenbewertung (z. B. unterschiedliche Abzinsungssätze, Preisjahre und Bewertungszeiträume), wodurch es schwieriger wird, die Kosten der neuen Regulierung sektorübergreifend zu aggregieren. Schließlich gibt es keine einheitliche Methode zur Bewertung der Auswirkungen von EU-Rechtsvorschriften nach ihrer Umsetzung auf nationaler Ebene, da nur wenige Mitgliedstaaten die Auswirkungen von umgesetztem EU-Recht systematisch messen. In Ermangelung eines einheitlichen, koordinierten Ansatzes des öffentlichen Sektors werden Schätzungen des Verwaltungsaufwands häufig der Initiative des privaten Sektors (z. B. Beratungsunternehmen oder Branchenverbände) überlassen.¹⁷ Dies trägt nicht nur zur Heterogenität dieser Schätzungen selbst innerhalb desselben Sektors bei, sondern auch zur Wahrnehmung eines hohen Regulierungsaufwands durch private Betreiber.

Ein größerer „regulatorischer Fluss“ – definiert als die Anzahl der neuen Bestimmungen, die in einem bestimmten Zeitraum verabschiedet wurden – ist einer der Faktoren, die das regulatorische Umfeld der EU für die Geschäftstätigkeit im Vergleich zu den USA ungünstiger machen. Während direkte Vergleiche durch unterschiedliche politische und rechtliche Systeme verhindert werden, wurden in den letzten drei Kongressmandaten (2019-2024) rund 3.500 Gesetze erlassen und rund 2.000 Resolutionen in den USA auf Bundesebene verabschiedet.^{cdii} Im selben Zeitraum wurden von der EU rund 13 000 Rechtsakte erlassen, davon 515 ordentliche Gesetzgebungsakte, 2431 andere Gesetzgebungsakte, 954 delegierte Rechtsakte, 5 713 Durchführungsrechtsakte und 3442 andere Rechtsakte.¹⁸ Dies gilt zusätzlich zu den in den einzelnen Mitgliedstaaten erlassenen nationalen Rechtsvorschriften. Als Beispiel stellte Dansk Industry fest, dass die Zahl der geltenden Vorschriften in Dänemark aufgrund von Entwicklungen sowohl in der EU als auch in den nationalen Rechtsvorschriften von 2001 bis 2023 um 63 % gestiegen ist. Weitere Faktoren, die zur Wahrnehmung eines weniger günstigen Geschäftsumfelds in der EU beitragen, sind eine andere Konstellation von Vetopunkten, wobei die USA eine stärker föderale Struktur haben und weniger Behörden an Genehmigungsverfahren beteiligt sind;¹⁹ und die Tatsache, dass die Vorteile der Regulierung für die Gesellschaft, den Einzelnen und die Umwelt schwieriger zu quantifizieren sind und in den Nettokostenbewertungen kaum berücksichtigt werden.^{cdiii}

Drei Beispiele aus dem EU-Recht – der Rahmen für die Nachhaltigkeitsberichterstattung und die Sorgfaltspflicht, die Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) und das Abfall- und Verpackungsabfallrecht der EU – werden analysiert, um die folgenden drei wichtigsten regulatorischen Schwierigkeiten, auf die Unternehmen stoßen, hervorzuheben:

- Einhaltung der Anhäufung von EU-Rechtsvorschriften und ihrer häufigen Änderungen im Laufe der Zeit, was zu Überschneidungen und Inkohärenzen bei den Rechtsvorschriften führt.
- Der zusätzliche Aufwand, der durch die nationale Umsetzung und Durchsetzung, einschließlich der „Überregulierung“ der EU-Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten, sowie durch unterschiedliche Durchführungsanforderungen und -standards in den verschiedenen Mitgliedstaaten entsteht.^{cdiv}

16 Think Tank des Europäischen Parlaments, [Mapping the cost of non-Europe report: Theoretische Grundlagen und praktische Überlegungen](#), 2023.

17 So schätzte beispielsweise SIRA Consulting BV („Regulatory pressure indicator on SMEs in six sectors“, 2023), dass die Gesamtkosten des Regulierungsaufwands für ein durchschnittliches niederländisches KMU je nach Größe des Unternehmens und seiner Geschäftstätigkeit zwischen 38 000 EUR und 250 000 EUR schwanken. Der Großteil dieser Kosten ist auf horizontale Rechtsvorschriften zurückzuführen, darunter Arbeitsrecht, Steuern und sektorspezifische Vorschriften.

18 EUR-LEX, [Rechtsakte – Statistiken](#), abgerufen am 19. August 2024. 2019 ist in der Summe enthalten, um einen Vergleich mit den USA zu ermöglichen. Wenn 2019 ausgeschlossen wird, beläuft sich die Summe auf rund 11.000 neue Rechtsakte. Der Trend nimmt im Vergleich zum Mandat 2014-2019 in Bezug auf Gesetzgebungsakte sowie delegierte Rechtsakte und Durchführungsrechtsakte zu.

19 Zum Beispiel in Bereichen wie der Umweltgesetzgebung, die in der EU geteilten Zuständigkeiten unterliegen und weitgehend von Bundesbehörden wie der Environmental Protection Agency in den USA verwaltet werden. Siehe: Stevens-Finlayson, B., [EU gegen USA. „Comparing the EU and US Federal Systems“](#), 2019.

- Der verhältnismäßig höhere Verwaltungsaufwand für KMU und kleine Unternehmen mit mittlerer Kapitalisierung im Vergleich zu größeren Unternehmen.

Der EU-Rahmen für die Nachhaltigkeitsberichterstattung und die Erfüllung der Sorgfaltspflicht²⁰ ist eine wichtige Quelle des Regelungsaufwands, der durch den Mangel an Leitlinien zur Erleichterung der Anwendung komplexer Vorschriften und zur Klärung der Wechselwirkung zwischen verschiedenen Rechtsvorschriften noch verstärkt wird. Ziel dieses Rahmens ist es, die Regeln für die von den Unternehmen zu meldenden Sozial- und Umweltinformationen zu stärken. Dies verursacht erhebliche Befolgungskosten für Unternehmen in der EU, die von 150 000 EUR für nicht²¹börsennotierte Unternehmen bis zu 1 Mio. EUR für²²börsennotierte Unternehmen reichen. Darüber hinaus bestehen in der gesamten Wertschöpfungskette Risiken einer übermäßigen Einhaltung der Vorschriften (z. B. eine übermäßige Berichterstattung). Gründe hierfür sind derzeit unklare Definitionen und Anforderungen, z. B. in Bezug auf die Anwendung des Grundsatzes der Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen innerhalb der EU-Taxonomie und ihre Angleichung an die entsprechende Bewertung für den EU-Haushalt; aufwendige und sich möglicherweise überschneidende Methoden für die Emissionsverbuchung zwischen der Ökodesign-Verordnung für nachhaltige Produkte, dem EHS und dem ökologischen Fußabdruck der Produkte;²³ und unharmonisierte Fristen für unterschiedliche, aber damit zusammenhängende Berichtspflichten. Weitere Änderungen dieses Rahmens, einschließlich der von der CSRD geforderten sektorspezifischen Berichterstattungsstandards, können die Befolgungskosten erhöhen.

Die „Überregulierung“ der DSGVO durch die Mitgliedstaaten und mangelnde Kohärenz bei ihrer Durchsetzung erhöhen den Verwaltungsaufwand für EU-Unternehmen. Die DSGVO, die 2016 in Kraft getreten ist und in allen Mitgliedstaaten unmittelbar gilt, soll einen harmonisierten EU-Ansatz für die Durchsetzung der Privatsphäre bieten. Sie gibt den Mitgliedstaaten jedoch die Möglichkeit, Datenschutzvorschriften in 15 Bereichen festzulegen, was zu Fragmentierung und Rechtsunsicherheit führt, die sich aus der weit verbreiteten Verwendung von Spezifikationsklauseln, der „Überregulierung“ [Kasten 1] und der uneinheitlichen Durchsetzung durch die nationalen Datenschutzbehörden und der Tatsache ergibt, dass einige Mitgliedstaaten mehrere Datenschutzbehörden haben (z. B. 16 in Deutschland). Dies könnte das grenzüberschreitende Unternehmertum und die grenzüberschreitende Innovation behindern, einschließlich der Entwicklung und Einführung neuer Technologien und Cybersicherheitslösungen. Beispielsweise führt die Divergenz im Alter der Einwilligung zwischen den Mitgliedstaaten zu Unsicherheit bei der Anwendung der Datenschutzrechte für Kinder im Binnenmarkt.²⁴ Schätzungen zufolge entstehen hohe Kosten für die

20 Zu den in Betracht gezogenen EU-Rechtsvorschriften gehören: i) die Richtlinie über die Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen (CSRD); ii) die Taxonomieverordnung, insbesondere mit ihrer Bewertung der „Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen“; iii) die Verordnung über die Offenlegung von Informationen über ein nachhaltiges Finanzwesen; iv) die Richtlinie über die Sorgfaltspflichten von Unternehmen im Bereich der Nachhaltigkeit; die Ökodesign-Verordnung für nachhaltige Produkte (ESPR); vi) die Richtlinie über Industrieemissionen (IED); vii) das Emissionshandelssystem (EHS); und viii) REACH.

21 Ab dem Haushaltsjahr 2024 und mit schrittweiser Einführung in den nächsten drei Jahren müssen etwa 42 000 große Unternehmen und börsennotierte KMU, die der CSRD unterliegen, umfassende Nachhaltigkeitserklärungen auf der Grundlage der Europäischen Standards für die Nachhaltigkeitsberichterstattung (ESRS) erstellen, die von der Kommission auf der Grundlage eines Vorschlags der EFRAG angenommen wurden. Die EFRAG, früher als European Financial Reporting Advisory Group bekannt, ist das unabhängige technische Beratungsgremium für ESRS. Der ESRS umfasst 1.052 quantitative oder qualitative Datenpunkte, von denen 783 für die obligatorische Offenlegung (80% von ihnen, d. h. 622 Datenpunkte, sind „der Wesentlichkeit unterworfen“, d. h. nur offenzulegen, wenn dies für das Unternehmen relevant ist) und 269 für die freiwillige Offenlegung.

22 Siehe: EFRAG, [Cost-Benefit Analysis of the First Set of Draft ESRS](#), November 2022. Konsequenterweise schätzt die dänische Regierung die durchschnittlichen einmaligen Kosten für ein Unternehmen in Dänemark auf 365.000 EUR und die wiederkehrenden Kosten auf 310.000 EUR pro Jahr, um die CSRD und Artikel 8 der Taxonomieverordnung einzuhalten. Dies basiert auf einer Umfrage unter 2.200 Unternehmen, die unter die CSRD fallen, und ist daher eine Untergrenze ohne zusätzliche Kosten für KMU, die Mutterunternehmen in der gesamten Lieferkette Bericht erstatten müssen.

23 So enthält die ESPR beispielsweise Informationsanforderungen, die bereits über den digitalen Produktpass zu melden sind, wenn ein Produkt in der EU in Verkehr gebracht wird.

24 Das Alter der Einwilligung beträgt 13 Jahre in Belgien, Dänemark, Estland, Finnland, Lettland, Malta, Portugal und Schweden; 14 in Österreich, Bulgarien, Zypern, Spanien, Italien, Litauen; 15 in der Tschechischen Republik, Griechenland, Frankreich; 16 in Deutschland, Ungarn, Kroatien, Irland, Luxemburg, den Niederlanden, Polen, Rumänien und der Slowakei. Siehe: Europäische Kommission, [Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament und den Rat – Datenschutz als Säule der Stärkung der Rolle der Bürger und der Ansatz der EU für den digitalen Wandel – zwei Jahre Anwendung der Datenschutz-Grundverordnung \(COM\(2\) 2020](#).

Einhaltung der DSGVO, bis zu 500 000 EUR für KMU^{cdv} und bis zu 10 Mio.²⁵EUR für große Organisationen. Darüber hinaus verringerten EU-Unternehmen aufgrund dieser Befolgungskosten die Datenspeicherung um 26 % und die Datenverarbeitung um 15 % im Vergleich zu vergleichbaren US-Unternehmen.²⁶ Im Dezember 2023 widersetzten sich die Mitgliedstaaten in der Zusammensetzung des Rates „Justiz und Inneres“ jedoch einer weiteren Harmonisierung.²⁷

-
- 25 68 % der von PwC befragten großen Unternehmen planen, zwischen 1 Mio. GBP und 10 Mio. GBP auszugeben, um die DSGVO-Anforderungen zu erfüllen. Siehe: Der Datenschutz-Compliance-Hub, [wie viel? Die Kosten für das Recht auf Privatsphäre](#), 2023. Die durchschnittlichen Kosten der DSGVO-Compliance für ein mittelständisches Unternehmen mit 500 Mitarbeitern belaufen sich auf rund 1,3 Millionen Euro. Siehe: [UK Insight, Organisationen weltweit befürchten, dass die Nichteinhaltung der DSGVO sie aus dem Geschäft bringen könnte](#), 2017. Wie die Financial Times (Unternehmensind mit hohen Kosten konfrontiert, um die neuen EU-Datenschutzvorschriften einzuhalten, November 2017, abgerufen am 17. Juni 2024), der International Association of Privacy Professionals und Ernst & Young ebenfalls schätzen, dass die durchschnittlichen Kosten für große in der EU ansässige Unternehmen zur Einhaltung der DSGVO in der Größenordnung von 1,3 Mio. EUR pro Unternehmen liegen könnten, wobei die laufenden jährlichen Kosten für die Wartung 1,1 Mio. EUR betragen.
- 26 Für datenintensive Branchen wie Software kann der Kostenanstieg aufgrund der DSGVO-Compliance bis zu 24% betragen. Andere Sektoren, wie das verarbeitende Gewerbe und der Dienstleistungssektor, verzeichnen einen durchschnittlichen Kostenanstieg von 18 %. Siehe: Demirer, M., Jiménez Hernández, D. J., Li, D. und Peng, S., [Data, Privacy Laws and Firm Production: Nachweise aus der DSGVO](#), Februar 2024.
- 27 „Ein gewisses Maß an Fragmentierung rechtfertigen, insbesondere bei Verarbeitungstätigkeiten, für die die Mitgliedstaaten eine eigene Gerichtsbarkeit haben, oder in Bereichen, in denen die nationalen Rechtsvorschriften besondere Bedingungen für die Verarbeitung personenbezogener Daten vorsehen, beispielsweise im Beschäftigungskontext“. Standpunkt und Feststellungen des Rates „Justiz und Inneres“, Dezember 2023. Siehe: Europäische Kommission, [Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament und den Rat – Zweiter Bericht über die Anwendung der Datenschutz-Grundverordnung \(COM\(2024\) 357\)](#), 2024.

