



KfW Research Chartbook

Geopolitik und Lieferketten: Wo liegen die Risiken für Deutschland und Europa?

Dr. Jenny Körner, Hannah Levinger, Dr. Katrin Ullrich

Juli 2025

KfW

Bank aus Verantwortung

Inhalt

| | |
|---|----------|
| Zusammenfassung | 3 |
| Kritische Abhängigkeiten der internationalen Wertschöpfungs- und Lieferketten im geopolitischen Kontext | 4 |
| Rohstoffe und Energie – hohe Konzentration, intensivierender Wettbewerb einschl. Deep-Dive Seltene Erden | 11 |
| Verletzlichkeit Deutschlands bei Mikrochips und Halbleitern | 16 |
| Wertschöpfungsketten für grüne und digitale Technologien: Der Teufel steckt im Detail | 20 |
| Anfälligkeiten im digitalen Dienstleistungsbereich | 25 |
| Die Unternehmenssicht: Im Spannungsfeld von Eigenverantwortung und gesellschaftlicher Risikobewertung | 29 |
| Politikansätze: Navigieren zwischen Ursache und Lösung für geoökonomische Risiken | 33 |
| Literatur | 37 |

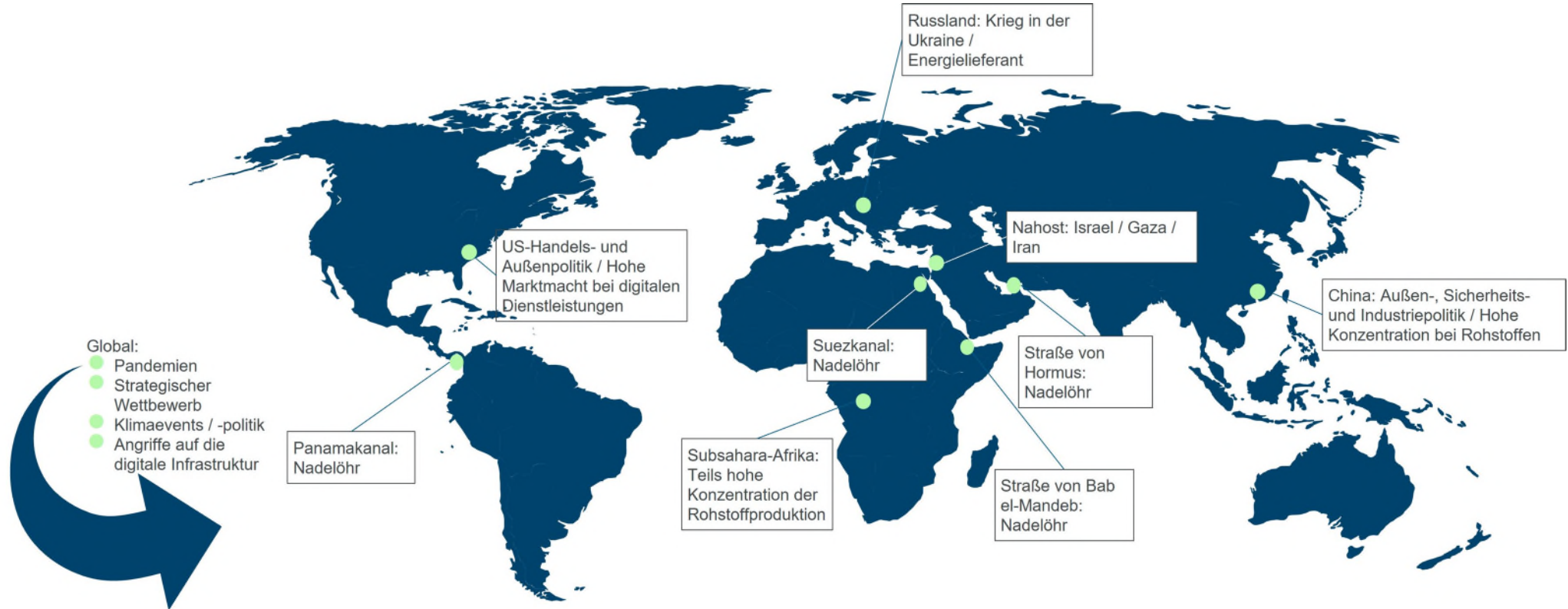
Zusammenfassung

- **Krisen und Schocks** der vergangenen Jahre erhöhen den **Veränderungsdruck für internationale Liefer- und Wertschöpfungsketten**. In Zeiten geoökonomischer Fragmentierung liegt der **Fokus auf kritischen Abhängigkeiten** – nicht alle lassen sich gleichzeitig und kurzfristig mindern. Gleichwohl ergibt sich aus **wirtschaftlichen Verflechtungen** nicht zwingend eine kritische Abhängigkeit.
- Eine **Erfassung und Einwertung** von (kritischen) Abhängigkeiten ist dabei hoch komplex:
 - **Mineralische und Energie-Rohstoffe** sind durch **die Kombination aus hohen Importabhängigkeiten und geostrategischer Bedeutung** besonders anfällig.
 - **Bei Mikrochips und Halbleitern** ist Deutschland mit seiner Verletzlichkeit wegen der umfangreichen gegenseitigen Abhängigkeiten der international aufgestellten Wertschöpfungskette nicht allein.
 - **Wertschöpfungsketten für grüne und für digitale Technologien** sind fast über alle Stufen hinweg mit hohen potenziellen Angebotsrisiken konfrontiert.
 - Der **digitale Dienstleistungsbereich** und das europäische Zahlungsverkehrssystem sind aufgrund ihrer starken Konzentration auf US-Anbieter anfällig für Störungen.
- **Unternehmen** haben aufgrund der **Schockerfahrungen** ihre Liefer- und Wertschöpfungsketten bereits angepasst. Auch im **Mittelstand** wächst das Risikobewusstsein. Rahmenbedingungen und Anreize sind essenziell, um die gesellschaftliche und unternehmerische Bewertung auch geoökonomischer Risiken internationaler Wirtschaftsverflechtungen in Einklang zu bringen.
- **Politikmaßnahmen** sind zugleich **Ursache und Folge geoökonomischer Risiken**. Um die nationale und wirtschaftliche Sicherheit zu verbessern, sind Ressourcen aufzuwenden. Viele, auf Resilienz ausgerichtete **Maßnahmen auf EU und nationaler Ebene** sind bereits in der Umsetzung. Die **Neuausrichtung** benötigt allerdings vor allem Zeit.

In Zeiten geoökonomischer Fragmentierung liegt der Fokus auf kritischen Abhängigkeiten der internationalen Wertschöpfungs- und Lieferketten.

Geopolitik und geografische Nadelöhere als Brandbeschleuniger für mögliche Risiken bei Liefer- und Wertschöpfungsketten

Ausgewählte geopolitische und geoökonomische Hotspots als Risikotreiber (Stand: Juli 2025)



Quelle: KfW Research

Die Krisen der vergangenen Jahre erhöhen den Veränderungsdruck für internationale Liefer- und Wertschöpfungsketten

Veränderungspotenzial für internationale Wertschöpfungsketten aus dem Zusammenspiel langfristiger Trends und kurzfristiger Schocks

Rahmenbedingungen

- Handels- und Investitionsabkommen | Tarifäre und nicht-tarifäre Handelshemmnisse
- Standortbedingungen / politische und ökonomische Rahmenbedingungen vor Ort

Trends

- Protektionismus
- Technischer Fortschritt
- Nachhaltigkeit, Umwelt- und Sozialstandards
- Längerfr. Entwicklungen in Schwellenländern
- Klimawandel

Aktuelle Entwicklungen

- USA-China-Konflikt
- Ukraine-Krieg
- Corona-Krise

Unternehmen

Kosten
Nutzen
Erwartungs-
bildung / Risiko-
bewertung

Länge und geo- grafische Verteilung von WSK

- National
- Einfach international
- Komplex international

Veränderung von WSK

- Reshoring
- Diversifizierung
- Regionalisierung
- Replizierung

Für die internationalen Handels- und Investitionsverflechtungen bedeutet ihre geopolitische und -ökonomische Neubewertung eine Abkehr vom bisherigen Ansatz des Abbaus von Hemmnissen.