KASTEN 1

Vergoldung

Die Europäische Kommission beschreibt Goldplating als den Prozess, mit dem ein Mitgliedstaat, der EU-Rechtsvorschriften in nationales Recht umsetzen oder EU-Rechtsvorschriften umsetzen muss, in seinem nationalen Recht zusätzliche Anforderungen, Verpflichtungen oder Standards auferlegt, die über die Anforderungen oder Standards des EU-Rechts hinausgehen, wodurch zusätzliche und vermeidbare Regulierungskosten entstehen.^{cdvi} Dies kann während des gesamten Politikzyklus geschehen, von der Umsetzung des Primärrechts über die Umsetzung im Wege von delegierten Rechtsakten oder Durchführungsrechtsakten bis hin zur nationalen Durchsetzung der Rechtsvorschriften. Die Hauptgründe, warum die Mitgliedstaaten vergoldet sind, sind folgende:

i) EU-Richtlinien können nur politische Ziele festlegen, die von den Mitgliedstaaten zu erreichen sind, aber jedem Land die genauen Maßnahmen überlassen, die zu ihrer Erreichung ergriffen werden müssen. Dies erfordert die Umsetzung jeder Richtlinie in nationales Recht durch innerstaatliche Rechtsakte. Sogenannte Superäquivalenz liegt vor, wenn die nationale Umsetzung einer Richtlinie über das für ihre Einhaltung erforderliche Mindestmaß hinausgeht – beispielsweise können die Mitgliedstaaten Ausnahmen oder Erweiterungen, die im ursprünglichen Rechtsakt enthalten sind, streichen; nationale Normen beizubehalten, die strenger oder höher sind; die Richtlinie früher als innerhalb der gesetzten Frist anzuwenden; oder mit einem breiteren Anwendungsbereich als der EU-Richtlinie umzusetzen.^{cdvii}

ii) Die EU-Rechtsvorschriften können absichtlich Flexibilität in Bezug auf den Grad der Harmonisierung oder die Praxis der Mitgliedstaaten lassen. Während einige Fragen auf EU-Ebene vollständig harmonisiert sind – da der EU-Gesetzgeber sowohl einen „Mindestwert“ (d. h. einen Ausgangswert) als auch eine „Obergrenze“ festlegt, ohne dass auf nationaler Ebene zusätzliche Anforderungen hinzugefügt werden können, sind einige Fragen Gegenstand einer Mindestharmonisierung auf EU-Ebene, beispielsweise in Bereichen wie dem Verbraucherschutz. Dies lässt den Mitgliedstaaten Spielraum, auf nationaler Ebene Normen oder Anforderungen festzulegen, die über den ermittelten Ausgangswert hinausgehen, sofern dies gerechtfertigt und verhältnismäßig ist, um legitime öffentliche Interessen zu verfolgen. Dies kann zu unterschiedlichen Vorschriften im Binnenmarkt führen, was zu einem zusätzlichen Regelungs- oder Verwaltungsaufwand für Unternehmen mit größeren Auswirkungen auf KMU führen und es den Verbrauchern erschweren kann, den Umfang ihres Schutzes zu verstehen.^{cdviii}

iii) Doppelbanking. Die Auswirkungen von Innenpolitik und nationalen Gesetzgebungsprozessen sind in der Regel ein weiterer prominenter Grund für Goldplating. Die Mitgliedstaaten können – irrtümlich oder vorsätzlich – nationale Rechtsvorschriften in Angelegenheiten, die durch das EU-Recht geregelt sind, belassen, wodurch eine doppelte Regelungsregelung geschaffen wird, die belastend sein kann. Wenn beispielsweise ein EU-Rechtsakt in einem Bereich nationaler Sensibilität (z. B. Steuer- oder Finanzstabilität) deregulierend ist, können die nationalen Parlamente Anforderungen und Beschränkungen einführen oder beibehalten, die die wirksame Umsetzung des EU-Besitzstands vor Ort verhindern.^{cdix}

iv) Mangelnde angemessene Durchsetzung der Maßnahmen zur Bekämpfung der Überregulierung in den Mitgliedstaaten. Zusätzliche nationale Anforderungen, auch innerhalb der Rechtsvorschriften, müssen durch zwingende Gründe des Allgemeininteresses gerechtfertigt sein, nichtdiskriminierend, verhältnismäßig, leicht verständlich und mit harmonisierten Mindestvorschriften vereinbar sein – wobei die Unterschiede zur Wahrung der Ziele des Binnenmarkts auf ein Minimum beschränkt bleiben müssen. Gemäß dem Vertrag ist die Europäische Kommission befugt, Vertragsverletzungsverfahren einzuleiten und die Mitgliedstaaten bei der Verbesserung der Einhaltung des EU-Rechts zur Verfolgung des gemeinsamen Ziels eines gut funktionierenden Binnenmarkts zu unterstützen. Sowohl der Rückgriff auf Rechtsschutzmechanismen als auch die sanfte Zusammenarbeit zwischen der Kommission und den Mitgliedstaaten könnten jedoch verstärkt werden, um eine effiziente Umsetzung und Durchsetzung der Binnenmarktvorschriften zu gewährleisten.^{cdx}

Das Abfall- und Verpackungsabfallrecht²⁸ wurde aufgrund sich überschneidender horizontaler und sektoraler Anforderungen wiederholt als Hauptquelle für Regulierungskosten für KMU identifiziert. Sie legt Grundsätze für die Abfall- und Verpackungsabfallbewirtschaftung fest und betont, dass Unternehmen strenge Anforderungen an die Abfallbehandlung, -entsorgung und -recycling einhalten müssen, um die menschliche Gesundheit oder die Umwelt nicht zu gefährden. In Ermangelung von Kriterien auf EU-Ebene wenden die Mitgliedstaaten und sogar die EU-Regionen derzeit jedoch stark voneinander abweichende Vorschriften und Berichtskategorien an.²⁹ Fehlende gemeinsame Vorschriften oder Auslegungen führen zu Ungewissheit für EU-Betreiber und -Recycler, weshalb die Hersteller verpflichtet sind, eine Übermenge von Datenfeldern zu verwalten, um alle nationalen Berichtspflichten³⁰ zu erfüllen. Darüber hinaus verursachen regulatorische Überschneidungen innerhalb und zwischen Produkt-, Chemikalien- und Abfallrecht unnötige Kosten für Unternehmen und Verwaltungen aufgrund von Doppelprüfungen der Einhaltung der Vorschriften, Rechtsunsicherheit und dem Risiko von Sanktionen.³¹ Im Hinblick auf die Genehmigungserteilung wurde in einer Lückenanalyse von 13 EU-Rechtsvorschriften, einschließlich der Abfallrahmenrichtlinie, auf Doppelarbeit bei 169 Anforderungen hingewiesen, darunter Unterschiede (29 %) und völlige Unstimmigkeiten (11 %).^{cdxi} Schließlich kann es sich um doppelte Bestimmungen oder um Wirtschaftstätigkeiten handeln, die sowohl durch allgemeine Rahmenvorschriften als auch durch sektorspezifische Vorschriften abgedeckt sind. Zwar hat die sektorale Gesetzgebung im Konfliktfall grundsätzlich Vorrang vor der Rahmengesetzgebung (aufgrund des *lex specialis*-Prinzips und dadurch, dass sie in der Regel jünger ist), doch erfolgt dies nicht automatisch, sondern wird – zum Nachteil der Rechtssicherheit – einer gerichtlichen Einzelfallprüfung überlassen.

Alle drei Beispiele weisen auch darauf hin, dass die Größe der von der Regulierung betroffenen Unternehmen besser berücksichtigt werden muss, indem geeignete Minderungsmaßnahmen im Einklang mit dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit ergriffen werden. KMU neigen dazu, die Kosten für die Einhaltung des EU-Rechts als höher zu empfinden, auch weil sie weniger wahrscheinlich lange genug überleben, um die Vorteile der Regulierung in vollem Umfang zu nutzen. Im Jahr 2023 nannten 55 % der KMU regulatorische Hindernisse und Verwaltungsaufwand als ihre größte Herausforderung. Dies war auch die am zweithäufigsten zitierte Herausforderung für Start-ups (52 % nach Zugang zu Finanzmitteln) und die am dritthäufigsten zitierte Herausforderung für Unternehmen mit mittlerer Kapitalisierung (36 % nach Schwierigkeiten bei der Suche nach Mitarbeitern und Unterbrechungen der Lieferkette).^{cdxii} Insgesamt sind KMU zwar häufig vom Anwendungsbereich des EU-Rechts ausgenommen oder profitieren von anderen „Minderungsmaßnahmen“, doch deuten alle analysierten Fallstudien darauf hin, dass diese Maßnahmen nicht weit genug gehen, um die Herausforderungen kleinerer Unternehmen zu bewältigen. Nämlich:

- Aufgrund der Auswirkungen auf die Wertschöpfungskette unterscheidet der Rahmen für die Nachhaltigkeitsberichterstattung und die Sorgfaltspflicht KMU nicht angemessen von größeren Unternehmen.³² Darüber hinaus wird die CSRD als Beispiel für die mangelnde Verhältnismäßigkeit des

28 Einschließlich der Abfallrahmenrichtlinie und damit verbundener Rechtsvorschriften wie der kürzlich geänderten Abfallverbringungsverordnung. Das Verursacherprinzip und die erweiterte Herstellerverantwortung machen die Hersteller nämlich für alle Abfälle verantwortlich, die durch ihre Produkte entstehen, und verlangen, dass sie eine solide Abfallbewirtschaftung einführen.

29 Mit Ausnahme von drei Produktgruppen: Eisen, Stahl und Aluminium; Kupferschrott; und Glasscherben. Dies betrifft beispielsweise das Ende von Abfällen (d. h., wenn Abfälle nicht mehr Abfall sind und zu Sekundärrohstoffen werden), was zu einem fragmentierten Binnenmarkt und hohen Verwaltungskosten für Unternehmen führt.

30 Zum Beispiel gibt es 27 Möglichkeiten, über Verpackungen zu berichten, da verschiedene Definitionen und Vorlagen sowie unterschiedliche Regeln für die Einstufung gefährlicher Abfälle gelten. Lithium-Ionen-Altbatterien und Zwischenprodukte des Recyclings wie Batterieproduktionsabfälle und schwarze Masse könnten in den Mitgliedstaaten unterschiedlich eingestuft werden, da es keine EU-Vorschriften für ihre Einstufung als gefährlicher oder nicht gefährlicher Abfall gibt.

31 Als Beispiel für die Überschneidungen zwischen Produkt- und Abfallrecht beruhen die Bestimmungen über die erweiterte Herstellerverantwortung in der Richtlinie über Verpackungen und Verpackungsabfälle auf der Abfallrahmenrichtlinie, die für alle Systeme der erweiterten Herstellerverantwortung gelten, während sektorale Vorschriften für Verpackungen eingeführt wurden. Darüber hinaus sind in demselben Rechtsakt, in dem allgemeine Bestimmungen über die erweiterte Herstellerverantwortung festgelegt sind, spezifische Vorschriften für die erweiterte Herstellerverantwortung für Textilien vorgesehen.

32 Während die CSRD beispielsweise nur für große Unternehmen und börsennotierte KMU gilt (wobei letztere auch von einer längeren Übergangsfrist für die Umsetzung profitieren, die am 1. Januar 2026 endet und die Möglichkeit eines weiteren zweijährigen Opt-out bietet), sind Kleinstunternehmen und nicht börsennotierte KMU von Trickle-Down-Effekten entlang der Lieferkette betroffen. Angemessenere Standards für die Verwendung durch börsennotierte KMU zur Erfüllung ihrer Berichtspflichten im Rahmen der CSRD sowie vereinfachte Standards für die freiwillige Verwendung durch nicht börsennotierte KMU sind noch in Arbeit.

EU-Besitzstands gegenüber Midcap-Unternehmen genannt, da die Befolgungskosten bis zu 12 % des Investitionsvolumens von Midcap-Unternehmen ausmachen.³³

- Innerhalb des Rahmens für Abfälle und Verpackungsabfälle gelten die Berichterstattungspflichten im Rahmen der erweiterten Herstellerverantwortung größtenteils für alle Hersteller gleichermaßen, ohne deren Umfang oder Umweltauswirkungen³⁴ zu berücksichtigen.
- KMU sind von der DSGVO nicht ausgenommen, außer in einigen wenigen Fällen.³⁵

Systematische quantitative Nachweise für die kumulative Belastung von KMU und kleinen Midcap-Unternehmen durch die EU-Rechtsvorschriften sind von entscheidender Bedeutung für die Konzipierung geeigneter Abhilfemaßnahmen und Minderungsmaßnahmen. Dies ist ein Bereich, in dem die Kommission schwach ist. Etwa 80 % der Punkte des Arbeitsprogramms der Kommission sind für KMU relevant.^{cdxiii} Dennoch bewertete nur etwa die Hälfte (54 % im Jahr 2020 und 45 % im Jahr 2021) der Folgenabschätzungen die Auswirkungen der Rechtsvorschriften auf KMU erheblich, und fast ein Drittel der Stellungnahmen des Aufsichtsgremiums forderte diesbezüglich Verbesserungen. Darüber hinaus wurde in der KMU-Testbenchmark 2022 darauf hingewiesen, dass die Mehrheit der analysierten Folgenabschätzungen nicht von ausreichender Qualität ist.^{cdxiv} Bei der Betrachtung kleiner Midcap-Unternehmen ist das Bild düsterer, insbesondere angesichts des Fehlens einer gemeinsamen europäischen Definition und leicht verfügbarer statistischer Daten. Dies hat dazu geführt, dass kleine Unternehmen mittlerer Kapitalisierung bei der Politikgestaltung der EU sowie bei damit zusammenhängenden Folgenabschätzungen weitgehend fehlten. Die Ausschöpfung des vollen Potenzials kleiner Midcap-Unternehmen für die Wettbewerbsfähigkeit der EU erfordert nachhaltige und systematische Anstrengungen auf Ebene der Mitgliedstaaten und der EU in allen Bereichen, sowohl in Bezug auf die Regulierung als auch auf die Industriepolitik.^{cdxv}

ZIELE

- Vereinfachung des bestehenden EU-Besitzstands und Filterung neuer Vorschläge.
- Bessere Durchsetzung der Binnenmarktvorschriften.
- Anwendung einer verhältnismäßigen Regelung für KMU und kleine Midcap-Unternehmen in den bestehenden und künftigen Rechtsvorschriften.
- Innovation fördern.

Um diese Ziele zu erreichen, werden die folgenden Vorschläge von drei übergeordneten Grundsätzen geleitet:

- die Gründe und Ziele des EU-Rechts im Voraus zu ermitteln und das richtige Gleichgewicht zwischen dem Grundsatz der Vorsorge und dem Grundsatz der Innovation zu finden. So sollte beispielsweise festgelegt werden, wann eine Mindest- oder Vollharmonisierung angestrebt werden sollte.
- Wählen Sie das beste Rechtsinstrument (Verordnung, Richtlinie, Beschluss, Empfehlung, delegierter Rechtsakt oder Durchführungsrechtsakt), das den ermittelten Gründen entspricht, und senken Sie gleichzeitig die Kosten für die Einhaltung der Vorschriften, die Umsetzung und die Berichterstattung so weit wie möglich.
- Wirksame Verwaltung des EU-Besitzstands durch Sicherstellung der Verfügbarkeit aller Informationen, die für den Erlass wirksamer Rechtsvorschriften erforderlich sind. Dazu gehört eine frühzeitige systematische und kosteneffiziente Konsultation der Interessenträger zu Rechtsvorschriften zur

33 EIB und EPC, Hidden Champions, Missed Opportunities – Midcaps' crucial roles in Europe's economic transition, 2024. Das Generalsekretariat für europäische Unternehmer (CEA-PME) schätzt die durchschnittlichen Anfangskosten für eine Midcap-Unternehmensgruppe zur Einhaltung der CSRD auf 800 000 EUR über zwei Jahre – auf der Grundlage einer Umfrage unter französischen Midcap-Unternehmen.

34 Im Textilsektor hat die Kommission vorgeschlagen, Kleinstunternehmen von diesen Verpflichtungen auszunehmen, was mit Berichtskosten von mindestens 540 EUR pro Betreiber und Jahr verbunden ist. Ebenso würde der Vorschlag für Verpackungen und Verpackungsabfälle bestimmte Betreiber, wie Kleinstunternehmen, von der Verpflichtung zur Erfüllung der Wiederverwendungsziele für Verpackungen ausnehmen.

35 Beispielsweise sind KMU, die nicht in erster Linie mit der Datenverarbeitung befasst sind und keine spezifische Bedrohung für die Rechte und Freiheiten des Einzelnen darstellen, von der Ernennung eines Datenschutzbeauftragten befreit. Darüber hinaus müssen Unternehmen mit weniger als 250 Mitarbeitern keine Datensätze führen, es sei denn, sie verarbeiten regelmäßig personenbezogene Daten, bergen Risiken oder gehen mit sensiblen Informationen um.

Verbesserung ihrer Qualität. überholte Rechtsvorschriften zurückzuziehen, Überschneidungen und Widersprüche zu ermitteln und zu beseitigen und sich auf die Verbesserung der Umsetzung und Durchsetzung in den Mitgliedstaaten zu konzentrieren.

Letztlich sollte das Ziel darin bestehen, die Regulierung auf EU- und nationaler Ebene zu einem einheitlichen Korpus zu machen, der eine Wettbewerbsstärke für die EU darstellt.

VORSCHLÄGE

1. Straffung des EU-Besitzstands im Rahmen eines neuen Vizepräsidenten für Vereinfachung.

- Zu Beginn jedes Mandats der Kommission sollte vor der Annahme neuer Rechtsvorschriften ein fester Zeitraum von mindestens sechs Monaten für eine „Evaluierungsbank“ vorgesehen werden, die systematisch alle bestehenden Vorschriften nach Wirtschaftszweigen bewertet und überprüft.
- Auf der Grundlage dieses Stresstests sollte sich eine zweite Phase auf die Kodifizierung und Konsolidierung der EU-Rechtsvorschriften nach Politikbereichen konzentrieren. Dazu sollte auch die Vereinfachung und Beseitigung von Überschneidungen und Inkonsistenzen in der gesamten „Legislativkette“ gehören, wobei denjenigen Wirtschaftszweigen Vorrang eingeräumt werden sollte, in denen Europa besonders stark dem internationalen Wettbewerb ausgesetzt ist (z. B. saubere Technologien). Digitale Instrumente könnten ebenfalls dazu beitragen [Kasten 2].
- Dieses Verfahren sollte von allen Mitgliedern des Kollegiums der Kommissionsmitglieder durchgeführt werden, wobei jedes Kommissionsmitglied die Verantwortung für Stresstests und die anschließende Vereinfachung der EU-Rechtsvorschriften in den jeweiligen Zuständigkeitsbereichen unter der Koordinierung eines Vizepräsidenten für Vereinfachung übernimmt. Der Vizepräsident wäre auch für die interinstitutionellen Beziehungen zuständig, um mit den Mitgesetzgebern den erforderlichen Konsens über die Kodifizierung und Straffung der Rechtsvorschriften zu erzielen.
- Gleichzeitig sollte ein *lex specialis*-Grundsatz als allgemeine horizontale Regel präzisiert werden, wonach im Falle eines Konflikts zwischen EU-Rechtsvorschriften automatisch sektorale oder spezifischere Vorschriften im Interesse der³⁶Rechtssicherheit Vorrang hätten.

KASTEN 2

Digitale Tools, insbesondere KI, zur Verringerung des Compliance-Aufwands

Die Bewertungsbank [Vorschlag 1] könnte durch den Einsatz digitaler Instrumente und insbesondere KI (insbesondere große Sprachmodelle) unterstützt werden, um große Mengen von Rechtsdokumenten rasch zu analysieren und Bereiche für die Konsolidierung, Vereinfachung und Beseitigung von Überschneidungen und Inkonsistenzen zu ermitteln.³⁷

Digitale Instrumente sollten auch genutzt werden, um die Grundsätze „einmalig“ und „digital durch Technikgestaltung“ in den EU-Rechtsvorschriften vollständig durchzusetzen – einschließlich der vollständigen Digitalisierung der Berichterstattung zwischen Unternehmen und Behörden nicht nur auf EU-Ebene, sondern auch in den Mitgliedstaaten. Parallel dazu sollten durch eine ehrgeizige Umsetzung des Gesetzes über ein interoperables Europa vollständige grenzüberschreitende Interoperabilitätslösungen zwischen öffentlichen Stellen sichergestellt werden.

Während die Verpflichtung zum Informationsaustausch mit Unternehmen weiterhin besteht, sollten die Verwaltungen eine stärkere Rolle bei der Organisation und Straffung der Berichterstattung übernehmen, unter anderem durch den Einsatz modernster digitaler Technologien wie KI,³⁸ gemeinsam vereinbarter und

36 Derzeit ist *lex specialis* ein anerkannter Grundsatz im EU-Recht. Es gibt keine übergreifende Regel, dass ein horizontaler Grundsatz der *lex specialis* automatisch für alle EU-Verordnungen gilt. Ihre Anwendung hängt daher vom spezifischen rechtlichen Kontext und der Auslegung durch die Unionsgerichte ab.

37 In jüngster Zeit wurde eine einmalige Maßnahme dieser Art durchgeführt, um die Berichtspflichten, insbesondere für KMU, zu straffen.

38 KI-Anwendungen (insbesondere große Sprachmodelle) könnten genutzt werden, um große Mengen regulatorischer Dokumente schnell zu analysieren und potenzielle Konflikte und Redundanzen sowie Bereiche für Konsolidierung und Straffung zu identifizieren. Maschinelles Lernen könnte auch dazu beitragen, die Auswirkungen neuer Gesetzesvorschläge zu simulieren, und politischen Entscheidungsträgern dabei helfen, fundiertere Entscheidungen

harmonisierter Meldevorlagen zur Automatisierung der Erstellung der erforderlichen Dokumentation,³⁹ De-minimis-Meldeswellen und zentralisierter Meldepflichten über eine mehrsprachige Schnittstelle.

Schließlich sollten die nationalen Genehmigungsverfahren vollständig digitalisiert, interoperabel gemacht und auf EU-Ebene besser koordiniert werden, um die damit verbundenen Kosten zu senken und das Unternehmertum zu fördern. Unter Wahrung der Umweltzertifikate könnte die Umweltverträglichkeitsprüfung überprüft und eine EU-weite Frist für die Reaktion der nationalen Verwaltungen in digitaler Form eingeführt werden. Nach Ablauf dieser Frist könnten die Unternehmen ihre Projekte unter der Bedingung fortsetzen, dass die Betreiber im Falle einer endgültigen negativen Bewertung für die Wiederherstellung des Status quo verantwortlich wären.

2. Verwenden Sie eine einzige, klare Methode, um die Kosten neuer Rechtsvorschriften für die EU-Organe und die Mitgliedstaaten zu quantifizieren. Diese Methode sollte von der Kommission bei der Vorlage eines Vorschlags, von den Mitgesetzgebern bei der Änderung von Rechtsvorschriften sowie von den Mitgliedstaaten bei der Umsetzung angenommen werden.

- Bei allen Folgenabschätzungen der Kommission sollte eine einheitliche Methode entwickelt und konsequent angewandt werden, um die Kosten neuer Rechtsvorschriften für alle Betreiber unter Berücksichtigung nationaler Spillover-Effekte zu kontrollieren (und erforderlichenfalls zu senken). Bei der einheitlichen Methode würde den Kosten für KMU und kleine Unternehmen mit mittlerer Kapitalisierung besondere Aufmerksamkeit gewidmet.
- Die Kommission sollte diese Zahlen zum neuen Regelungs- und Verwaltungsaufwand in allen Sektoren regelmäßig öffentlich zugänglich machen und dabei das/die für Rechtsvorschriften zuständige(n) Kommissionsmitglied(e) und die für Rechtsvorschriften zuständige(n) Dienststelle(n) sowie deren Ablauf angeben.
- Durch einen interinstitutionellen Deal sollte sichergestellt werden, dass der Rat und das Europäische Parlament die volle Verantwortung für die Bewertung (nach derselben Methodik wie die Kommission) der Auswirkungen wesentlicher Änderungen übernehmen, die während der Gesetzgebungsverhandlungen vorgeschlagen wurden.
- Schließlich sollten die Mitgliedstaaten ermutigt werden, dieselbe Methode zur Messung der Umsetzungskosten für die betroffenen Parteien anzuwenden [siehe Vorschlag 3].

3. Minimierung der Kosten der Umsetzung durch die Mitgliedstaaten und Verbesserung der Durchsetzung der Binnenmarktvorschriften.

- Stärkung der Rolle der Taskforce zur Durchsetzung des Binnenmarkts (SMET) bei der Bewertung der Umsetzung der Binnenmarktvorschriften durch die Mitgliedstaaten. Dies sollte auch die Bewertung und Behandlung von Fällen einer nicht ordnungsgemäßen Umsetzung und Umsetzung umfassen, die über die Anforderungen der EU-Richtlinien hinausgehen, wobei die Europäische Kommission gegebenenfalls den Europäischen Gerichtshof anrufen kann, um Abhilfe zu schaffen.
- Aufnahme einer neuen Standardanforderung in den Artikel über die Umsetzung von Richtlinien, mit der die Mitgliedstaaten verpflichtet werden, die Auswirkungen ihrer Umsetzungsmaßnahmen auf die betroffenen Parteien (einschließlich der Fälle von Überregulierung) systematisch nach derselben Methode wie die EU-Organe zu bewerten. Die Ergebnisse dieser Bewertung sollten veröffentlicht werden, um die Transparenz zu verbessern und eine Überregulierung zu verhindern.
- Umsetzungs- und Durchsetzungsbehörden in allen Mitgliedstaaten sollten enger zusammenarbeiten und gestrafft und zusammengeführt werden. Beispiele sind die Ansätze der Bundesnetzagentur (BNETZA) in Deutschland oder der gemeinsamen Durchsetzung von Datenschutz, Wettbewerb und Verbraucherschutz durch die US-Bundeshandelskommission (FTC). Eine Vertiefung der

zu treffen. Schließlich könnten KI-gestützte Software und virtuelle Assistenten in Echtzeit oder sogar prädiktive Rückmeldungen zu möglichen Compliance-Problemen geben und automatisierte Anleitungen zur Erfüllung regulatorischer Anforderungen bieten, einschließlich der Übersetzung komplexer Rechtsvorschriften in eine verständliche Sprache.

39 Als Beispiel schlug die Fit4Future-Plattform einen vollautomatischen Ansatz für die Nachhaltigkeitsberichterstattung im Rahmen der CSRD vor. Darüber hinaus könnte eine Überarbeitung der Abfallrahmenrichtlinie eine Gelegenheit für die Digitalisierung und Straffung der Berichterstattungspflichten in Bezug auf die Kreislaufwirtschaft bieten, indem ein ganzheitlicher Ansatz für das Abfall-, Produkt- und Chemikalienrecht verfolgt wird.

Zusammenarbeit und eine stärkere Straffung würden eine systematischere und kohärentere Umsetzung gewährleisten. Die Compliance-Kosten für Unternehmen, die sich aus den umgesetzten Rechtsvorschriften ergeben, würden ebenfalls gesenkt, da die Unternehmen von Interaktionen mit einer zentralen Anlaufstelle und von klareren Informationen profitieren würden.

- Schließlich sollten die nationalen Gerichte ermutigt werden, sich im Rahmen eines EU-weiten Peer-Review-Forums auszutauschen, um letztlich ein gutes Maß an Koordinierung und Harmonisierung bei der gerichtlichen Durchsetzung des EU-Rechts in den Mitgliedstaaten zu erreichen.

4. Wahrung der Verhältnismäßigkeit für KMU und kleine Unternehmen mit mittlerer Kapitalisierung im EU-Recht, unter anderem durch die Ausweitung von Minderungsmaßnahmen auf kleine Unternehmen mit mittlerer Kapitalisierung.

- Die Kommission sollte dringend die Ausgangsbasis festlegen, auf der die bereits angekündigte Senkung der Kosten der Berichterstattungspflichten um 25 % berechnet und vollständig umgesetzt werden kann, und sich gleichzeitig verpflichten, sie für KMU weiter zu senken (bis zu 50 %). Der vorgeschlagene Stresstest des EU-Besitzstands im Rahmen der „Evaluierungsbank“ [Vorschlag 1] könnte eine solche Verringerung unterstützen.
- Die Kommission sollte auch Initiativen aufschieben, die sich in Bezug auf Wettbewerbsfähigkeit oder Innovation als besonders problematisch erweisen oder unverhältnismäßige Auswirkungen auf KMU haben, und die Einführung angemessener Abhilfemaßnahmen vorschlagen [Kasten 3].

KASTEN 3

Ein überarbeiteter Wettbewerbsfähigkeitstest

Die Wahrung der Verhältnismäßigkeit für KMU und kleine Unternehmen mit mittlerer Kapitalisierung im EU-Recht [Vorschlag 4] könnte durch einen überarbeiteten Wettbewerbsfähigkeitstest unterstützt werden, bei dem der bestehende Wettbewerbsfähigkeitstest und der KMU-Test zusammengeführt werden und der auf einer klaren, starken Methodik zur Messung der kumulativen Auswirkungen (einschließlich der Befolgungskosten und des Verwaltungsaufwands) aller neuen Vorschläge, die für KMU angenommen werden sollen, beruht.

Dieser Test sollte unter Einbeziehung von Ausschüssen von Industrieunternehmen durchgeführt werden, die die Kommission bei der Bewertung der Auswirkungen aller Rechtsakte unterstützen. Darüber hinaus sollten die Mitgesetzgeber, die Mitgliedstaaten und die beratenden Ausschüsse einbezogen werden, um schrittweise eine verbindliche Bewertung aller zusätzlichen Auswirkungen auf KMU sicherzustellen, die durch delegierte Rechtsakte und Durchführungsrechtsakte sowie die nationale Umsetzung eingeführt wurden.

Auf dieser Grundlage sollte die Kommission einschlägige Minderungsmaßnahmen für KMU bewerten und ermitteln, die auf weitere Unternehmen, einschließlich kleiner Unternehmen mit mittlerer Kapitalisierung, ausgeweitet werden könnten, insbesondere wenn die bestehende Regulierung für große Unternehmen als belastend, unverhältnismäßig oder als Hindernis für ihre Weiterentwicklung im Wettbewerb angesehen wird.⁴⁰

Dies sollte auf einer systematischeren, EU-weiten Datenerhebung beruhen, die sich auf Midcap-Unternehmen konzentriert und es ermöglicht, den überarbeiteten Wettbewerbsfähigkeitstest auch auf kleine Midcap-Unternehmen auszuweiten.

Kurzfristig könnte die Anhebung der derzeitigen Schwellenwerte für die KMU-Definition aufgrund der Ausweitung der bestehenden Minderungsmaßnahmen auf kleine Midcap-Unternehmen einen wahrscheinlichen Wettbewerbsschub bewirken. Dies sollte jedoch mit mittelfristigen Anstrengungen zum Aufbau einer speziellen Industriepolitik für Midcap-Unternehmen einhergehen, die von ihrer systematischen Ermittlung über Sektoren hinweg sowie von ihren Bedürfnissen und den spezifischen Herausforderungen, mit denen sie im Vergleich zu KMU konfrontiert sind, wie der grenzüberschreitenden Expansion und der Beschaffung von Finanzmitteln, ausgehen.

⁴⁰ So könnte beispielsweise die Anwendung des vereinfachten CSRD-Berichtsstandards für börsennotierte KMU, die sich derzeit in der Entwicklung der EFRAG befinden, auf kleine Midcap-Unternehmen ausgeweitet werden, um ihre Berichtskosten zu senken. Darüber hinaus könnte die Häufigkeit der Zuverlässigkeitsgewähr für kleine Midcap-Unternehmen (von jährlich auf alle drei Jahre) verringert werden.

Eine freiwillige 28. Regelung für innovative KMU und Midcap-Unternehmen, wie sie im Kapitel über Innovation vorgeschlagen wird, sollte als Teil dieser umfassenderen politischen Bemühungen betrachtet werden, die sich auf Midcap-Unternehmen konzentrieren.

5. Überprüfung des Sachverständigengruppensystems der Kommission.

- Derzeit gibt es über 1000 Gruppen, die von der Kommission zu Rechts- und Politikgestaltungszwecken konsultiert werden, nämlich 650 Sachverständigengruppen und 450 Untergruppen, zusätzlich zu Hunderten von Gremien, die nicht den Regeln für Sachverständigengruppen unterliegen, wie Komitologieausschüsse, Ausschüsse für den sozialen Dialog und „Sondergruppen“. In den meisten Mitgliedstaaten sind Interessenträger, Verbände oder Sachverständige vertreten.⁴¹ Trotz eines so umfangreichen Konsultationssystems fordern die Interessenträger die Kommission nach wie vor auf, ihre Standpunkte besser zu berücksichtigen.
- Es ist notwendig, den Prozess der Konsultation der Interessenträger zu überarbeiten, einschließlich der Straffung der Zahl der Expertengruppen und ihrer Überschneidungen mit anderen beratenden Foren, sowohl im Interesse einer besseren politischen Interessenvertretung als auch einer besseren Politikgestaltung, und es wird auch die optimale Nutzung der Ressourcen für alle beteiligten Interessenträger verbessern.

6. Einrichtung von „EU-Innovationszentren“, um die Bemühungen der Mitgliedstaaten um die Festlegung von Sandkästen zu unterstützen und ihre länderübergreifende Nutzung zu fördern, indem den Unternehmen in der EU zentralisierte Informationen zur Verfügung gestellt werden.