Mit einer internationalen Arbeitsteilung gehen Wohlfahrtsgewinne einher. Zugleich ist der internationale Handel ein wesentlicher Transmissionsmechanismus für die grenzüberschreitende Ausbreitung von Schocks.

Eine Veränderung von Produktionsstandorten muss keine generelle Risikominderung erbringen:

- Eine ausschließlich heimische / regionale Produktion oder Produktion in ausgewählten Ländern (friendshoring / nearshoring) bietet Schutz vor Schocks aus anderen Ländern. Schocks aus den Produktionsstandorten einschließlich dem Inland können jedoch nicht ausgeglichen werden.
- Eine Diversifizierung der Produktion erlaubt den Ausgleich von Schocks einzelner Produktionsstandorte, solange diese nicht international synchron erfolgen. Zugleich können jedoch nach wie vor Schocks aus dem Ausland über den internationalen Handel importiert werden.

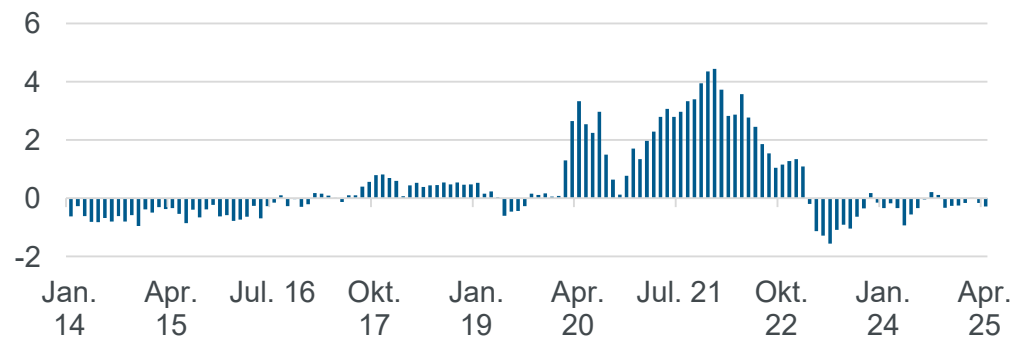
Die Kosten einer Diversifizierung inkl. potenzieller Wohlfahrtsverluste aus weniger effizienter Produktion¹⁾ sind auch gegen außerökonomischen Nutzen wie politische Autonomie aufzuwiegen.

WSK – Wertschöpfungsketten.

Quelle: Ullrich, K. (2023), Schocks, Abhängigkeiten und Trends – Überlegungen zu den internationalen Produktionsverflechtungen, Fokus Nr. 428.

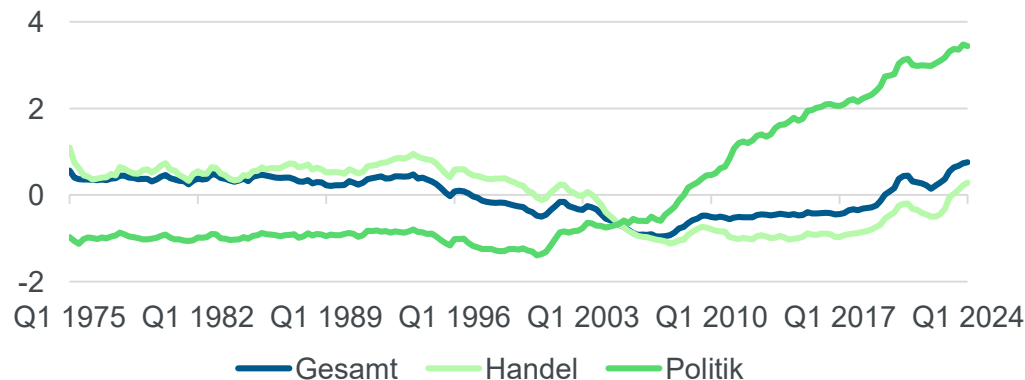
Lieferketten sind verschiedenen Risiken ausgesetzt, die sich nicht alle gleichzeitig mindern (versichern) lassen

Global Supply Chain Pressure Index



Quelle: Federal Reserve (New York).

Fragmentierungsindex



Quelle: Fernández-Villaverde, J. (2024), Are We Fragmented Yet? Measuring Geopolitical Fragmentation and Its Causal Effect, NBER Working Paper No. 32638 ([Fragmentation Index](#))

Schocks in Lieferketten können auf der Angebots- und Nachfrage-seite auftreten und sowohl im In- als auch im Ausland ihren Ursprung haben.

Die Krisen und geopolitischen Konflikte der vergangenen Jahre haben Schwachstellen in den Lieferketten offengelegt.

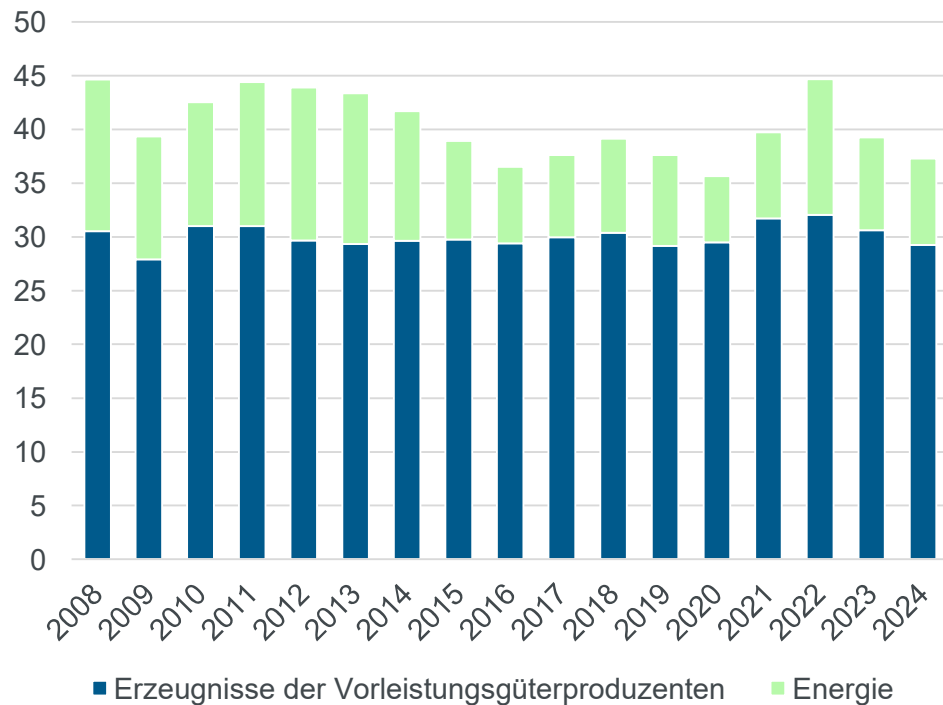
- Angebotsschocks und Nachfrageverschiebungen zeigten im Zuge der Corona-Pandemie die Anfälligkeiten von internationalen Liefer- und Wertschöpfungsketten auf.
- Der Krieg in der Ukraine beginnend 2022 und die Sanktionierung Russlands zog weitreichende Veränderungen bei den Energieimporten der EU nach sich.
- Zwar lässt sich schon seit 2008 eine geoökonomische Fragmentierung der Weltwirtschaft beobachten. Der internationale Handel zeigt jedoch insbesondere seit Beginn des Kriegs in der Ukraine 2022 eine Fragmentierung entlang der geopolitische Entfernung zwischen Ländern.²⁾

Wegen ihres seltenen Auftretens und/oder der mangelnden Prognostizierbarkeit sind außerökonomische Risiken, insbesondere auf der Angebotsseite, besonders herausfordernd:

- Umweltkatastrophen
- Pandemien
- Geoökonomie und -politik, Protektionismus, Kriege und Unruhen