- Die EU-Vertretungen in allen Mitgliedstaaten sollten zu „EU-Innovationszentren“ werden, die die Koordinierung zwischen den Mitgliedstaaten mit bestehenden nationalen Sandkästen oder anderen Innovationserleichterungen erleichtern und innovative Unternehmen in der EU zentral über bestehende Sandkästen informieren, um ihre Nutzung auch in anderen Mitgliedstaaten zu fördern. Insbesondere wenn nationale Sandkästen in wichtigen Wirtschaftszweigen für die Wettbewerbsfähigkeit der EU eingerichtet werden, wie etwa digitale Technologien [siehe Kasten zu KI im Kapitel über digitale und fortgeschrittene Technologien], würden solche „förderierten“ sektoralen Sandkästen und ihre breitere grenzüberschreitende Nutzung die nationalen Anreize für politische Erprobungen im Einklang mit sektorspezifischen Besonderheiten erhöhen und gleichzeitig EU-weite Spillover-Effekte und Innovationen verbessern.
- Parallel dazu sollte ein innovationsanfälligerer Rechtsrahmen durch einen systematischeren Einsatz anderer Flexibilitätsinstrumente wie Experimentierklauseln,⁴² Verfallsklauseln in Rechtsakten und eine verstärkte Zusammenarbeit erreicht werden, um die Agilität zu gewährleisten, die erforderlich ist, um mit dem raschen technologischen Fortschritt Schritt zu halten.

41 So versammelt die Sachverständigengruppe für die Wettbewerbsfähigkeit der Eisenbahnzulieferindustrie (E03536) Vertreter von 13 Mitgliedstaaten und 37 Organisationen, darunter große Unternehmen oder Gruppen, die in diesem Sektor tätig sind, Berufsverbände, Gewerkschaften und NRO.

42 Experimentierklauseln (häufig die Rechtsgrundlage für Reallabore) werden als Rechtsvorschriften definiert, die es Behörden, die mit der Umsetzung und Durchsetzung von Rechtsvorschriften beauftragt sind, ermöglichen, im Einzelfall ein gewisses Maß an Flexibilität in Bezug auf die Erprobung innovativer Technologien, Produkte, Dienstleistungen oder Ansätze auszuüben. Gleichzeitig kann ein „One-size-fits-all-Ansatz“, wie allgemeine Versuchsklauseln auf EU-Ebene, zu allgemein und ungeeignet sein, um den Besonderheiten sich abzeichnender Herausforderungen in verschiedenen Sektoren oder Politikbereichen zu begegnen.

Anmerkungen

(Pierre Dieumegard)

Dieser Bericht über die Zukunft der europäischen Wettbewerbsfähigkeit enthält viele aktuelle Informationen (2023 oder 2024), die ihn zu einem Referenzdokument machen.

Aber es wurde zu hastig geschrieben, ohne ernsthaftes Nachlesen. Kapitel 4 enthält viele Tippfehler, die mit einer einfachen Rechtschreibprüfung gefunden werden konnten, die in allen Office-Softwares verfügbar ist.

Durch maschinelle Übersetzung erhaltene Dokumente enthalten viele Fehler, die schwer zu vermeiden sind. Am Beispiel des ersten Kapitels können wir zitieren:

1) Verschiedene Akronyme haben im Englischen eine Bedeutung und werden daher übersetzt, während sie nicht übersetzt werden sollten. Beispiele hierfür sind: RED (*(*Renewable_Energy_Directive*)*) wird übersetzt als rot (Farbe Mohnblumen) anstelle von "Richtlinie über erneuerbare Energien".

2) Einige Wörter werden im übertragenen Sinne für Spezialisten verständlich genommen, sind aber für normale Menschen sehr mysteriös. *(*_Sandbox_*)* ist im Grunde ein Sandkasten für Kinder, um in einem öffentlichen Garten zu spielen, aber hier bezieht sich auf Experimente, die von den Behörden kontrolliert werden (*(*regulatory_sandboxes*)*)

3) aber andere Fehler sind schwieriger zu verstehen: *(*The_root_causes*)*, was als "fundamentale Ursachen" übersetzt werden sollte, wird zu *(*Road causes*)*. Ist dies eine Mischung aus *(*_root_*)*, *(*_route_*)* und *(*_road_*)*?

Für eine bessere demokratische Debatte in der Europäischen Union wäre es auf jeden Fall gut, wenn die Europäische Union diese Übersetzungen übernehmen würde.

Ein Dokument, das nur in englischer Sprache veröffentlicht wird, ist für die Mehrheit der Einwohner der Europäischen Union unverständlich.

Damit Demokratie funktioniert, müssen die Bürger relevante Informationen in einer verständlichen Sprache erhalten.

Und das Problem bleibt: Wie können Wirtschaftswachstum und grüner Wandel in Einklang gebracht werden?

- i EIB, Investitionserhebung [der EIB: Überblick über die Europäische Union](#), 2023.
- ii IEA, Nettoeinfuhren fossiler Brennstoffe als Anteil am BIP, 2024.
- iii Eurostat, COMEXT, 2024.
- iv Cedigaz, 2024.
- v Di Comite, F., Pasimeni, P., Entkopplung aus Russland: Monitoring Supply Chains Adjustment in the EU (Überwachung der Anpassung der Lieferketten in der EU), 2023.
- vi The White House, [Statement from President Joe Biden on Decision to Pause Pending Approvals of Liquefied Natural Gas Exports \(Erklärung von Präsident Joe Biden zur Entscheidung, die ausstehenden Genehmigungen von Flüssigerdgasexporten auszusetzen\)](#), 2024.
- vii IEA, [World Energy Outlook 2022](#), 2022, S. 391.
- viii ACER, [Analysis of the European LNG market developments \(Analyse der Entwicklungen auf dem europäischen LNG-Markt\)](#), 2024.
- ix Pexapark, [Europäischer PPA-Marktausblick 2024](#), 2024.
- x SolarPower Europe, [EU Market Outlook for Solar Power 2023-2027](#), 2023.
- xi ESMA, [TRV Risikoanalyse – EU-Erdgasderivatemärkte: Risiken und Trends](#), 2023.
- xii ACER, [ACER's Final Assessment of the EU Wholesale Electricity Market Design](#), 2022.
- xiii TenneT TSO, Electricity Investments in Transmission Infrastructure, Impact on Grid Fee Development, 2024 (Elektrizitätsinvestitionen in die Übertragungsinfrastruktur, Auswirkungen auf die Netzegebührenentwicklung), 2024.
- xiv Thomassen, G., Fuhrmanek, A., Cadenovic, R., Pozo Camara, D., Vitiello, S., [Redispatch and Congestion Management](#), 2024.
- xv IEA, [Electricity Grids and Secure Energy Transitions \(Stromnetze und sichere Energiewende\)](#), 2023.
- xvi Europäische Kommission, Arbeitsunterlage der [Kommissionsdienststellen zur Umsetzung des EU-Aktionsplans Repower: Investitionsbedarf, Wasserstoffbeschleuniger und Erreichung der Biomethanziele \(SWD\(2022\) 230\)](#), 2022.
- xvii ENTSO-E, [„System needs study – Opportunities for a more efficient European power system in 2030 and 2040“](#), 2023.
- xviii ACER, [2023 Market Monitoring Report](#), 2023.
- xix ENTSO-E, [What are the concrete benefits for Europe of investing in its cross-border transmission grid and storage infrastructure? \(Was sind die konkreten Vorteile für Europa, wenn in seine grenzüberschreitende Übertragungsnetz- und Speicherinfrastruktur investiert wird?\)](#), 2024.
- xx Eurelectric, [Verbinden der Punkte: Investitionen in Verteilernetze zur Förderung der Energiewende](#), 2021.
- xxi Europäische Kommission, [Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Rahmens für Maßnahmen zur Stärkung des europäischen Ökosystems für die Herstellung von Netto-Null-Technologieprodukten \(Netto-Null-Industrie-Gesetz\) \(SWD\(2023\) 219\)](#), 2023).
- xxii Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen: [Netze, das fehlende Glied – Ein EU-Aktionsplan für Netze \(COM/2023/757\)](#), 2023.
- xxiii Fachagentur Windenergie, Quentin, J. [Typische Verfahrenslaufzeiten von Windenergieprojekte](#), 2023.
- xxiv Europäische Kommission, Generaldirektion Energie, Tallat-Kelpšaitė, J., Brückmann, R., Banasiak, J. et al., [Technical support for RES policy development and implementation – simplify of permission and administrative procedures for RES installations \(RES Simplify\) – Final report](#), 2023.
- xxv Europäische Kommission, [Bericht der Kommission an den Rat über die Überprüfung der Verordnung \(EU\) 2022/2577 des Rates vom 22. Dezember 2022 zur Festlegung eines Rahmens für die Beschleunigung des Einsatzes erneuerbarer Energien \(COM/2023/764\)](#), 2023.
- xxvi Europäische Kommission, Generaldirektion Wettbewerb, [Competition State aid brief](#), 2023.
- xxvii US Energy Information Administration, [Electricity explained – Factors affecting electricity prices \(Elektrizität erklärt – Faktoren, die die Strompreise beeinflussen\)](#), 2023.
- xxviii OECD, [Taxing Energy Use 2019 \(Steuerung des Energieverbrauchs 2019\): Country Note Vereinigte Staaten von Amerika](#), 2019.
- xxix Europäische Kommission, Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen – [Folgenabschätzungsbericht: Teil 1 als Begleitunterlage zur Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen „Sicherheit“](#), 2024.
- xxx Gil Tertre, M., [Strukturelle Veränderungen auf den Energiemärkten und Auswirkungen auf die Preise: Auswirkungen der jüngsten Energiekrise und Perspektiven des ökologischen Wandels](#), 2023.
- xxxi Helm, D., [Cost of energy review](#), 2017.
- xxxii IAEA, [Kleine modulare Reaktoren: Ein neues Kernenergie-Paradigma](#), 2022.
- xxxiii Gasparella, A., Koolen, D., Zucker, A., [The Merit Order and Price-Setting Dynamics in European Electricity Markets](#), 2023.
- xxxiv Koolen, D., De Felice, M., Busch, S., [Flexibility requirements and the role of storage in future European power systems](#), 2023.
- xxxvi IEA, [Medium-Term Gas Report 2023 \(Mittelfristiger Gasbericht 2023\)](#), 2023.

- xxxvi WindEurope, [Investments in wind energy are down – Europe must get market design and green industrial policy right](#), 2023.
- xxxvii Europäische Kommission, [Bericht der Kommission an das Europäische Parlament und den Rat „Fortschritte bei der Wettbewerbsfähigkeit sauberer Energietechnologien“ \(COM/2023/652\)](#), 2023.
- xxxviii Bloomberg NEF, Net Zero Scenario – Europe Needs Clean Power and Grid Funding Balance, 2023.
- xxxix Kamiya, G., Bertoldi, P., [Energieverbrauch in Rechenzentren und Breitbandkommunikationsnetzen in der EU](#), 2024.
- xl Indigo Advisory Group, Research on AI and the energy sector (Forschung zu KI und dem Energiesektor), 2023.
- xli The Economist, [Big tech's great AI power grab](#), 2024.
- xlii IEA, [Trotz kurzfristiger Schmerzen haben die liberalisierten Gasmärkte der EU langfristige finanzielle Gewinne gebracht](#), 2021.
- xliii Pototschnig, A., [Europäische Gasfernleitungstarifierung: Ist es wirklich fit für einen Erdgasbinnenmarkt?](#), 2024.
- xliv CINEA, [Interconnected sustainable energy infrastructure for Europe \(Vernetzte nachhaltige Energieinfrastruktur für Europa\)](#), 2024.
- xlv Europäische Kommission, [Guidance on collaborative investment frameworks for offshore energy projects](#), 2024.
- xlvi Europäische Kommission, Generaldirektion Energie, Energieteilung für Energiegemeinschaften, 2024.
- xlvii ACER, [ACER's inventory of 400+ energy emergency measures aim to help policy makers going forward \(Inventar der ACER zu mehr als 400 Sofortmaßnahmen im Energiebereich zur Unterstützung der politischen Entscheidungsträger in der Zukunft\)](#), 2023.
- xlviii McKinsey & Company, [Enabling renewable energy with battery energy storage systems \(Ermöglichung erneuerbarer Energien mit Batteriespeichersystemen\)](#), 2023.
- xlix Compass Lexecon, [Prospects for innovative power grid technologies \(Aussichten für innovative Stromnetztechnologien\)](#), 2024.
- I IEA, [Critical Minerals Market Review 2023](#), 2023, S. 5.
- II IEA, Ebd., 2023, S. 6.
- III IEA, Ebd., 2023, S. 68.
- IIII Europäische Kommission, Generaldirektion Binnenmarkt, Industrie, Unternehmertum und KMU, Grohol, M., Veeh, C., [Study on the critical raw materials for the EU 2023](#), 2023.
- liv Boer, L., Pescatori, M.A., Stuermer, M., „Energy Transition Metals: Bottleneck for Net-Zero Emissions?“, Journal of the European Economic Association, Bd. 22, Nr. 1, 2024.
- lv IEA, [Global Critical Minerals Outlook 2024](#), 2024.
- lvi S&P Global, Sadden, E., [New Lithium mining, refining projects set to strengthen Europe's battery supply chain \(Neuer Lithiumbergbau, Raffinerieprojekte zur Stärkung der europäischen Batterielieferkette\)](#), 2023.
- lvii Carrara, S., Bobba, S., Blagoeva, D., Alves Dias, P., Cavalli, A., Georgitzikis, K., Grohol, M., Itul, A., Kuzov, T., Latunussa, C., Lyons, L., Malano, G., Maury, T., Prior Arce, A., Somers, J., Telsnig, T., Veeh, C., Wittmer, D., Black, C., Pennington, D., Christou, M., [Supply Chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study](#), 2023.
- lviii Europäische Kommission, [Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Rahmens für die Gewährleistung einer sicheren und nachhaltigen Versorgung mit kritischen Rohstoffen und zur Änderung der Verordnungen \(EU\) 168/2013, \(EU\) 2018/858, 2018/1724 und \(EU\) 2019/1020 \(CO, 2023\)](#).
- lix Reuters, [China issues rare earth regulations to further protect domestic supply \(China erlässt Vorschriften für seltene Erden, um die inländische Versorgung weiter zu schützen\)](#), 2024.
- lx US Department of Commerce, [A Federal Strategy to ensure Secure and Reliable Supplies of Critical Minerals \(Eine föderale Strategie zur Gewährleistung einer sicheren und zuverlässigen Versorgung mit kritischen Mineralien\)](#), 2019.
- lxi IEA, [Global Critical Minerals Outlook 2024](#), 2024.
- lxii Europäische Kommission, [Rede zur Lage der Union 2022 von Präsidentin von der Leyen](#), 2022.
- lxiii Eurométaux, Grégoir, L., van Acker, K., [Metalle für saubere Energie: Pathways to solve Europe's raw materials challenge \(Wege zur Lösung der Rohstoffherausforderung Europas\)](#), 2022.
- lxiv Heijlen, W., Mapping of the European land-based mine development pipeline for lithium, nickel, cobalt, and manganese - Assessment of current and future primary supply potential, Tercienco BV Research Report, 2024 (Kartierung der europäischen terrestrischen Minenerschließungspipeline für Lithium, Nickel, Kobalt und Mangan - Bewertung des derzeitigen und künftigen Primärversorgungspotenzials), Tercienco BV Research Report, 2024.
- lxv Heijlen, W., Ebd., 2024.
- lxvi Weltbank, [Mineralien für den Klimaschutz: The Mineral Intensity of the Clean Energy Transition \(Die Mineralintensität der Energiewende\)](#), 2020.