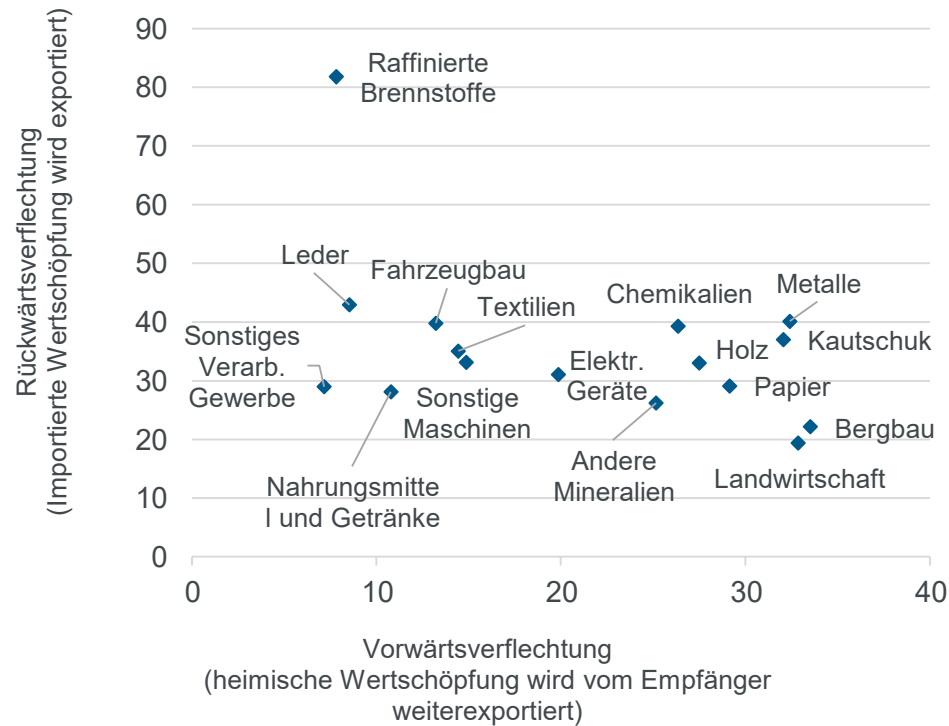
Deutschland als Zentrum europäischer Produktionsnetzwerke ist umfangreich in internationale Liefer- und Wertschöpfungsketten eingebunden

Importe von Energie und Vorleistungen
(Anteil am Einfuhrwert in Prozent)



Quelle: destatis, KfW Research

Deutschlands internationale Wertschöpfungsverflechtungen nach exportierendem Sektor (Anteil am Bruttoexport in Prozent)



Jahr 2023.

Quelle: ADB-MRIO-GVC Participation By Exporting Sector.

Nicht aus jeder wirtschaftlichen Verflechtung ergibt sich eine kritische Abhängigkeit

| Strategische Unabhängigkeit | | ... in sensiblen Sektoren | Importabhängigkeiten bei Waren und Vorleistungen | |
|---------------------------------------|---|---------------------------|--|--|
| Sicherheit und strategische Autonomie | Zugang zu Inputs, Technologien und Dienstleistungen für die grüne und digitale Transformation | Gesundheit | Energieintensive Industrien | <ul style="list-style-type: none">• Mineralische Rohstoffe• Chemikalien• Energierohstoffe |
| | | | Erneuerbare Energie | <ul style="list-style-type: none">• Mineralische Rohstoffe• Permanentmagnete, Akkus• Prozessoren und Halbleiter• Mobiltelefone, Notebooks |
| | | | Elektronik | |
| | | | Digital | |
| | | | Gesundheit | |
| | | | Luft- und Raumfahrt sowie Verteidigung | Geheimhaltung und vertrauliche Daten |

Deutschland und die EU sind bei einer Reihe von Rohstoffen und bestimmten Schlüsseltechnologien, wie Photovoltaik oder Windturbinen, stark von China abhängig.³⁾

Abhängigkeiten werden auf der Produktebene anhand verschiedener Kriterien bestimmt:

- Wirtschaftliche Bedeutung / Relevanz
- Marktkonzentration oder Anteil eines einzelnen Lieferlandes an den Importen

Ob eine **Rohstoffabhängigkeit** als **kritisch** einzustufen ist, wird oftmals am Länderrisiko oder einer ähnlichen Risikobewertung der Herkunftsmärkte festgemacht.

Um die **kritischen Abhängigkeiten** (von China) **bei den anderen Waren** zu bestimmen, stehen eher die Marktmacht der Anbieter und die Ausweichmöglichkeiten auf andere Märkte bei der Einfuhr der einzelnen Waren nach Deutschland oder in die EU im Fokus.

Die Bewertung der Abhängigkeit als **strategisch** oder **kritisch** erfolgt anhand der

- Substitutions- bzw. Diversifizierungsmöglichkeiten (Weltmarktanteil einzelner Länder, Nettoimportsaldo, Verhältnis von Intra- und Extra-Handel der EU)
- Zugehörigkeit zu strategischen Sektoren oder Verwendungszweck der Waren (insbes. Vorleistungen)

Quelle: Arjona et al. (2023), An enhanced methodology to monitor the EU's strategic dependencies and vulnerabilities, Single Market Economics Papers, Working Paper 14.

Kritische Abhängigkeiten in der Breite zu identifizieren ist mit rein quantitativen Ansätzen nur schwer möglich, wie das Beispiel China zeigt

Von China abhängige Importgüter Deutschlands

| | | |
|--|--|---|
| Marktkonzentration² <ul style="list-style-type: none"> • Import aus ≤ 3 Ländern HHI > 0,33 • Nettoimport | | Marktanteil¹ <ul style="list-style-type: none"> • Importanteil CN+TW > 80 % / > 50 % • abhängig vom Importwert < 100 / > 100 Mio. EUR |
| 644 Güterkategorien | | 77 Kategorien |
| Schnittmenge: 34 Güter | | |
| 206 Güterkategorien | | 179 Kategorien |
| <ul style="list-style-type: none"> • HHI > 0,4 • Extra-Importe > 0,5 * Importe • Extra-Importe > Exporte Marktkonzentration +⁴ | | <ul style="list-style-type: none"> • Nettoimport • Importanteil CN > 50 % • Weltmarktanteil CN > 30 % Marktanteil +³ |

HHI: Hirschman-Herfindahl-Index als Maß für die Länderkonzentration der Importwerte. Auswertung für das Jahr 2023. Datenbasis: Gaulier, G. und S. Zignago (2010), BACI: International Trade Database at the Product-Level, CEPII Working Paper, N°2010-23. Quantitative Kriterien entnommen aus:

1 – Sandkamp, A. et al. (2023), Leere Regale made in China: Wenn China beim Handel mauert, Kiel Policy Brief Nr. 164. 2 – Flach, L. et al. (2021), Internationale Wertschöpfungsketten – Reformbedarf und Möglichkeiten, ifo Studie im Auftrag der Konrad-Adenauer-Stiftung. e.V. 3 – Zenglein, M.J. (2020), Mapping and Recalibrating Europe's Economic Interdependence with China, MERICS China Monitor.

4 - EUROPEAN COMMISSION (2021B), Strategic dependencies and capacities, Brussels, Staff Working Document SWD(2021)352 final.