- lxvii Cristobal Garcia, J., Caro, D., Foster, G., Pristera, G., Gallo, F., Tonini, D., [Techno-economic and environmental assessment of construction and demolition waste management in the European Union](#), 2024.
- lxviii Europäische Kommission, [Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen – Resilienz gegenüber kritischen Rohstoffen: Auf dem Weg zu mehr Sicherheit und Nachhaltigkeit \(COM/20](#), 2020.
- lxix IEA, [The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions \(Die Rolle kritischer Mineralien bei der Energiewende\)](#), 2021.
- lxx Jones, P. T., „[Made in Europe: von der Mine zum Elektrofahrzeug](#)“, Storyrunner-Produktion in Zusammenarbeit mit SIM2 KU Leuven, 2023.
- lxxi IEA, [The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions \(Die Rolle kritischer Mineralien bei der Energiewende\)](#), 2021.
- lxxii EIB, [Schweden: Die EIB finanziert die Batteriefabrik von Northvolt im Jahr 2024 mit über 1 Mrd. USD](#).
- lxxiii Europäische Kommission, [Mitteilung „Fortgeschrittene Werkstoffe für eine Führungsrolle der Industrie“](#), 2024.
- lxxiv Eurométaux, Grégoir, L., van Acker, K., a. a. O., 2022.
- lxxv National Board of Trade Sweden, [Trade rules for a circular economy – The case of used lithium-ion batteries \(Handelsvorschriften für eine Kreislaufwirtschaft – Der Fall gebrauchter Lithium-Ionen-Batterien\)](#), 2023.
- lxxvi Europäische Kommission, [Weißbuch über Ausfuhrkontrollen \(COM/2024/25\)](#), 2024.
- lxxvii (*???) Eurostat, [ICT Sector - value added, employment and R&D](#), 2024.
- lxxviii EIB, EIB-Investitionsbericht 2022/2023, [Resilienz und Erneuerung in Europa](#), 28. Februar 2023.
- lxxix COM(2021) 118 final, Brüssel, 9. März 2021. UNCTAD, [Digital Economy Report 2019](#), 4. September 2019.
- lxxx COM(2022) 289 final, Brüssel, 29. Juni 2022.
- lxxxi McKinsey, Das wirtschaftliche Potenzial generativer KI: [Die nächste Produktivitätsgrenze](#), 2023.
- lxxxii Renda, A., Balland, P. A. und L., Bosoer, [The Technology/Jobs Puzzle: Eine europäische Perspektive](#), 2023.
- lxxxiii WEF, „[Why we need to ramp up tech diplomacy to use opportunities of the digital economy](#)“ (Warum wir die Technologiediplomatie intensivieren müssen, um die Chancen der digitalen Wirtschaft zu nutzen), 28. Dezember 2023.
- lxxxiv COM(2023) 570 final, Brüssel, 29. September 2023.
- lxxxv Mc Kinsey, „[Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit Europas: Addressing its technology gap](#)“, 22. September 2022.
- lxxxvi COM(2024) 81 final, Brüssel, 21. Februar 2024, S. 14.
- lxxxvii Cullen International, „[Mapping EU Regulators](#)“, erscheint in Kürze.
- lxxxviii Siehe Referenz viii.
- lxxxix Für die EU siehe Referenz vii. Für die USA siehe BCG, [Accelerating the 5G Economy in the US](#), 2023. Für China siehe Ericsson Mobility Report data and forecasts, „[5G network coverage outlook 2023](#)“, 2023.
- xc Siehe Referenz viii.
- xci ITU, „[Facts and Figures 2023, Internet Traffic](#)“, 2023.
- xcii Deloitte, „[Decision time for Europe's telcos](#)“, 2023.
- xciii Siehe Referenz viii.
- xciv Dell'Oro Group, „[Total Telecom Equipment Market Grows 2 Percent in 1H23](#)“, 2023.
- xcv Statcounter Global Stats, 2023: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/europe/>.
- xcvi Statcounter Global Stats, „[Mobile Vendor Market Share in Europe](#)“, April 2024. Marktanteile nach Sendungsvolumen [siehe https://www.statista.com/statistics/632599/smartphone-market-share-by-vendor-in-europe/](https://www.statista.com/statistics/632599/smartphone-market-share-by-vendor-in-europe/).
- xcvii COM(2024) 81 final, Brüssel, 21. Februar 2024.
- xcviii Siehe Referenz viii.
- xcix Siehe Referenz ii.
- c Similarweb-Ranking: <https://www.similarweb.com/top-websites/e-commerce-and-shopping/marketplace/>.
- ci https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_24_2561
- cii <https://www.statista.com/forecasts/1235161/europe-cloud-computing-market-size-by-segment>
- ciii Grand View Research, „[High Performance Computing Market and Segment Forecast to 2030](#)“, Februar 2023.
- civ Euro-HPC, Pressemitteilung, 13. November 2023
- cv Siehe Referenz viii.
- cvi LEAM:AI, „[Large AI Models for Germany – Feasibility Study 2023](#)“ (Große KI-Modelle für Deutschland – Machbarkeitsstudie 2023), 2023. Darüber hinaus wurden 2023 nur etwa zwei Drittel aller bemerkenswerten Modelle des maschinellen Lernens in den USA veröffentlicht: siehe Stanford University, [Artificial Intelligence Index Report 2024](#), 2024.

- cvii Renda, A. und P. A., Bolland, [Forge Ahead or Fall Behind – Why we need a United Europe of Artificial Intelligence](#), CEPS Explainer, 2023.
- cviii International Federation of Robotics, „[World Robotics 2022](#)“, 2022. Sowohl professionelle als auch Consumer-Anwendungen.
- cix International Federation of Robotics, „[World Robotics 2023](#)“, 2023.
- cx BCG, 2022: <https://www.bcg.com/press/25august2022-quantum-tech-race-europe-cant-afford-to-lose>.
- cxii US-Ministerium für innere Sicherheit, 2021: https://www.dhs.gov/sites/default/files/publications/post-quantum_cryptography_infographic_october_2021_508.pdf. Candelon, F., Bobier, J. F., Courtaux, M. und G., Nahas, [Can Europe Catch up with the US \(and China\) in Quantum Computing](#), August 2022.
- cxiii McKinsey & Company, „[Quantum Technology Monitor](#)“, 2022. McKinsey & Company, „[Quantum Technology Monitor](#)“, 2023.
- cxiiii BCG, „[Eliminating the Ugliest 4 Hours of Your Work Week with GenAI](#)“, April 2024.
- cxv Europäische Kommission, [Pressemitteilung IP/24/383](#) vom 24. Januar 2024.
- cxvi <https://www.darpa.mil/news-events/2023-08-09>.
- cxvii <https://globalaichallenge.com/en/home>
- cxviii <https://fastcompany.com/news/dubai-launches-a-global-ai-competition-with-a-prize-pool-of-over-200000/>
- cxix World Semiconductor Trade Statistics, „[Bericht 2023](#)“, 2023.
- cxix Europäische Kommission, [Pressemitteilung IP/23/2045](#) vom 18. April 2023.
- cxx Basierend auf: Europäische Kommission, Eurostat, Strukturelle Unternehmensstatistik.
- cxxi Zu den branchenspezifischen Dekarbonisierungsoptionen siehe z. B.: De Bruyn, Jongsma, C., Kampmann, B., Goerlach, B., Thie, J., [Energieintensive Industrien: Herausforderungen und Chancen bei der Energiewende, 2020](#).
Europäische Kommission, [Transition pathway for the chemical industry](#), 2023.
Gross, S., [The challenge of decarbonizing heavy industry](#), 2021.
IEA, [Achieving net zero heavy industry sectors in G7 members](#), 2022.
Material Economics, [Industrial Transformation 2050: Pathways to Net-Zero Emissions from EU Heavy Industry](#) (Wege zu Netto-Null-Emissionen aus der EU-Schwerindustrie), 2019.
Material Economics, [Scaling Up Europe: Bringing Low-CO2 Materials from Demonstration to Industrial Scale](#), 2022.
Zore, L., [Dekarbonisierungsoptionen für die Aluminiumindustrie](#), 2024.
- cxxii Für Stahl siehe: Medarac, H., Moya Rivera, J. Somers, J., [Production costs from iron and steel industry in the EU and third countries \(Produktionskosten der Eisen- und Stahlindustrie in der EU und in Drittländern\)](#), Europäische Kommission, 2020.
- cxxiii Eurostat, Strukturelle Unternehmensstatistik.
- cxxiv Europäische Kommission, „[Euro Area Report 2024](#)“, Institutional Paper 259 der Europäischen Wirtschaft, 2023, S. 27. In ähnlicher Weise auch: EZB, [Wirtschaftsbericht 3/2023](#) der EZB, 2023.
- cxxv Archanskaia, E., Nikolov, P., Simons, W., Turrini, A., Vogel, L., „[Corporate vulnerability and the energy crisis](#)“, Quarterly Report on the Euro Area, Bd. 22, Nr. 2, 2023, S. 35–47.
- cxxvi Zachmann, G., McWilliams, B., „[A European carbon border tax: viel Schmerz, wenig Gewinn](#)“, Bruegel Policy Contribution 5/2020, 2020.
- cxxvii Siehe Medarac et al., a. a. O., 2020.
- cxxviii European Round Table for Industry, [Competitiveness of European Energy-Intensive Industries \(Europäisches Diskussionsforum für Industrie, Wettbewerbsfähigkeit der europäischen energieintensiven Industrien\)](#), 2024.
- cxxix Europäische Kommission, [Masterplan für einen wettbewerbsfähigen Wandel energieintensiver Industriezweige in der EU, der eine klimaneutrale Kreislaufwirtschaft bis 2050 ermöglicht: Bericht der Hochrangigen Gruppe für energieintensive Industriezweige](#), 2019.
- cxix Europäische Kommission, [Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen „Technische Informationen als Begleitunterlage zum Bericht der Kommission an das Europäische Parlament und den Rat über das Funktionieren des europäischen CO2-Marktes im Jahr 2022“ gemäß Artikel 10 Absatz 5 und Artikel 21 Absatz 2 von Direct](#), 2023.
- cxix Europäische Umweltagentur, [Verwendung der im Rahmen des EU-Emissionshandelssystems erzielten Versteigerungserlöse](#), 2023.
- cxixii Siehe z. B.: Gunnella, V., Quaglietti, L., „[The economic implications of rising protectionism: a euro area and global perspective](#)“, Wirtschaftsbericht der EZB, Nr. 3, 2019. WTO, Bericht über die Handelsmaßnahmen der G20, 2023. Gopinath, G., Gourinchas, P., Presbitero, A., Topalova, P., „[Changing Global Linkages: A New Cold War?](#)“, Working Paper des IWF, Nr. 24/76, 2024.
- cxixiii Zum Vergleich, der die hohe staatliche Unterstützung für Unternehmen in China im Vergleich zum OECD-Durchschnitt hervorhebt, siehe: OECD, „[Government support in industrial sectors: A synthesis report](#)“, OECD Trade Policy Paper, Nr. 270, 2023.
- cxixiv OECD, [Latest Developments in Steelmaking Capacity](#), 2024.
- cxixv Eurostat.

- cxxxviEbd.
- cxxxviiEurostat.
- cxxxviiiSiehe J. Böning, V. Di Nino, T. Folger, [Benefits and costs of the ETS in the EU, a lesson learned for the CBAM design, Working Paper der EZB](#), Nr. 2764, 2023.
- cxxxixSiehe z. B.: Gil Tertre, M., [Erneuerbare Energien: Wettbewerbsvorteil der spanischen Industrie](#), 2024.
- cxl Siehe: Europäische Kommission, [Europäische Wasserstoffbank Pilotauktion Ergebnisse](#) für weitere Informationen über Festprämienverträge (EHB), Differenzverträge (CfDs) und CO₂-Differenzverträge (CCfDs).
- cxli Zur Identifizierung möglicher EII-Cluster siehe z. B.: Strane Innovation, D6.1—EPOS Tool Market Study, 2016. Cervo, H., Ogé, S., Maqbool, A., Mendez Alva, F., Lessard, L., Bredimas, A., Ferrasse, J.-H., Van Eetvelde, G., „[Case Study of Industrial Symbiosis in the Humber Region Using the EPOS Methodology](#)“, Sustainability, Bd. 11, Nr. 24, 2019, 11, 6940.
- cxliiIEA, Netto-Null-Fahrplan: [A Global Pathway to Keep the 1.5 °C Goal in Reach \(Ein globaler Weg, um das 1,5 °C-Ziel in Reichweite zu halten\)](#), 2023.
- cxliiiiIEA, [World Energy Investment](#), 2024.
- cxlivIEA, [Energy Technology Perspectives](#), 2023.
- cxlvIEA, [Advancing Clean Technology Manufacturing – An Energy Technology Perspectives, Sonderbericht 2024](#).
- cxlviiIEA, [Energy Technology Perspectives](#), 2023.
- cxlviiiIEA, [Advancing Clean Technology Manufacturing – An Energy Technology Perspectives, Sonderbericht 2024](#).
- cxlviiiEbd.
- cxlixEuropäische Kommission, [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=COM\(2023\)684&lang=de](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=COM(2023)684&lang=de), 2023.
- cl Basierend auf BloombergNEF, IEA, 2024.
- cli Europäische Kommission, Gemeinsame Forschungsstelle, 2024.
- clii [Verordnung \(EU\) 2024/1735 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Juni 2024 zur Schaffung eines Rahmens für Maßnahmen zur Stärkung des europäischen Ökosystems für die Fertigung von Netto-Null-Technologien und zur Änderung der Verordnung \(EU\) 2018/1724](#), 2024.
- cliii Europäische Kommission, [Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen – Bewertung des Investitionsbedarfs und Verfügbarkeit von Finanzmitteln zur Stärkung der Netto-Null-Technologie-Produktionskapazität der EU \(SWD\(2023\) 68\)](#), 2023.
- cliv Europäische Kommission, [Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen – Sicherung unserer Zukunft – Europas Klimaziel für 2040 und Weg zur Klimaneutralität bis 2050, Aufbau einer Strategie für 2024](#).
- clv Solar Power Europe, [neuer Bericht: EU-Solarenergie erreicht 2023 Rekordhöhen von 56 GW, warnt aber vor Wolken am Horizont](#) –Pressemitteilung, 2023.
- clvi Tapoglou, E., Tattini, J., Schmitz, A., Georgakaki, A., Długosz, M., Letout, S., Kuokkanen, A., Mountraki, A., Ince, E., Shtjefni, D., Joanny Ordonez, G., Eulaerts, O.D., Grabowska, M., Beobachtungsstelle für [saubere Energietechnologie: Windenergie in der Europäischen Union – Statusbericht 2023 über Technologieentwicklung, Trends, Wertschöpfungsketten und Märkte](#), Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, 2023.
- clviiEuropäische Kommission, (in Kürze verfügbar) Clean Energy Technology Observatory (CETO), Status Reports 2024.
- clviiiIEA, [Advancing Clean Technology Manufacturing – An Energy Technology Perspectives, Sonderbericht 2024](#).
- clix Carrara, S., Bobba, S., Blagoeva, D., Alves Dias, P., Cavalli, A., Georgitzikis, K., Grohol, M., Itul, A., Kuzov, T., Latunussa, C., Lyons, L., Malano, G., Maury, T., Prior Arce, A., Somers, J., Telsnig, T., Veeh, C., Wittmer, D., Black, C., Pennington, D., Christou, M., [Supply Chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study](#), Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, 2023.
- clx Kim, T.-Y., [Critical minerals threaten a decades-long trend of cost declines for clean energy technologies \(Kritische Mineralien bedrohen einen jahrzehntelangen Trend von Kostenrückgängen für saubere Energietechnologien\)](#), 2022.
- clxi IEA, [Solar PV Global Supply Chains](#), 2022.
- clxiiCarrara, S., Bobba, S., Blagoeva, D., Alves Dias, P., Cavalli, A., Georgitzikis, K., Grohol, M., Itul, A., Kuzov, T., Latunussa, C., Lyons, L., Malano, G., Maury, T., Prior Arce, A., Somers, J., Telsnig, T., Veeh, C., Wittmer, D., Black, C., Pennington, D., Christou, M., [Supply Chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study](#), Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, 2023.