Quelle: KfW Research

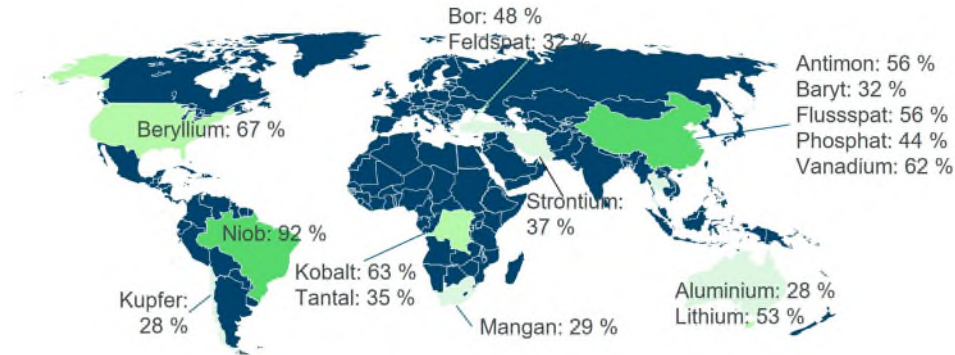
Ein rein mechanistischer Ansatz zur Bestimmung von Abhängigkeiten von China bei den Güterimporten anhand von Schwellenwerten erlaubt eine Eingrenzung der Gütergruppen und verdeutlicht zunächst, wie umfangreich das Problem ist.⁴⁾

- Je nach angewendeten Kriterien werden unterschiedliche Importgüter als kritisch abhängig bzw. kritisch abhängig von China eingestuft.
- Unterschiede ergeben sich insbesondere, ob von vornherein ein hoher Importanteil aus China als Kriterium herangezogen wird oder die Marktkonzentration generell. Ein hoher Marktanteil Chinas muss nicht mit einer hohen Marktkonzentration einhergehen und China muss in einem konzentrierten Markt keine marktbeherrschende Stellung einnehmen.
- Auf der 6-Steller-Ebene werden für die Importe des Jahres 2023 34 Warenkategorien von allen vier Ansätzen als abhängig von chinesischen Importen klassifiziert.
- Notebooks haben mit Abstand den höchsten Wertanteil unter den von China abhängigen Importgütern und knapp die Hälfte der Güter sind Vorleistungen.
- Nicht alle identifizierten Waren dürften jedoch als kritisch anzusehen sein, z. B. Möbel aus Bambus oder Weihnachtsdekoration.
- Hinzu kommt, dass sich die auf diese Weise als abhängig klassifizierten Waren im Zeitablauf ändern.

**Rohstoffe und Energie: hohe Importkonzentration,
intensivierender globaler Wettbewerb, politisches
Momentum.**

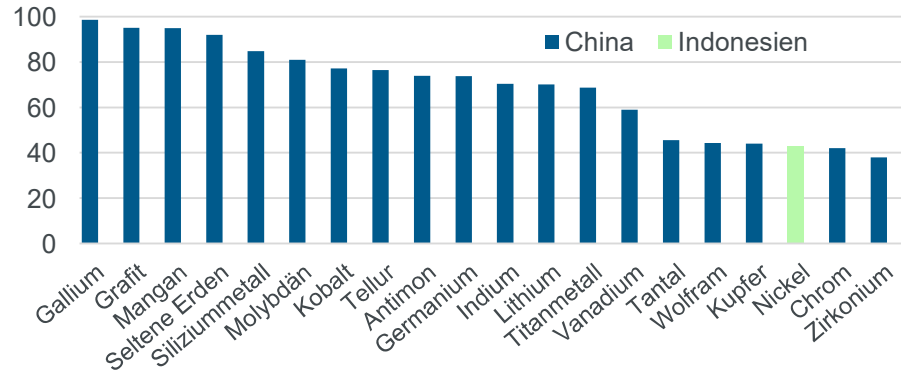
Bei kritischen Rohstoffen treten die Abhängigkeiten besonders offen zutage

Globaler Anteil der größten Rohstoffproduzenten für ausgewählte Rohstoffe bei der Minenproduktion (in Prozent)



Quelle: EU-Kommission (2023), KfW Research

Anteil der größten Raffinadeproduzenten (in Prozent)



Quelle: IEA (2025), KfW Research

Die Rohstoffproduktion ist global hoch konzentriert, insbesondere in der Weiterverarbeitung

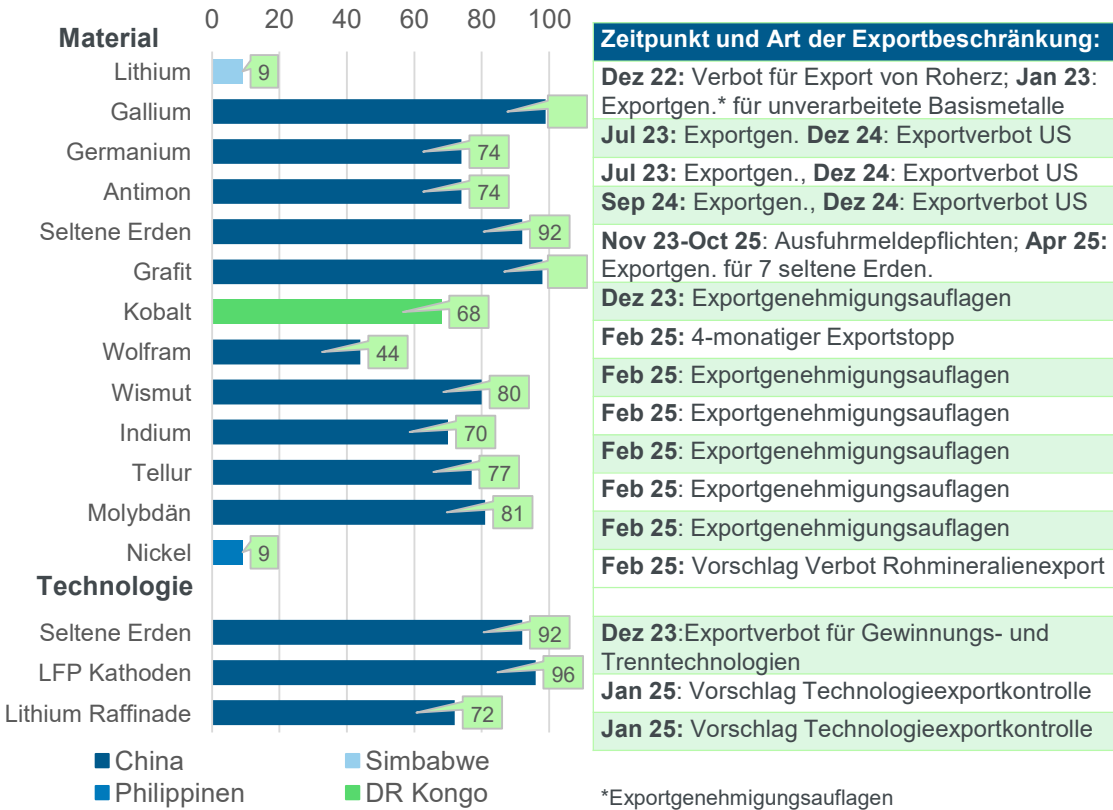
- Die EU ist in hohem Maße auf Importe angewiesen. Bei 19 von 34 kritischen Rohstoffen beträgt die Importabhängigkeit 100 %.¹⁾
- China dominiert die Lieferketten vieler Rohstoffe. Bei 7 der von der EU als kritisch eingestuften Mineralien beträgt Chinas Anteil > 75 % der globalen Produktion, bei weiteren 10 > 50 %. Besonders stark konzentriert sind Chinas Marktanteile in der Weiterverarbeitung.²⁾ Hinzu kommen Minen und Produktionsstätten in chin. Firmenbesitz in Drittländern.
- Laut KfW Rohstoffstudie³⁾ ist das **verarbeitende Gewerbe in Deutschland** stark von kritischen Rohstoffen abhängig, z. B. 30 % der Bruttowertschöpfung für kupferhaltige Waren, 22 % für Seltene Erden.
- **Unternehmenssicht:** 37 % der EU-Firmen geben laut einer Umfrage der EIB begrenzten Zugang zu Rohstoffen als massives Hindernis ihrer Geschäftsaktivität an. Rund ein Drittel der Firmen waren im Zeitraum 2022–2023 von Störungen bei Logistik und Transport betroffen.⁴⁾
- **De-Risking Ansätze sind vielfältig.** Nicht bei allen Rohstoffen lassen sich Anfälligkeiten & Abhängigkeiten mittelfristig mindern. Bei Investitionsentscheidungen spielt auch die Preisentwicklung eine Rolle – in vielen Fällen kam es 2023-2024 zu einem Rückgang der Preise.⁵⁾

Anmerkung: Der EIB Investment Survey umfasst Daten von 12,000 EU-Firmen. Der SUCH-Survey in Kollaboration mit der EU-Kommission untersucht die Lieferketten von 1,100 EU Firmen

Intensivierender Wettbewerb und geopolitische Konflikte erschweren den Zugang

Exportbeschränkungen seit 2023

(Zahl im Kasten: Marktanteil des restringierenden Landes in Prozent)



Quelle: IEA (2025), KfW Research

Der Wettstreit um strategische Rohstoffe hat global zugenommen, nicht erst seit dem US-China Tech-Konflikt.