- clxiiiEuropäische Kommission, [Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen – Bewertung des Investitionsbedarfs und Verfügbarkeit von Finanzmitteln zur Stärkung der Netto-Null-Technologie-Produktionskapazität der EU \(SWD\(2023\) 68\)](#), 2023.
- clxivEuropäische Kommission, Mitteilung der [Kommission an das Europäische Parlament, den Europäischen Rat, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen – Ein Industrieplan zum Grünen Deal für das klimaneutrale Zeitalter \(COM\(2023\) 62\)](#), 2023.
- clxvRhodium Group-MIT/CEEP, [Clean Investment Monitor](#).
- clxviEuropäische Kommission, [Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen – Bewertung des Investitionsbedarfs und Verfügbarkeit von Finanzmitteln zur Stärkung der Netto-Null-Technologie-Produktionskapazität der EU \(SWD\(2023\) 68\)](#), 2023.
- clxviiEuropäische Kommission, [Bemerkungen von Exekutiv-Vizepräsident Maroš Šefčovič im Anschluss an die Sitzung des Kollegiums zu den Ursprungsregeln für Elektrofahrzeuge und Batterien zwischen der EU und dem Vereinigten Königreich](#), 2023.
- clxviiiEuropäische Kommission, [Kommission leitet Aufforderung zur Einreichung von Vorschlägen für Netto-Null-Technologien in Höhe von 4 Mrd. EUR im Rahmen des Innovationsfonds ein – Pressemitteilung](#) vom 23. November 2023.
- clxixEuropäische Kommission, Generaldirektion Wettbewerb.
- clxxEuropäische Kommission, [Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen – EU-weite Bewertung des Entwurfs der aktualisierten nationalen Energie- und Klimapläne – Ein wichtiger Schritt auf dem Weg zum Jahr 2030](#), 2023.
- clxxiEuropäische Investitionsbank, [Investment Report 2022/2023: Resilienz und Erneuerung in Europa](#), 2023.
- clxxiiGeorgakaki, A., Kuokkanen, A., Letout, S., Koolen, D., Koukoulakis, G., Murauskaite-Bull, I., Mountraki, A., Kuzov, T., Długosz, M., Ince, E., Shtjefni, D., Taylor, N., Christou, M., Pennington, D., [Clean Energy Technology Observatory: Overall Strategic Analysis of Clean Energy Technology in the European Union – 2023 Status Report](#), Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, 2023.
- clxxiiiEbd.
- clxxivIEA, 2024
- clxxvIEA, [Daten und Statistiken](#), zuletzt aktualisiert am 21. November 2022.
- clxxviiIEA, 2024
- clxxviiiSiehe: Hochrangige Gruppe für Wettbewerbsfähigkeit und nachhaltiges Wachstum der Automobilindustrie in der Europäischen Union, [GEAR 2030 Final Report](#), Europäische Kommission, 2017.
- clxxixWaas, A., Sadek, P., Hofmann, B., Gruener, J., [European auto industry is at a crossroads](#), Boston Consulting Group, 2023.
- clxxxConnell Garcia, W., Garrone, M., Umgestaltung der Straße vor: [Exploring supply chain transformations in the EU automobile industry](#), Single Market Economics Briefs, Nr. 3, 2024.
- clxxxDie meisten dieser Herausforderungen werden bereits (zu einem früheren Zeitpunkt) in der Hochrangigen Gruppe für Wettbewerbsfähigkeit und nachhaltiges Wachstum der Automobilindustrie in der Europäischen Union erörtert. Siehe: Hochrangige Gruppe für Wettbewerbsfähigkeit und nachhaltiges Wachstum der Automobilindustrie in der Europäischen Union, a. a. O., 2017.
- clxxxiSiehe z. B.: Mayer, T., Vicard, V., Wibaux, P., [Wird sich der chinesische Autoexportboom in eine lokale Produktion in Europa verwandeln?](#), CEPPII Policy Brief, Nr. 45, 2024.
- clxxxiiiIEA, [Global EV Outlook 2024](#), 2024. Connell Garcia, W., Garrone, M., a. a. O., 2024.
- clxxxiiiVon der [Europäischen Beobachtungsstelle für alternative Kraftstoffe](#) bereitgestellte Daten.
- clxxxivSiehe: CEDEFOP, [Sectors in transition – the automotive industry \(Sektoren im Wandel – Automobilindustrie\)](#), 2021. Burkacky, O., Deichmann, J., Guggenheimer, M., Kellner, M., [Outlook on the automotive software and electronics market through 2030](#), McKinsey & Unternehmen, 2023.
- clxxxvEuropäische Kommission, [Folgenabschätzungsbericht zum Dokument „Sicherung des künftigen Klimaziels Europas für 2040 und Weg zur Klimaneutralität bis 2050 – Aufbau einer nachhaltigen, gerechten und wohlhabenden Gesellschaft“ \(SWD\(2024\) 64\)](#), 2024. Das Investitionsvolumen wird zu Preisen von 2023 ausgedrückt.
- clxxxviBreunig, M., Kässer, M., Klein, H., Stein, J., [Intelligenter Autos mit intelligenteren Fabriken bauen: How AI will change the auto business](#)(Wie KI das Autogeschäft verändern wird), McKinsey Digital, 2017.
- clxxxviiNachweise von Eurostat.
- clxxxviiiACEA, [The Automobile Industry Pocket Guide 2023/2024](#), 2023.
- clxxxixACEA, op. ed., 2023.
- cxc ACEA, [Informationsblatt: Fahrzeughandel zwischen der EU und China](#), 2023.
- cxciIEA, a. a. O., 2024.
- cxciiZu den Herausforderungen der Antriebsumstellung für Automobilzulieferer siehe z. B.: Rennert, H., Gasser, K., Rose, Ph., van Arsdale, S., Hertle, L. und Frauenknecht, P., [Electric Vehicle Transition Impact Assessment Report 2020 – 2040: Eine quantitative Prognose der Beschäftigungstrends bei](#)

- [Automobilzulieferern in Europa](#), PwC und CLEPA, 2021.
- cxci Die besonderen Herausforderungen und Anpassungserfordernisse für Lieferantennetzwerke werden auch hervorgehoben in: Europäische Kommission, [The transition pathway for the EU mobility industrial ecosystem](#), 2024.
- cxci Europäische Kommission, [EU Transport in Figures – Statistical Pocketbook](#), 2023.
- cxci Pardi, T., „Heavier, faster and less affordable cars: Die Folgen der EU-Vorschriften für Pkw-Emissionen“, ETUI-Bericht 07, 2022.
- cxci Europäische Umweltagentur, [CO₂-Emissionsleistung neuer Personenkraftwagen in Europa](#), 2024.
- cxci Siehe z. B.: Dornoff, J., „CO₂-Emissionsnormen für neue Personenkraftwagen und leichte Nutzfahrzeuge in der Europäischen Union“, ICCT Policy Update, 2023.
- cxci IEA, [Comparative life-cycle greenhouse gas emissions of a mid-size BEV and ICE vehicle \(Vergleichende Lebenszyklus-Treibhausgasemissionen eines mittelgroßen BEV- und ICE-Fahrzeugs\)](#), 2021.
- cxci Für Übersichten siehe: Europäische Beobachtungsstelle für alternative Kraftstoffe, [Alternative Kraftstoffe](#). U.S. Department of Energy, [Alternative Fuels Data Center \(US-Energieministerium, Rechenzentrum für alternative Kraftstoffe\)](#).
- cc Siehe z. B.: Alochet, M., [Comparison of the Chinese, European and American regulatory frameworks for the transition to a decarbonized road mobility \(Vergleich der chinesischen, europäischen und amerikanischen Rechtsrahmen für den Übergang zu einer dekarbonisierten Straßenmobilität\)](#), École Polytechnique, 2023. DiPippo, G., Mazzocco, I., Kennedy, S., Goodman, M., [Rote Tinte: Estimating Chinese Industrial Policy Spending in Comparative Perspective \(Schätzung der Ausgaben für die chinesische Industriepolitik in vergleichender Perspektive\)](#), Center for Strategic & International Studies, 2022. Auch berichtet in: Bickenbach, F., Dohse, D., Langhammer, R., Liu, W-H, „[Foul Play? On the Scale and Scope of Industrial Subsidies in China](#)“, Kiel Policy Brief, Nr. 173, 2024. Fredriksson, G., Roth, A., Tagliapietra, S., Veugelers, R., [Is the European automotive industry ready for the global electric vehicle revolution?](#), Bruegel Policy Contribution, Nr. 28, 2018.
- cci Siehe: CEDEFOP, a. a. O., 2021. Ingenieur- und IKT-Jobs umfassen Design, Engineering, Elektronik, Softwareentwicklung, IKT- und Datenmanagement sowie Automatisierung.
- ccii Europäische Beobachtungsstelle für alternative Kraftstoffe, [Consumer Monitor 2023](#), 2024.
- cciii Dai, X., Lechner, R., „[Insuring electric vehicles: Eine wachsende Chance, aber mit kurzfristigen Herausforderungen](#)“, Swiss Re Institute Economic Insights, 2024.
- cciv Transport & Environment, [Europe’s BEV market defies odds but more affordable models needed \(Verkehr & Umwelt, Europas BEV-Markt trotz Chancen, aber es sind erschwinglichere Modelle erforderlich\)](#), 2024.
- ccv Renault Group, Weltweite Prognose für den Antriebsstrangmix, 2022.
- ccvi Siehe auch: IEA, a. a. O., 2024.
- ccvii Moretti et al., Die intellektuellen Verderbnisse des Krieges? Defense R&D, Productivity and International Spillovers, NBER Working Paper Nr. 26483, 2021.
- ccviii Der Verband der europäischen Luft- und Raumfahrt-, Sicherheits- und Verteidigungsindustrien (ASD), [Fact & Figures 2023](#). Bitte beachten Sie, dass die vorgelegten Daten auch nicht der EU angehörende europäische Länder umfassen, die Mitglieder des ASD sind.
- ccix EconPol Europe Policy Report, [European Defence Spending in 2024 and Beyond](#), Bd. 8, 2024.
- ccx Internationales Institut für strategische Studien (IISS), [Military Balance Blog, China’s defence budget boost can’t mask real pressures](#)“, 2024.
- ccxi Einleitende Bemerkungen des Präsidenten der Europäischen Kommission im Anschluss an die Tagung des Europäischen Rates vom 27. Juni 2024.
- ccxii Europäische Kommission, Generaldirektion Verteidigungsindustrie und Weltraum, [Access to equity financing for European defence SMEs](#), 2024.
- ccxiii Béraud-Sudreau, L., Scarazzato, L., [Jenseits der Fragmentierung? Mapping The European Defence Industry In An Era Of Strategic Flux](#), Zentrum für Sicherheit, Diplomatie und Strategie, 2023.
- ccxiv Europäische Kommission, [Eine neue europäische Strategie für die Verteidigungsindustrie: Erreichen der EU-Bereitschaft durch eine reaktionsschnelle und widerstandsfähige europäische Verteidigungsindustrie](#), JOIN/2024/10 final, 2024.
- ccxv Europäische Verteidigungsagentur (EDA).
- ccxvi Europäische Verteidigungsagentur, [Defence Data 2022 Key findings and analysis](#), November 2023.
- ccxvii US-Verteidigungsministerium, [Haushaltsantrag für das Haushaltsjahr 2024](#).
- ccxviii Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI).
- ccxix Europäische Verteidigungsagentur, [Defence Data 2022 Key findings and analysis](#), November 2023.
- ccxx Weltwirtschaftsforum, [Weltraum: Die 1,8 Billionen Dollar Chance für globales Wirtschaftswachstum](#), 2024.
- ccxxi Europäisches Institut für Weltraumpolitik (ESPI), [Mehr als ein Weltraumprogramm: The Value of Space Exploration to Empower the Future of Europe \(Der Wert der Weltraumforschung zur Stärkung der Zukunft Europas\)](#), 2023.

ccxxiiEuropäisches Institut für Weltraumpolitik (ESPI), Space Venture Europe 2023: Investitionen in den europäischen und globalen Weltraumsektor, 2023.

ccxxiiiASD Eurospace, Die europäische Raumfahrtindustrie im Jahr 2021. In diesem Kapitel werden ASD Eurospace, Facts & Figures 2022, 2023, 2024 verwendet.

ccxxivEuroconsult, Space Economy Report 2023, veröffentlicht 2024. Die Daten aus dem Bericht werden in diesem Kapitel verwendet.

ccxxvEuropäische Kommission (JRC), [The 2023 EU Industrial R&D Investment Scoreboard](#), Datenanhang, 2023.

ccxxviiQVIA, [The Global Use of Medicines 2023](#), 2023.

ccxxviiiEuropäische Kommission, Eurostat, Aggregate der [Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen nach Wirtschaftszweigen \(bis NACE A*64\) \(Online-Datencode: nama_10_a64\)](#), abgerufen am 19. Juli 2024.

ccxxviiiiEuropäische Kommission, Eurostat, [Internationaler Handel mit Arzneimitteln und Arzneimitteln](#), abgerufen am 31. Mai 2024.

ccxxixEuropäische Kommission, Eurostat, [Beschäftigung nach Geschlecht, Alter und detaillierter Wirtschaftstätigkeit \(ab 2008, zweistellige Ebene der NACE Rev. 2\) - 1 000 \(Online-Datencode: lfsq_egan22d\)](#), abgerufen am 31. Mai 2024.

ccxxxPWC and the European Federation of Pharmaceutical Industries and Associations (EFPIA), [Economic and society footprint of the pharmaceutical industry in Europe \(Wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Fußabdruck der pharmazeutischen Industrie in Europa\)](#), 2019, S. 6 (Abbildung 2).

ccxxxiEFPIA, [The Pharmaceutical Industry in Figures](#), 2024, S. 7.

ccxxxiiEFPIA, Strategische Resilienz [der EU bei Arzneimitteln: globale Wertschöpfungsketten und Innovation](#), 2020.

ccxxxiiiEuropäisches Zentrum für internationale politische Ökonomie (ECIPE), [Key Trade Data Points on the EU27 Pharmaceutical Supply Chain](#), 2020.

ccxxxivQVIA, [IQVIA Midas® vierteljährliche Umsatzdaten für den Zeitraum 2012-2022](#) (proprietäre Daten, die von der Europäischen Kommission beschafft wurden).

ccxxxvEbenda.

ccxxxviiQVIA, [Rohrleitung heiß: Ein Blick auf den Zustand von Zell-, Gen- und RNA-Therapien Anfang 2023](#), 2023.

ccxxxviiiEuropäische Kommission, Eurostat, [GBARD nach sozioökonomischen Zielen \(NABS 2007\) \(Online-Datencode: gba_nabsfin07\)](#), abgerufen am 31. Mai 2024.

ccxxxviiiiEuropäische Kommission, Eurostat, [GERD nach Leistungssektor und Herkunft der Mittel \(Online-Datencode: rd_e_gerdfund\)](#), abgerufen am 31. Mai 2024.

ccxxxixDiao, Y. et al., [Unlocking Access to Novel Medicines In China-A Review From A Health System Perspective](#), Risikomanagement und Gesundheitspolitik, (12), 2019.

ccxlEuropäische Kommission, Eurostat, [GBARD nach sozioökonomischen Zielen \(NABS 2007\) \(Online-Datencode: gba_nabsfin07\)](#), abgerufen am 31. Mai 2024.

ccxliEbenda.

ccxliiGe, Q. et al., „Development of [Chinese innovative drugs in the USA](#)“, nature reviews drug discovery biobusiness briefs, 8. Mai 2024.

ccxliiiGong, J. et al., „[Bridging the gap between innovation and later-stage financing for biotech in Europe](#)“, Nature reviews drug discovery biobusiness briefs, 5. September 2023.

ccxlivQVIA, [Emerging Biopharma's Contribution to Innovation](#), 2022.

ccxlvOECD, [BERD nach Industriezweigen](#), Zugang am 31. Mai 2024.

ccxlviEFPIA, a. a. O., 2024.

ccxlviiPiovesan, L. et al., „[Challenges and Opportunities in Biotherapies and Bioproduction – an EIB Investment Perspective](#)“, Réalités Industrielles, November 2023.

ccxlviiiCharles Rivers Associates, [Factors affect the location of biopharmaceutical investments and implications for European policy priorities](#), 2022, S. 58.

ccxlixEFPIA, a. a. O., 2024.

cclEuropäische Kommission, Gemeinsame Forschungsstelle, [The 2023 EU Industrial R&D Investment Scoreboard](#), Datenanhang, 2023.

ccliDefever, F., „[Functional fragmentation and the location of multinational firms in the extended Europe](#)“, Regional Science and Urban Economics, Band 36, Ausgabe 5, September 2006.

ccliiPiovesan, L. et al., a. a. O., 2023.

ccliiiCentre for Innovation in Regulatory Science (CIRS), [Neue Arzneimittelzulassungen in sechs großen Behörden 2013-2022: Schwerpunkt auf der Ausweisung von Waisenkindern und erleichterten Regulierungswegen](#), 2023, S. 1.