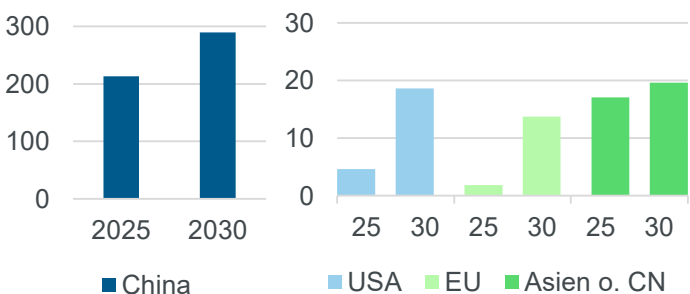
- **Handelsbarrieren:** Laut OECD ⁶⁾ kam es zwischen 2023 vs. 2009 zu einer Verfünfachung der Exportbeschränkungen auf industrielle Rohstoffe, gemessen an ihrem Handelswert. Zuletzt hat sich diese Dynamik noch verstärkt, insbesondere im Upstream.
- **Unsicherheit** über Zölle und den wirtschaftlichen Ausblick schrecken potenziell von Investitionen in langfristige Rohstoffprojekte ab.
- **Preisvolatilität:** Preise für Rohstoffe sind deutlich volatiler als z. B. der Ölpreis. Besonders prohibitive Beschränkungen (etwa der Exportstopp für Kobalt im Feb'25) führten teils zu hohen Preisanstiegen.²⁾

Unterschiedliche – industriepolitische, geopolitische – Interessen beim Handel mit Rohstoffen treffen auf technische Eigenheiten.

- **Resilienz:** Ergreifung verschiedener Maßnahmen, um Störungen in den Lieferketten oder Zugangsbeschränkungen besser begegnen zu können und die (kurzfristige) Verfügbarkeit kritischer Rohstoffe zu sichern.
- **Struktur und Wettbewerb:** Klimawandelbekämpfung und Positionierung bei grünen Technologien sind starke Treiber der Rohstoffnachfrage. Aber auch das Bauwesen und die Elektrifizierung von Stromnetzen treiben die Nachfrage z.B. nach Kupfer an.
- **Lokale Wertschöpfung:** Viele Länder von Chile bis DR Kongo streben an, einen höheren Anteil der Rohstoffverarbeitung im eigenen Land aufzubauen – Stichwort „Ressourcennationalismus“.⁷⁾
- **Weaponisation:** Marktmacht wird genutzt, um Interessen (auch außerhalb des Handels) durchzusetzen, z. B. Chinas Exportstopp Seltener Erden nach Japan im Kontext des Konflikts um die Senkaku Inseln 2010.

Deep Dive Seltene Erden: im Zentrum der Magnet-Macht

Prognose zur Produktionskapazität von Neodym* Permanentmagneten (in Kt pro Jahr)



*Neodym-Eisen-Bor (NdFeB)-Permanentmagnete; Quellen: IEA (2025)

Reaktion von Unternehmen auf Verschärfung der Exportkontrollen für SEE im April 2025

| | Firma | 2025 | Reaktion |
|----------------------|----------|-------|-----------------------------------|
| Produktionsstopps | Ford | 30.5. | Zeitweise Stopp in Chicago Fabrik |
| | Suzuki | 26.5. | Produktionsstopp für EV-Modell |
| | Tesla | 23.4. | Importe für EV-Teile pausiert |
| | GM | 9.5. | Fabrikschließung mögl. |
| Produktionswarnungen | Toyota | 9.5. | Fabrikschließung mögl. |
| | Hyundai | 9.5. | Fabrikschließung mögl. |
| | Mercedes | 4.6. | Lagerbestände |
| | BMW | 4.6. | Lieferkettenrisiken |
| | VW | 3.6. | Chin. Exportlizenzen |

Quelle: Bloomberg Intelligence.

- **Selten-Erd-Elemente (SEE)** bezeichnen eine Gruppe von Mineralien und sind essenziell für die Produktion von Permanentmagneten, die bei Elektrofahrzeugen, Windturbinen, Industriemotoren und Robotik Anwendung finden.
- Die **Wertschöpfungskette** ist hoch konzentriert – bei der Produktion [2024 – China: 69 %**; Myanmar: 8 %] und Raffinade [China: 92 %].⁸⁾ Vorkommen sind indes praktisch weltweit vorhanden. Der Abbau und Verarbeitungsprozess gelten jedoch als hoch spezialisiert und mit erheblichen Umweltrisiken verbunden. Schwere Seltene Erden (SSE) sind stärker monopolisiert als Leichte Seltene Erden (LSE).
- **Angebotsrisiken:** Beim Handelsstreit USA-China bleibt trotz vorläufiger Einigung der Zugang zu Seltenen Erden ein heißes Eisen. China unterhält eine Quote auf die SEE-Produktion, die 2024 deutlich geringer als in den Vorjahren ausgeweitet wurde. Auch eine Zuspitzung des Konflikts in Myanmar (45 % der Produktion von SSE, die direkt nach China exportiert werden) könnte das Angebot weiter verknappen.
- **Ausblick – mehr Diversifizierung in Sicht:** Während die IEA bei Kupfer, Nickel und Kobalt mit zunehmender Konzentration der Produktion bis 2035 rechnet, dürfte sich aufgrund der Anpassung des Angebots der Bergbau von Lithium, Graphit und Seltenen Erden stärker diversifizieren. Insbesondere Australien dürfte Anteile beim Abbau der SEE hinzugewinnen, die USA und Malaysia bei der Raffinade.²⁾
- Neben der Importdiversifizierung sind die **Forschung und Entwicklung alternativer Technologien** sowie das Recyclingpotenzial wichtige Ansatzpunkte → siehe Box (rechts)

*** Dokumentierte Produktion

Risikomindernde Faktoren bei SEE:

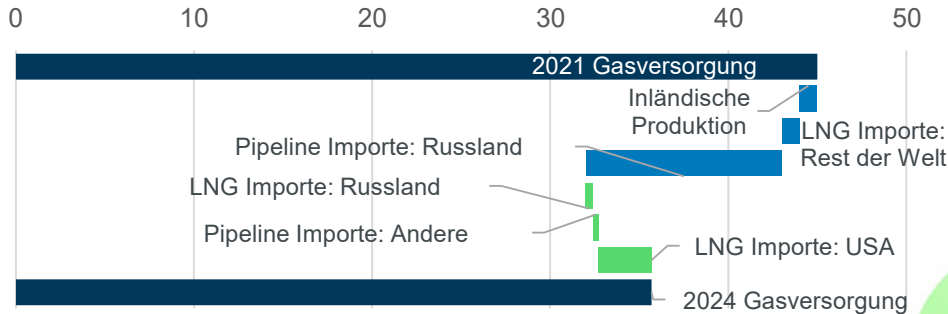
- **Sekundärrohstoffe (Recycling):** Pilotprojekte für Produktvarianten (z. B. in Japan)
- **Substitution:** Ja, mit Effizienzverlusten. Ansätze zielen auf altern. Magnetmetalle wie Eisennitrid oder Mangan-Aluminium-karbid ab.
- **Substituierende Verfahren:** Gegenstand der Forschung
- **Materialeffizienz:** Geringes Potenzial
- **Lagerhaltung:** (derzeit) wegen fehlender Weiterverarbeitung nicht zielführend.
- **Diversifizierung:** Schwierig wegen hoher Marktmacht, erfordert Erschließung neuer Abbaugebiete.

Quelle: Köhler-Geib et.al (2024), KfW Research

LNG – das neue Bottleneck der Energieversorgung?

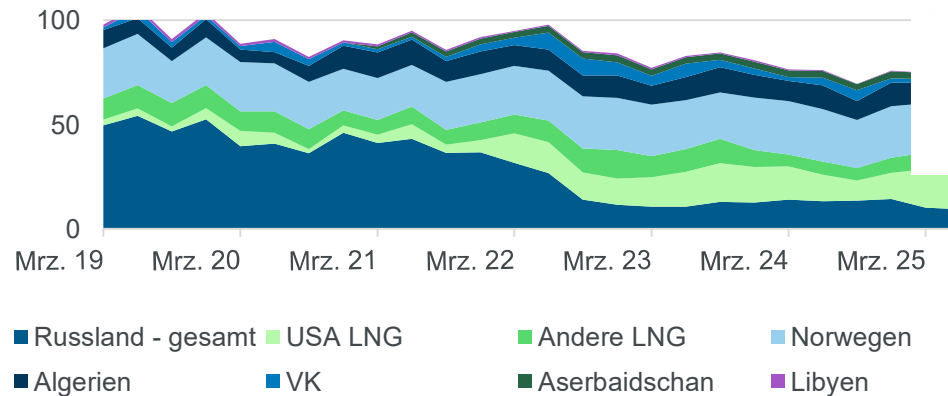
Veränderung des Gasverbrauchs in Europa 2021 vs. 2024

(in Mrd. Kubikfuß / Tag)



Quelle: S&P (2025)

Gasimporte der EU nach Quelle (in Mrd. Kubikmeter)



Quelle: Bruegel, abgerufen: 01.07.2025

Gasversorgung ist stärker diversifiziert als vor dem russischen Angriff auf die Ukraine, wurde Punkte bleiben.

- Versch. Szenarien kommen unter Berücksichtigung mehrerer Resilienz Kriterien (z. B. Preis, Auslastung Terminals und Pipelines, Diversifizierung) zu dem Schluss, dass Störungen in der **Lieferkette für Erdgas eher kurzfristige Effekte** hervorrufen würden.⁹⁾

Der Gasmarkt in Deutschland ist tendenziell anfällig gegenüber Unterbrechungen der LNG-Versorgung.

- Szenario-Bericht von Prognos zeigt: Beim **Ausfall wichtiger LNG-Mengen** auf dem Weltmarkt könnten fehlende Volumina nicht komplett durch Pipelinegas ersetzt werden. Inländische Pipelinekapazitäten stellen einen Begrenzungsfaktor dar. Auch käme es bei einer Störung zu einer hohen Auslastung durch die Bedeutung DEs als Transitland.¹⁰⁾
- Anfälligkeiten entlang der LNG-Lieferkette betreffen die **Konzentration der Zulieferer** (insb. USA und Norwegen mit einem Anteil von jeweils mehr als ¼ an den EU-Gasimporten), aber auch **technische Anfälligkeiten** (z. B. die Verfügbarkeit für den Prozess kritischer chemischer Produkte, die häufig importiert sind)¹¹⁾ sowie **geopolitische Events / Schocks** wie etwa die potenzielle Schließung der Straße von Hormus (20 % des global gehandelten LNG).
- RePower-Plan der EU setzt künftig auf LNG-Angebot „etablierter Partner“, insb. USA, Kanada und Katar.¹²⁾

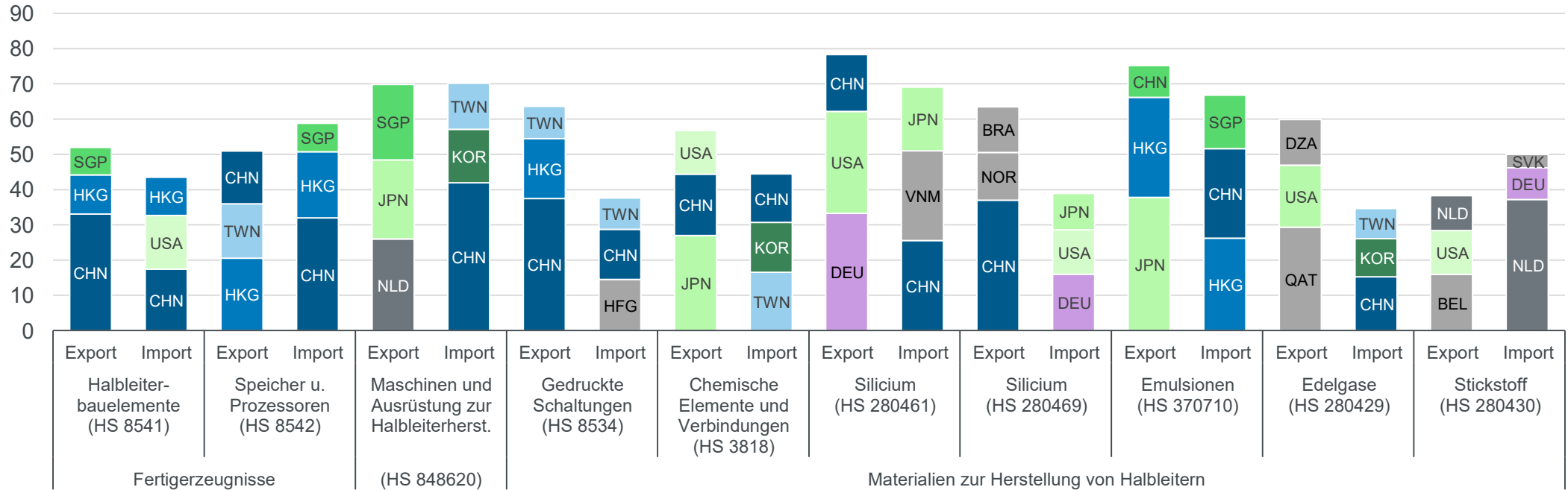
27 %

US LNG-Anteil an EU Gas-importen in Q2/25

Mit seiner Verletzlichkeit bei Mikrochips und Halbleitern ist Deutschland nicht allein. Vielmehr ist die Halbleiter-Wertschöpfungskette international mit umfangreichen gegenseitigen Abhängigkeiten aufgestellt.

Die Halbleiter-Wertschöpfungskette ist international aufgestellt mit ausgeprägten gegenseitigen Abhängigkeiten

Die jeweils drei höchsten Länderanteile beim Handel mit Waren der Halbleiter-Wertschöpfungskette (in Prozent)

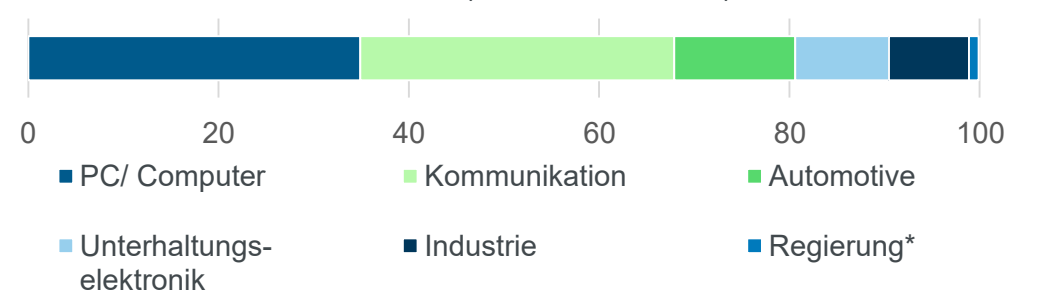


Quelle: ITC, KfW Research

- Europas Stärke liegt bei Maschinen zur Halbleiterherstellung sowie bei Materialien und Wafern, die Schwächen bei Halbleiterdesign und der Herstellung von Halbleitern i. e. S.