cclivEuropäische Kommission, [Impact Assessment Pharma Review Proposal](#), Anhang 5, 2023, S. 54.

cclvUS Department of Health and Human Services (HHS), [Comparing New Prescription Drug Availability and Launch Timing in the United States and Other OECD Countries \(Vergleich der Verfügbarkeit neuer verschreibungspflichtiger Arzneimittel und Zeitpunkt der Markteinführung in den Vereinigten Staaten und anderen OECD-Ländern\)](#), 2024, S. 5.

cclviiInstitut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG), [Das AMNOG-Verfahren: Mehr als nur Kostenkontrolle](#), 2024.

cclviiiPharma Pricing and Reimbursement Information (PPRI), [PPRI Pharma profile Sweden](#), 2023.

cclviiiiOECD, [Health at a Glance](#), 2023, Abbildung 2.3 auf S. 41.

ccllixEuropäische Kommission, [Q&A on the revision of the pharmaceutical legislation](#), 2023.

cclxEuropäische Kommission, [The Combine Project](#), 2024.

cclxiData Analysis and Real World Interrogation Network (DARWIN EU®), [gelistete Studien](#), abgerufen am 31. Mai 2024.

cclxiiEuropäische Kommission, [Europäische Initiative „1+ Million Genomes“](#), 2024.

cclxiiiGloriumtech, [The potential for AI in healthcare \(Das Potenzial von KI im Gesundheitswesen\)](#), 2024.

cclxivHaug, C. J. et al. 2023, „Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen in der klinischen Medizin“, [2023](#), N Engl J Med 2023; 388.

cclxvMurphy, E.A. et al., „Machine learning outperforms clinical experts in classification of hip fractures“ ([Maschinelles Lernen übertrifft klinische Experten bei der Klassifizierung von Hüftfrakturen](#)), Nature Scientific Reports Band 12, Artikelnummer: 2058, 2022.

cclxviBoston Consulting Group, [Unlocking the potential of AI in Drug Discovery](#), 2023, S. 6.

cclxviiData Analysis and Real World Interrogation Network (DARWIN EU®), a.a.O., 2024.

cclxviiiMcKinsey, [Generative KI in der Pharmaindustrie: Vom Hype zur Realität](#), 2024.

cclxixWHO, [Benefits and risks of using artificial intelligence for pharmaceutical development and deliver \(Vorteile und Risiken des Einsatzes künstlicher Intelligenz für die pharmazeutische Entwicklung und Ergebnisse\)](#), 2024, S. 19.

cclxxEuropäische Arzneimittelpreisdatenbank (EURIPID), [Best Practice report on External Reference Pricing \(ERP\)](#), 2017.

cclxxiEuropäische Kommission, [Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen – Engpässe bei Arzneimitteln in der EU beheben \(COM\(2023\) 672 final\)](#), 2023.

cclxxiiEuropäische Kommission, [Climate Action Progress Report](#), 2023.

cclxxiiiInternationale Zivilluftfahrt-Organisation (ICAO), [Zukunft der Luftfahrt](#).

cclxxivInternational Air Transport Association (IATA), [Kurzfassung: Aviation value chain – An analysis of investor returns in 2022 within the aviation value chain \(Luftfahrt-Wertschöpfungskette – Analyse der Renditen von Investoren im Jahr 2022 innerhalb der Luftfahrt-Wertschöpfungskette\)](#), 2024.

cclxxvKonferenz der Vereinten Nationen über Handel und Entwicklung (UNCTAD), [Key statistics and trends in international trade 2022](#), 2023.

cclxxviIATA, [Wert der Luftfracht](#).

cclxxviiInternational Transport Forum (ITF), [ITF Transport Outlook 2023](#), OECD Publishing, 2023.

cclxxviiiGlobal Infrastructure Outlook, [Forecasting infrastructure investment needs and gaps \(Prognose des Bedarfs und der Lücken bei Infrastrukturinvestitionen\)](#).

cclxxixUNCTAD, [Estimates Of Global e-Commerce 2019 and Preliminary Assessment of COVID-19 Impact on Online Retail 2020 \(Schätzungen des globalen elektronischen Handels 2019 und vorläufige Bewertung der Auswirkungen von COVID-19 auf den Online-Handel 2020\)](#), Technical Notes on ICT for Development, Nr. 18.

cclxxxWelttourismusorganisation der Vereinten Nationen (UNWTO), [World Tourism Barometer and Statistical Annex](#), 2024.

cclxxxiNATO, [Resilienz, Vorsorge und Artikel 3](#), zuletzt aktualisiert am 8. Juli 2024.

cclxxxiiRichtlinie 2008/114/EG des Rates vom 8. Dezember 2008 über die Ermittlung und Ausweisung europäischer kritischer Infrastrukturen und die Bewertung der Notwendigkeit, ihren Schutz zu verbessern, 2008. Richtlinie (EU) 2022/2557 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2022 über die Resilienz kritischer Einrichtungen und zur Aufhebung der Richtlinie 2008/114/EG des Rates, 2022.

cclxxxiiiUNCTAD, [Uncedented shipping disrupts raise risk to global trade. UNCTAD warns](#), 2024.

cclxxxivOECD, [Realising the Potential of the Middle Corridor \(Ausschöpfung des Potenzials des mittleren Korridors\)](#), 2023.

cclxxxvWeltwirtschaftsforum, [Global Risk Report 2024](#), 2024.

cclxxxviPlatina 3, IWC Policy Platform, [Optionen für flachwasser-/klimaresiliente Schiffe](#), 2022.

cclxxxviiZwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen (IPCC), [Klimawandel und Land: einen IPCC-Sonderbericht über Klimawandel, Wüstenbildung, Landdegradation, nachhaltige Landwirtschaft, Ernährungssicherheit und Treibhausgasflüsse in terrestrischen Ökosystemen](#), 2019.

cclxxxviiiEuropäische Kommission, [Standpunkt der EU im Welthandel](#).

cclxxxixAirport Industry News, [ACI World zeigt die Top 10 der verkehrsreichsten Flughäfen im Jahr 2023](#), 2024.

ccxcEUROCONTROL, [EUROCONTROL European Aviation Overview – 20.–26. Mai 2024](#), 2024.

- ccxcilTF, [EU Air Transport Liberalisation Process, Impacts and Future Considerations, Diskussionspapier Nr. 2015-04](#), 2015.
- ccxciiEuropäischer Rechnungshof, [Sonderbericht Nr. 19/2018: Ein europäisches Hochgeschwindigkeitsbahnnetz: keine Realität, sondern ein ineffektiver Flickenteppich](#), 2018.
- ccxciiiEurostat, [Internationaler Handel mit Luftfahrzeugen](#), 2022.
- ccxcivOECD, Gruppe „Schiffbau“, [Analyse der Schiffsausrüstungsindustrie und ihrer Herausforderungen \(C/ WP6\(2022\)15/FINAL\)](#), 2022.
- ccxcvGardner, H., Brambilla, M. und Matheus, D. [Research for TRAN Committee – Perspectives for the rolling stock supply in the EU](#), Europäisches Parlament, Fachabteilung Struktur- und Kohäsionspolitik, 2023.
- ccxcviEuropäische Kommission, [Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen, Folgenabschätzungsbericht als Begleitunterlage zu dem Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über Leitlinien der Union für den Aufbau eines transeuropäischen Verkehrsnetzes, zur Änderung der Verordnung \(EU\) 2021/1153 und der Verordnung \(EU\) Nr. 913/2010 sowie zur Aufhebung der Verordnung \(EU\) Nr. 1315/2013, SWD\(2021\) 2021](#).
- ccxcviiEuropäische Kommission, [Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen – Begleitunterlage zur Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen – Strategie für nachhaltige und intelligente Mobilität – Den Verkehr in Europa auf Zukunftskurs bringen \(SWD\(2020\) 331\)](#), 2020.
- ccxcviiiEuropäische Kommission, [Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen – Folgenabschätzung: Bericht als Begleitdokument zu dem Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinie 92/106/EWG des Rates im Hinblick auf einen Förderrahmen für den intermodalen Güterverkehr und der Verordnung \(EU\) 2020/1056 des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Berechnung der Einsparungen bei den externen Kosten und die Erstellung aggregierter Daten \(SWD\(2023\) 351\)](#), 2023.
- ccxcixPositionspapier der TEN-V-Koordinatoren „[Connecting Europe – A transport funding and financing that is adapt to the challenges ahead](#)“, 2024.
- cccEuropäische Investitionsbank, European PPP Expertise Centre, [Market update – Review of the European public-private partnership market in 2022](#), 2023.
- ccciSo entfielen 25 % der jährlichen Betriebskosten des Eisenbahnnetzes der EU in Höhe von 41 Mrd. EUR auf die Instandhaltung. Siehe: Europäische Kommission, [Bericht der Kommission an das Europäische Parlament und den Rat, Achter Überwachungsbericht über die Entwicklung des Schienenverkehrsmarkts gemäß Artikel 15 Absatz 4 der Richtlinie 2012/34/EU des Europäischen Parlaments und des Rates](#), 2023.
- ccciiEuropäischer Rechnungshof, [Landscape review: Auf dem Weg zu einem erfolgreichen Verkehrssektor in der EU: Herausforderungen, die angegangen werden müssen](#), 2018.
- ccciiiPositionspapier der TEN-V-Koordinatoren „[Connecting Europe – A transport funding and financing that is adapt to the challenges ahead](#)“, 2024.
- cccivEuropäischer Rechnungshof, [Sonderbericht 10/2020: EU-Verkehrsinfrastrukturen: mehr Geschwindigkeit bei der Umsetzung von Megaprojekten erforderlich ist, um rechtzeitig Netzeffekte zu erzielen](#), 2020.
- cccviPlatina 3m IWC Policy Platform, [Report on barriers towards the implementation of waterway and port infrastructure investments and proposed solutions \(Bericht über Hindernisse bei der Umsetzung von Investitionen in die Wasserstraßen- und Hafeninfrastruktur und vorgeschlagene Lösungen\)](#), 2023.
- cccviVerordnung (EU) 2023/1804 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. September 2023 über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe und zur Aufhebung der Richtlinie 2014/94/EU, 2023.
- cccviiEuropäische Kommission, [Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinie 92/106/EWG des Rates im Hinblick auf einen Förderrahmen für den intermodalen Güterverkehr und der Verordnung \(EU\) 2020/1056 des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Berechnung der Einsparungen bei den externen Kosten und die Erstellung aggregierter Daten \(COM\(2023\) 702\)](#), 2023.
- cccviiiVerordnung (EU) 2024/1679 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Juni 2024 über Leitlinien der Union für den Aufbau eines transeuropäischen Verkehrsnetzes, zur Änderung der Verordnungen (EU) 2021/1153 und (EU) Nr. 913/2010 und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 1315/2013, 2024.
- cccixEuropäische Kommission, [Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über gemeinsame Regeln für die Zuweisung von Zeitnischen auf Flughäfen der Europäischen Union \(Neufassung\) \(KOM\(2011\) 827\)](#), 2012.
- cccxEuropäische Kommission, [Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Verordnung \(EG\) Nr. 1073/2009 über gemeinsame Regeln für den Zugang zum grenzüberschreitenden Personenkraftverkehrsmarkt \(COM\(2017\) 647\)](#), 2017.

- cccxi Europäische Kommission, [Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinie 92/106/EWG des Rates im Hinblick auf einen Förderrahmen für den intermodalen Güterverkehr und der Verordnung \(EU\) 2020/1056 des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Berechnung der Einsparungen bei den externen Kosten und die Erstellung aggregierter Daten \(COM\(2023\) 702\)](#), 2023.
- cccxi Europäische Kommission, [Call for evidence, allocation of EU airport slots – review of rules](#), 2022.
- cccxi Siehe z. B. auch: Autorité de la Concurrence, [Avis 23-A-18 vom 29. November 2023 relatif au secteur](#)
- cccxiiv Europäischer Rechnungshof, [Sonderbericht Nr. 19/2018: Ein europäisches Hochgeschwindigkeitsbahnnetz: keine Realität, sondern ein ineffektiver Flickenteppich](#), 2018.
- cccxi Europäische Kommission, [Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen – REFIT Ex-Post evaluation of Combined Transport Directive 92/106/EEC Final Report \(SWD\(2016\)141\)](#), 2016.
- cccxi Europäische Kommission, [Aktualisierung der EU-Daten zum kombinierten Verkehr – Abschlussbericht](#), 2017.
- cccxi Europäischer Rechnungshof, [Sonderbericht 04/2024: Verwirklichung der EU-Ziele für die Straßenverkehrssicherheit](#), 2024.
- cccxi Gemeinsames [Unternehmen SESAR, Assessing the macroeconomic impact of SESAR – Final report \(Bewertung der makroökonomischen Auswirkungen von SESAR – Abschlussbericht\)](#), Juni 2011.
- cccxi [Verordnung \(EU\) 2020/1056 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Juli 2020 über elektronische Frachtbeförderungsinformationen](#), 2020.
- cccxi [Verordnung \(EU\) 2019/1239 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Juni 2019 zur Schaffung eines Single-Window-Umfelds für den europäischen Seeverkehr und zur Aufhebung der Richtlinie 2010/65/EU](#), 2019.
- cccxi Europäische Kommission, [Inception Impact Assessment – Multimodal Digital Mobility Services \(Folgenabschätzung in der Anfangsphase – multimodale digitale Mobilitätsdienste\)](#), 2021.
- cccxi Europäische Kommission, [The Transition pathway for the EU Mobility Industrial Ecosystem](#), 2024.
- cccxi Europäische Kommission, [Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen – Sicherung des künftigen Klimaziels Europas für 2040 und Weg zur Klimaneutralität bis 2050 – Aufbau eines nachhaltigen Europas](#).
- cccxi Ebd.
- cccxi ITF, [„The Potential of E-fuels to Decarbonise Ships and Aircraft“](#), International Transport Forum Policy Papers, Nr. 111, OECD Publishing, 2023.
- cccxi Europäischer Rechnungshof, [Sonderbericht 29/2023: The EU’s support for sustainable biofuels in transport – An unklar route ahead \(Die Unterstützung der EU für nachhaltige Biokraftstoffe im Verkehr – Ein unklarer Weg vor uns\)](#), 2023.
- cccxi Motola, V., Hurtig, O., Scarlat, N., Buffi, M., Georgakaki, A., Letout, S. und Mountraki, A., [Clean Energy Technology Observatory: Fortschrittliche Biokraftstoffe in der Europäischen Union – Statusbericht 2023 über Technologieentwicklung, Trends, Wertschöpfungsketten und Märkte](#), Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, 2023.
- cccxi [Verordnung \(EU\) 2019/452 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. März 2019 zur Schaffung eines Rahmens für die Überprüfung ausländischer Direktinvestitionen in der Union](#).
- cccxi Europäische Kommission, [Mitteilung der Kommission K\(2004\) 43 — Leitlinien der Gemeinschaft für staatliche Beihilfen im Seeverkehr](#), 2004
- cccxi Europäische Kommission, [Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen – Arbeitskräfte- und Fachkräftemangel in der EU: einen Aktionsplan \(COM\(2024\)131\)](#), 2024.
- cccxi Auf der Grundlage von Schätzungen für den Umschulungsbedarf auf globaler Ebene im Szenario „Null CO₂-Emissionen bis 2050“, das vom Lloyds Register und den maritimen Beratungsdiensten der Universität modelliert wurde, wonach bis 2030 für 450 000 Seeleute und bis Mitte der 2030er Jahre für 800 000 Seeleute zusätzliche Schulungen erforderlich wären. Siehe: DNV AS, [Insights into seafarer training and skills needed to support a decarbonized shipping industry \(Einblicke in die Ausbildung und Fähigkeiten von Seeleuten zur Unterstützung einer dekarbonisierten Schifffahrtsindustrie\)](#), 2022.
- cccxi Internationale Energieagentur, [Netto-Null-Fahrplan: A Global Pathway to Keep the 1.5 °C Goal in Reach \(Ein globaler Weg, um das 1,5 °C-Ziel in Reichweite zu halten\)](#), 2023: <https://www.iea.org/reports/net-zero-roadmap-a-global-pathway-to-keep-the-15-0c-goal-in-reach>.
- cccxi Cervantes, M., et al., [Driving low-carbon innovations for climate neutrality](#), OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, Nr. 143, OECD Publishing, 2023.
- cccxi Bergeaud, A., und Verluise, C., [The Rise of China’s Technological Power: die Perspektive von Frontier Technologies](#), 2023.
- cccxi Beebe, B., und Fromer, J.C., [„Fake Trademark Specimens: An Empirical Analysis“](#), Columbia Law Review Forum, Bd. 121, 2020, S. 217.
- cccxi Prud’homme, D., und Taolue, Z., [Evaluation of China’s Intellectual Property Regime for Innovation: Zusammenfassender Bericht](#), Zusammenfassender Bericht für die Weltbank, 2017.