Störungen der Halbleiter-Wertschöpfungskette können weitreichende Auswirkungen auf die Industrien haben, die Halbleiter einsetzen

Globaler Halbleitermarkt 2024 (Anteile in Prozent)



* inkl. militärische Endnutzung. Quelle: SIA Factbook 2025.

Verletzlichkeiten in der Halbleiter-Wertschöpfungskette

| | Begrenzte Zahl von Anbietern | Komplexität, Globalisierung | Lange Vorlaufzeiten | Knappheiten wg. Spezialisierung |
|------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------|---------------------------------|
| FuE | Hoch | Hoch | Mittel | Kritisch |
| Design | Mittel | Hoch | Mittel | Kritisch |
| Produktion | Kritisch | Hoch | Kritisch | Hoch |
| ATP* | Mittel | Hoch | Hoch | Mittel |
| Endnutzer | Gering | Mittel | Mittel | Gering |

* Zusammenbau, Testen und Verpacken. Quelle: Xiong, W., D. D. Wu und J. H. Y. Yeung (2024). Semiconductor supply chain resilience and disruption: insights, mitigation, and future directions. International Journal of Production Research, 63(9), 3442–3465; KfW Research.

Schwachstellen der Halbleiter-Wertschöpfungskette:¹⁾

- Begrenzte Anzahl von Anbietern: und oftmals Just-in-Time-Produktion
- Komplexität, Globalisierung: Koordinierung von Lieferanten, Herstellern und Vertriebshändlern, oftmals in verschiedenen Ländern
- Lange Vorlaufzeiten: Längere Produktentwicklungszyklen mit substanziellen Investitionen, u. a. in FuE und Fertigungsanlagen, bei gleichzeitig volatiler Nachfrage
- Knappheiten wg. Spezialisierung: zunehmende Komplexität von Halbleiterprodukten, Bedarf an Spezialwissen und Fachkenntnissen

Potenzial für Störungen:²⁾

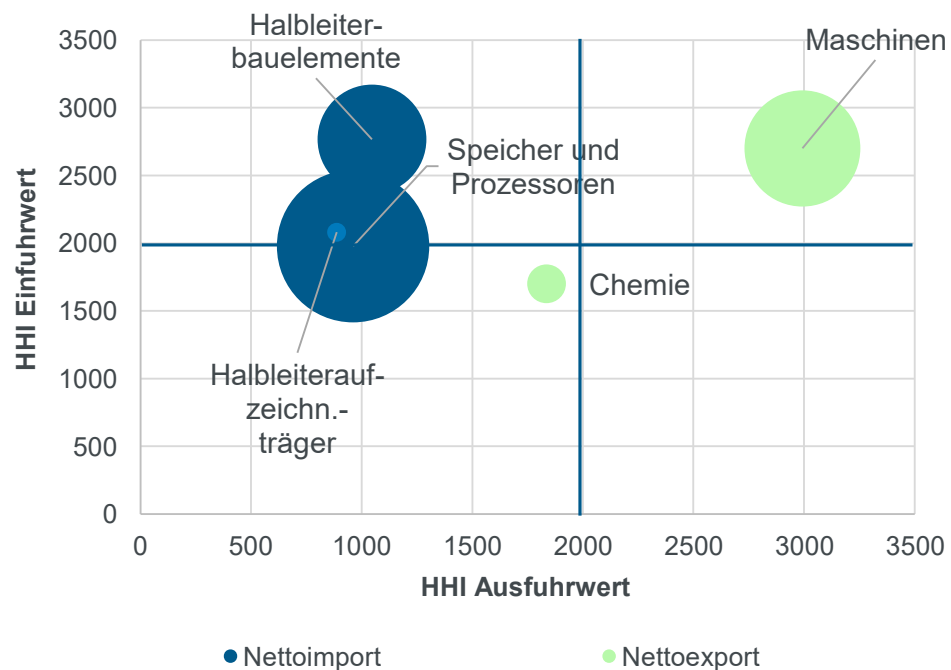
- Geopolitik: Sicherheitsaspekte einschl. unerwünschtem Technologietransfer und Diebstahl geistigen Eigentums; Risiken durch ausländische Regierungen, Schwachstellen in der Lieferkette auszunutzen; geoökonomischer Wettbewerb; Handelskonflikte
- Öffentliche Gesundheit: Produktionsunterbrechungen, auch wegen fehlender Inputs und Arbeitskräfte, Logistik
- Umweltereignisse, z. B. Trockenheit bei wasserintensiver Herstellung
- Wirtschaft, z. B. Nachfrageschwankungen und -verschiebungen
- Technologie, z. B. durch Cyber- oder Ransomwareattacken

Länder verstärken aktiv die Widerstandsfähigkeit ihrer Halbleiterindustrie sowie ihre Wettbewerbsposition. Beschränkungen von Export und Technologietransfer werden als Schutz vor Risiken eingeführt, sind jedoch gleichzeitig eine potenzielle Ursache von Störungen.

Deutschland ist in der Halbleiter-Wertschöpfungskette auf der Importseite verletzlich

Marktkonzentration bei zur Halbleiter-Wertschöpfungskette gehörenden Warengruppen

(Ø Herfindahl-Hirschman-Index HHI; Außenhandelssaldo in Mio. USD)



HHI > 2000 = hohe Konzentration. Jahr 2023.
Quelle: destatis, KfW Research.

Schutz vor geopolitischen Risiken durch den europäischen Binnenmarkt greift bei der Halbleiter-Wertschöpfungskette nur bedingt³⁾

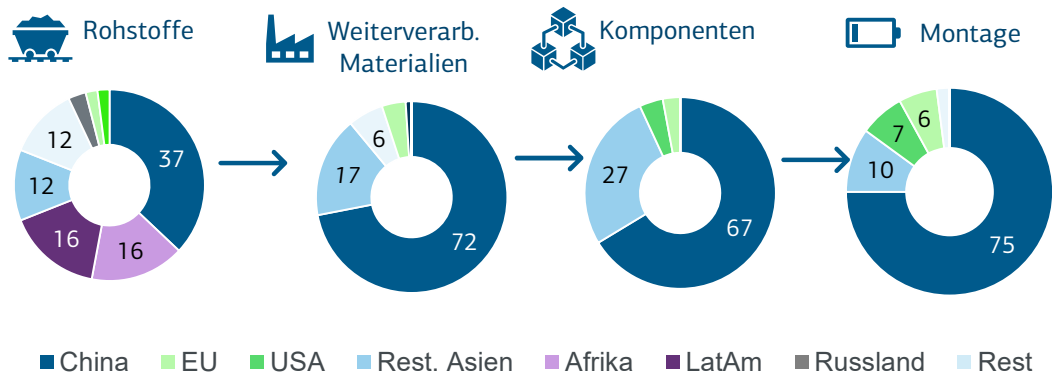
- Die Kategorie Speicher und Prozessoren weist den höchsten Nettoimportwert auf. Dies ist vorwiegend auf die Unterkategorien von Prozessoren und Schaltungen zurückzuführen.
- In einzelnen Unterkategorien wie integrierten Multichipschaltungen – verwendet in vielen Bereichen wie bspw. in der Automation, im Automotive-Bereich, in der Mikro- und Optoelektronik – exportiert Deutschland jedoch mehr als es importiert.
- Bei Halbleiterbauelementen, die den **zweitgrößten Handelswert** aufweisen, sind es Solarzellen und -panel, die den Nettoimport treiben. Den höchsten Handelswert innerhalb dieser Gruppe weisen jedoch Transistoren mit einer Verlustleistung von mehr als 1 Watt auf; hier exportiert Deutschland auch mehr als es als importiert.
- Bei Maschinen zur Herstellung von Halbleitern u. ä. weist Deutschland in allen Teilgruppen einen Exportüberschuss auf. Der Handelswert fällt jedoch deutlich hinter den anderen beiden Warengruppen zurück

Für Deutschland sind die **Halbleiter-Importmärkte oftmals stärker konzentriert als die Exportmärkte** und werden von Herkunftsländern außerhalb Europas dominiert.