- cccxxxviiiPutnam, J., und Luu, H., und Ngo, N., [Innovative Output in China](#), 2020.
- cccxxxviiiHe A., [What Do China's High Patent Numbers Really Mean?](#), Centre for International Governance Innovation, 2021.
- cccxxxixEIB, [EIB-Investitionsbericht 2023/2024: Umgestaltung für die Wettbewerbsfähigkeit](#), 2024
- cccxlAtomico, [State of European Tech 2023](#), 2023.
- cccxliWeik, S., Achleitner, A.-K., Braun, R., „Venture capital and the international relocation of startups“, Research Policy, Band 53, Ausgabe 7, 2024: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2024.105031>.
- cccxlIiEuropäische Kommission, [EU Industrial R&D Investment Scoreboard](#), 2023.
- cccxlIiiEuropäische Kommission, [Bericht über die Leistungsfähigkeit von Wissenschaft, Forschung und Innovation](#), 2024.
- cccxlIvEuropäische Kommission, [The global position of the EU in complex technologies](#), 2023.
- cccxlvFuest, C., Gros, D., Mengel, P.-L., Presidente, G., und Tirole, J., [EU Innovation Policy: How to Escape the Middle Technology Trap](#), Bericht der European Policy Analysis Group, Institut für europäische Politikgestaltung an der Bocconi University, 2024.
- cccxlviEuropäische Kommission, [EU Industrial R&D Investment Scoreboard](#), 2023.
- cccxlviiFuest, C., Gros, D., Mengel, P.-L., Presidente, G., Tirole, J., Ebd.
- cccxlviiiFuest, C., Gros, D., Mengel, P.-L., Presidente, G., Tirole, J., Ebd.
- cccxlIxLepori, B., Geuna, A., und Mira, A., [Scientific output scales with resources – A comparison of US and European universities](#), 2019.
- ccclEuropäische Kommission, [The State of University-Business Cooperation in Europe](#), 2018.
- cccliConti, A., Gaule, P., „Ist Europa bei der Lizenzierung von Hochschultechnologie besser als die USA? Eine neue Perspektive auf das europäische Paradoxon“, Research Policy, Band 40, Ausgabe 1, 2011, S. 123-135.
- ccclIiEuropäische Kommission, [Management und Kommerzialisierung von geistigem Eigentum an europäischen Universitäten](#), 2022.
- ccclIiiiWeitere Informationen zur Innovationsfinanzierung finden Sie unter: Aghion, P., C. Antonin, S. Bunel, [Die Macht der schöpferischen Zerstörung: Economic Upheaval and the Wealth of Nations](#), Harvard University Press, 2023.
- ccclIvLerner, J., Schoar, A., Sokolinski, S. und Wilson, K., The globalisation of angel investments: Evidence across countries“, Journal of Financial Economics 127, 2018, S. 1-20.
- ccclvLerner, J., Schoar, A., Sokolinski, S. und Wilson, K., The globalisation of angel investments: Evidence across countries“, Journal of Financial Economics 127, 2018, S. 1-20.
- ccclviFuest, C., Gros, D., Mengel, P.-L., Presidente, G., Tirole, J., Ebd.
- ccclviiMinisterium für Wissenschaft, Technologie und Innovation, [Europäischer Forschungsrat: Ein Eckpfeiler des Europäischen Forschungsraums – Ein Bericht einer Expertengruppe](#), Kopenhagen, 2023.
- ccclviiiBergeaud, A., Guillouzoic, A., Henry, E. und Malgouyres, C., „From public labs to private companies: Magnitude and channels of R&D spillovers“, Diskussionspapier des Centre for Economic performance, Nr. 1882, 2022.
- ccclIxEinzelheiten finden Sie unter: Europäische Kommission, „Innovative [Unternehmen in Europa: Tracking them among SMEs and mid-caps](#)“ (Nachverfolgung bei KMU und Midcap-Unternehmen), 2024.
- ccclxDiese Überlegungen werden in folgenden Bereichen weiterentwickelt: Acemoglu, D. (Hrsg.), Redesigning AI, MIT Press, 2021; Acemoglu, D., „Distorted innovation: Bekommt der Markt die Richtung der Technologie richtig?“, AEA Papers and Proceedings, Bd. 113, 2023, S. 1-2; und Gruber, J., und Johnson, S., Jump-starting America: Wie bahnbrechende Wissenschaft das Wirtschaftswachstum und den amerikanischen Traum wiederbeleben kann, 2019.
- ccclxiScur, D., Sadun, R., Van Reenen, J., Lemos, R., Bloom, N., „The World Management Survey at 18: lessons and the way forward“, Oxford Review of Economic Policy, Band 37, Ausgabe 2, Sommer 2021, S. 231–258.
- ccclxiiOECD, OECD Skills Outlook 2013: Erste Ergebnisse der Erhebung über Kompetenzen von Erwachsenen, 2013.
- ccclxiiiCEDEFOP, Skill mismatch in Europe, 2010.
- ccclxivSadun, R., Van Reenen, R., Bloom, N., „The Organisation of Firms across Countries' Quarterly Journal of Economics (2012), 1663–1705.
- ccclxvSchivardi, F., & Schmitz, T. (2020). Die IT-Revolution und die zwei verlorenen Jahrzehnte Südeuropas. Journal of the European Economic Association, 18(5), 2441-2486.
- ccclxviBloom, N., Sadun, R. und Van Reenen, J., [Americans Do IT Better: US Multinationals and the Productivity Miracle](#), American Economic Review, Nr. 102 (1), 2012, S. 167–201.
- ccclxviiSauvagnat, J., und Schivardi, F., „[Are Executives in Short Supply? Evidence from Death Events](#)“, The Review of Economic Studies, Band 91, Ausgabe 1, Januar 2024, S. 519-559.
- ccclxviiiCEPR, [Verlorene Einsteins: Wie die Exposition gegenüber Innovation beeinflusst, wer Erfinder wird](#), 2017.
- ccclxixAkcigit, U., Pearce, J., und Prato, M., Tapping in Talent: Coupling Education and Innovation Policies for Economic Growth (Kopplung von Bildungs- und Innovationspolitik für Wirtschaftswachstum), Review

- of Economic Studies, 2024.
- ccclxxBecker, G., „Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis“, *Journal of Political Economy*, Bd. 70, Nr. 5, Teil 2: Investitionen in den Menschen, 1962, S. 9-49.
- ccclxxiBeyer, R., und Smets, F., „Labour market adjustments in Europe and the US: How different?“, Working Paper Series der EZB, Nr. 1767, März 2015.
- ccclxxiiKoumenta, M., und Pagliero, M., „Occupational Regulation in the European Union: Coverage and Wage Effects“, *British Journal of Industrial Relations*, Band 57, Ausgabe 4, 2019. OECD, Occupational entry regulations (OER) and their effects on productivity in services (Berufliche Einreisebestimmungen (OER) und ihre Auswirkungen auf die Produktivität im Dienstleistungssektor), 2020.
- ccclxxiiiMigueluez, E., & Fink, C. (2013). *Messung der internationalen Mobilität von Erfindern: Eine neue Datenbank* (Band 8). WIPO.
- ccclxxivMiguélez, E., & Moreno, R. (2014). Was zieht Wissensarbeiter an? Die Rolle von Raum und sozialen Netzwerken. *Journal of Regional Science*, 54(1), 33-60.
- ccclxxvEuropäische Kommission, [Employment and social developments in Europe 2023 \(Beschäftigung und soziale Entwicklungen in Europa 2023\)](#), 2023.
- ccclxxviEbenda.
- ccclxxviiDi Pietro, G., [Indikatoren zur Überwachung des Lehrermangels in der Europäischen Union: Möglichkeiten und Einschränkungen](#), 2023.
- ccclxxviiiVan den Borre, L., Spruyt, B., Van Droogenbroeck, F., „[Early career teacher retention intention: Individual, school and country characteristics](#)“, *Teaching and Teacher Education*, Band 105, 2021.
- ccclxxixEuropäische Kommission, [Pakt für Kompetenzen: Ergebnisse der jährlichen Erhebung](#), 2024
- ccclxxxJäger, S., Noy, S. und Schoefer, B., Codetermination and Power in the Workplace, *Journal of Law and Political Economy*, 3(1), 2022.
- ccclxxxiCarlana, M., „Implicit Stereotypes: Evidence from Teachers' Gender Bias“, *The Quarterly Journal of Economics*, Band 134, Ausgabe 3, S. 1163–122, 2019.
- ccclxxxiiCarlana, M., La Ferrara, E., und Pinotti, P., „Goals and gaps: Bildungslaufbahnen von Kindern mit Migrationshintergrund“, *Econometrica* 90.1, 2022, S. 1-29.
- ccclxxxiiiBreda, T., et al., „How effective are female role models in steering girls towards STEM? Evidence from French high schools“, *The Economic Journal* 133.653, 2023, S. 1773-1809.
- ccclxxxivBloom, Nicholas, Aprajit Mahajan, David McKenzie und John Roberts. 2020. „Letzte Managementinterventionen? Evidence from India.“ *American Economic Journal: Angewandte Volkswirtschaftslehre*, 12 (2): 198–219.
- ccclxxxvBruhn, M., Karlan, D., & Schoar, A. (2018). Auswirkungen von Beratungsleistungen auf kleine und mittlere Unternehmen: Beweise aus einer randomisierten Studie in Mexiko. *Journal of Political Economy*, 126(2), 635-687.
- ccclxxxviPIs ersetzen durch: Black, B. S., & Gilson, R. J., Risikokapital und die Struktur der Kapitalmärkte: Banks versus Stock Markets, *Journal of Financial Economics*, Bd. 47, Nr. 3, 1998, S. 243-277, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304405X97000457>.
- ccclxxxviiEuropäische Kommission, Study on the costs of compliance for the financial sector – Final report, 2020, <https://op.europa.eu/de/publication-detail/-/publication/4b62e682-4e0f-11eb-b59f-01aa75ed71a1>.
- ccclxxxviiiAngeloni, I., Das nächste Ziel: Bankenintegration im Euro-Währungsgebiet, 2024, <https://www.bruegel.org/blog-post/next-goal-euro-area-banking-integration>.
- ccclxxxixEZB, A Kantian shift for the capital markets union – Rede von Christine Lagarde, Präsidentin der EZB, auf dem Europäischen Bankenkongress 2023, <https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2023/html/ecb.sp231117~7d3f2a51f0.en.html>.
- cccxcBurgert, M., Roeger, W., Varga, J., in „t Veld, J., & Vogel, L., A Global Economy Version of QUEST: Simulation Properties, *European Economy Discussion Papers* 126, Europäische Kommission, 2020, https://economy-finance.ec.europa.eu/publications/global-economy-version-quest-simulation-properties_de.
- cccxciiAndrle, M., Blagrove, P., Espaillet, P., Honjo, K., Hunt, B., Kortelainen, M., Lalonde, R., Laxton, D., Mavroeidi, E., Muir, D. V., Mursula, S., & Snudden, S., The Flexible System of Global Models—FSGM, IWF Working Paper 15/64, International Monetary Fund, 2015, <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2016/12/31/The-Flexible-System-of-Global-Models-FSGM-42828>.
- cccxciiiFoucault, T., Pagano, M., & Röell, A., Marktliquidität: Theorie, Evidenz und Politik, Oxford University Press, 2023, <https://global.oup.com/academic/product/market-liquidity-9780190861759>.
- cccxciiiiEuropäische Kommission, [Protecting Competition in a Changing World – Evidence on the evolution of competition in the EU during the last 25 years \(Schutz des Wettbewerbs in einer Welt im Wandel – Nachweise über die Entwicklung des Wettbewerbs in der EU in den letzten 25 Jahren\)](#), 2024.
- cccxcvBajgar, M., Berlingieri, G., Calligaris, S., Criscuolo, C. und Timmis, J. (2023). Industriekonzentration in Europa und Nordamerika. *Industrieller und unternehmerischer Wandel*.
- cccxcviReuters, [Nine European countries warning of subsidy race from easier state aid \(Neun europäische Länder warnen vor einem Subventionswettbewerb durch leichtere staatliche Beihilfen\)](#), 2024.

- cccxcvi Europäisches Parlament, [Halbzeit-Tätigkeitsbericht – Entwicklungen und Trends des ordentlichen Gesetzgebungsverfahrens 1. Juli 2019 – 31. Dezember 2021 \(9. Wahlperiode\)](#), 2021.
- cccxcvii Calleja, D., et al., EU EMERGENCY - CALL 122? Zu den Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung von Artikel 122 AEUV zur Reaktion auf Krisensituationen (in Vorbereitung).
- cccxcviii Davies, A., [Regulation and Productivity](#), 2014. Ferris, A., Garbaccio, R., Marten, A. und Wolverton, A., [The Impacts of Environmental Regulation on the U.S. Economy](#), 2017. Yang, G., Ding, Z., und Wang, H., „Can environmental regulation improve firm total factor productivity? The mediating effects of credit resource allocation“, Umwelt, Entwicklung und Nachhaltigkeit, Band 25, 2023, S. 6799–6827.
- cccxcix Bradford, A.: [Digitale Imperien. The Global Battle to Regulate Technology \(Der globale Kampf zur Regulierung der Technologie\)](#), 2023.
- cd Wyman, O., [The EU Banking Regulatory Framework and its Impact on Banks and the Economy: Der EU-Bankenregulierungsrahmen und seine Auswirkungen auf Banken und Wirtschaft: Referenzstudie](#), 2023.
- cdi Europäisches Parlament, Stoiber [Group on administrative burdens in EU law](#), Auf einen Blick: Better-Law-Kennzeichnung in Aktion, 2014.
- cdii Govtrack.us, [Statistics and Historical Comparison](#), Daten abgerufen am 17. Juni 2024.
- cdiii Europäische Kommission, [Studie über den kumulativen Nutzen chemischer Rechtsvorschriften für Gesundheit und Umwelt: Abschlussbericht](#), 2017.
- cdiv Europäische Kommission, [Kosten der kumulativen Auswirkungen der Einhaltung des EU-Rechts für KMU: Abschlussbericht](#) 2015.
- cdv Statista, [DSGVO-Compliance-Ausgaben in kleinen Unternehmen 2019](#), 2024.
- cdvi Europäische Kommission, Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen: Leitlinien für eine bessere Rechtsetzung, 2021.
- cdvii K. Mickute, [How to identify and avoid gold-plating EU regulations \(Wie man EU-Vorschriften zur Vergoldung identifiziert und vermeidet\)](#), 2020.
- cdviii Europäische Kommission, [Ermittlung und Beseitigung von Hindernissen für den Binnenmarkt](#), COM(2020) 93 final.
- cdix Europäisches Parlament, [Challenges in the implementation of EU law at national level \(Herausforderungen bei der Umsetzung des EU-Rechts auf nationaler Ebene\)](#), 2018.
- cdx Europäische Kommission, [The 2024 Annual Single Market and Competitiveness Report \(Jahresbericht über den Binnenmarkt und die Wettbewerbsfähigkeit 2024\)](#), 2024.
- cdxi Business Europe, [Lizenz zur Transformation: SWOT Analysis of industrial permitting in Europe](#) (SWOT-Analyse der Industriegenehmigungen in Europa), 2024.
- cdxii Europäische Kommission, [Bericht über die Erhebung über EU-Start-ups und die COVID-19-Pandemie](#), 2023.
- cdxiii Ergebnisse des „KMU-Filters“, der von der Gruppe des KMU-Beauftragten durchgeführt wurde.
- cdxiv Business Europe, Eurochambres and SME united, [SME Test Benchmark 2022 Report](#), 2022.
- cdxv EIB und EPC, [Hidden Champions, Missed Opportunities – Mid-Caps' crucial roles in Europe's economic transition](#), 2024.