**Wertschöpfungskette für grüne und digitale
Technologien: Anfällige Marktposition im Zentrum
geoökonomischer Überlegungen – der Teufel steckt im
Detail.**

Lieferketten für Schlüsseltechnologien sind oft hoch konzentriert und somit anfällig für (geopolitische) Schocks

Länderkonzentration entlang der Wertschöpfungskette am Beispiel Lithium-Ionen-Batterien (Anteil in Prozent)



Quelle: EU-Kommission (2023), KfW Research

Angebotsrisiken für Schlüsseltechnologien: lila=hohes Risiko (Anteil der EU am globalen Produktionsvolumen in Prozent)

| Strategische Technologien: | Roh- stoffe | Weiter- verar- beitung | Kompo- nenten | Mon- tage | Super- montage |
|---------------------------------------|----------------|------------------------------|------------------|--------------|-------------------|
| Lithium-Ionen Batterien | 2 | 4 | 3 | 6 | |
| Brennstoffzellen | 3 | 15 | 25 | 12 | |
| Windturbinen | 2 | 15 | 24 | 18 | 34 |
| Traktionsmotoren | 2 | 12 | 9 | 19 | |
| Solar Photovoltaik | 4 | 12 | 11 | 2 | |
| Wärmepumpen | 2 | | | | 40 |
| Eisen-und Elektro- Lichtbogenöfen* | 7 | | | | 19 |

Schlüsseltechnologien für die Klimatransformation sind besonders anfällig für Störungen entlang der Lieferkette

- Bei **Schlüsseltechnologien** wie Lithium-Ionen-Batterien, Windturbinen oder Photovoltaik weist die Wertschöpfungskette (punktuell oder flächendeckend) hohe Abhängigkeiten auf, die von der EU als kritisch eingestuft werden. Bei einigen Technologien, z. B. Brennstoffzellen, ist die Weiterverarbeitung in der EU zwar vorhanden, aber von Vorleistungen abhängig.¹⁾
- China hat hohe Marktanteile bei zahlreichen Technologien inne, auch über die Stufe der Weiterverarbeitung von Materialien hinaus. Laut einer Prognos-Studie importiert Deutschland rund **90 % der Permanentmagnete** für Windturbinen direkt aus China. Auch Anodenaktivmaterial für Lithium-Ionen-Batterien stammt aufgrund der Graphitabhängigkeit zu 90 % aus China.²⁾
- Auch entfallen etwa zwei Drittel des weltweiten Wachstums der **Batterieryclingkapazitäten** seit 2020 auf China.

Auch bei digitalen Technologien bestehen potenzielle Angebotsrisiken über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg

Geopolitische Konflikte, Protektionismus, Zölle und Handelskriege sowie zunehmende Regulierung aber auch Cyberrisiken können bei **digitalen Technologien** zu höheren Kosten, fragmentierten Systemen und Anfälligkeiten in der Lieferkette führen.³⁾

Angebotsrisiken für Schlüsseltechnologien: lila=hohes Risiko (Anteil der EU am globalen Produktionsvolumen in Prozent)

| Strategische Technologien: | Rohstoffe | Weiterverarbeitung | Komponenten | Montage | Supermontage | Systeme |
|----------------------------------|-----------|--------------------|-------------|---------|--------------|---------------|
| Datenübertragungsnetzwerke | 3 | 23 | 17 | 26 | | 24 |
| Datenspeicherung und Server | 3 | 14 | 8 | 0 | 1 | |
| Smartphones, Tablets und Laptops | 3 | 12 | 6 | 1 | 0 | |
| Additive Fertigung (AM) | 4 | 24 | | | 27 | |
| Robotik | 3 | 13 | 11 | 10 | 41 | |
| Drohnen | 4 | 18 | 9 | 11 | 6 | |
| Weltraumraketen / Satelliten | 4 | 23 | 75 | 79 | 100 | W:67 S:100 |

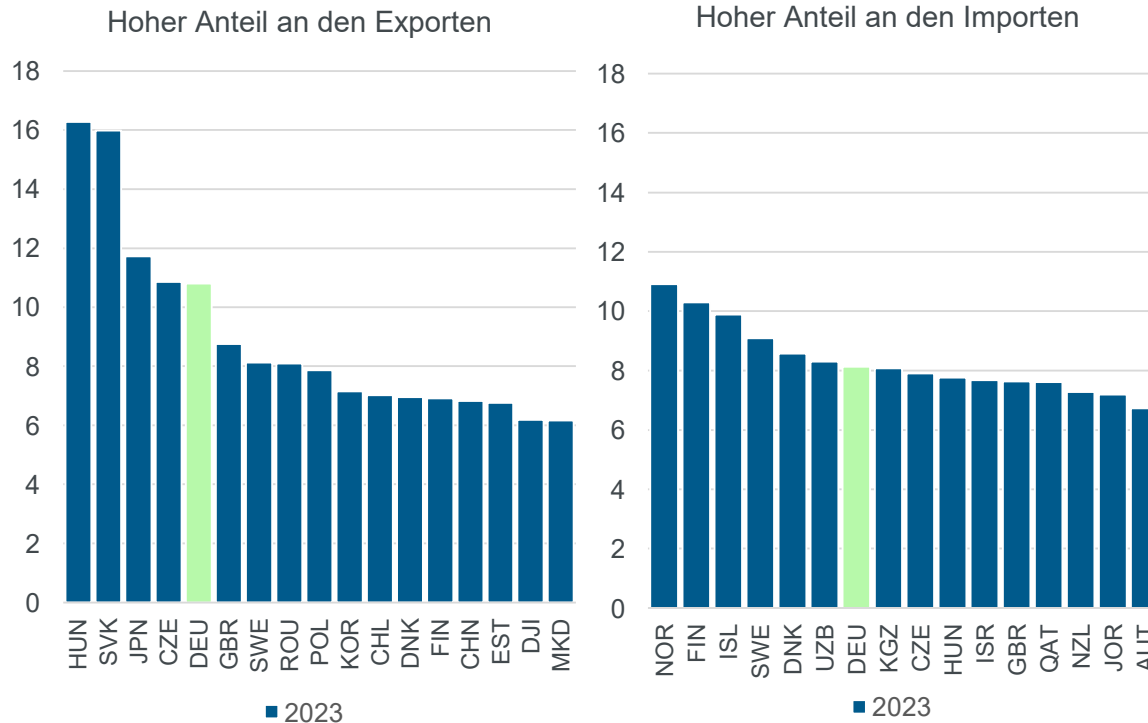
Quelle: EU-Kommission (2023), KfW Research

Laut des letzten Assessment-Berichts der EU-Kommission bestehen hohe Angebotsrisiken bei digitalen Technologien:⁴⁾

- **z. B. Datenübertragungsnetzwerke:** Die EU verfügt über keine heimischen Vorkommen für zehn von 48 relevanten Rohstoffen und ist dort importabhängig. Dotierungsmaterialien für Glasfaserkabel gehören zu den Rohstoffen mit den höchsten Versorgungsrisiken – Germanium, Bor oder Seltene Erden. Bei den zwischengelagerten Stufen hat die EU vergleichsweise hohe Anteile. Diese werden als nicht kritisch eingestuft. Dennoch bestehen Versorgungsrisiken bei einzelnen Komponenten: **Glasfaserkabel** mit Anteil China 43 %.
- Geopolitik: Tendenz für Big-Tech-Unternehmen eigene Unterseekabel herzustellen → potenzielle Abh. von USA.
- **z. B. Datenspeicherung und Server:** Von rund 8.000 Datenzentren (Stand 2023) waren 5,5 % in DE. Trotz EU-Marktanteilen gibt es Angebotsrisiken auf allen Stufen. Montage und Supermontage sind von US Anbietern zu mehr als 50 % dominiert, die Rohstoffe stammen in erster Linie aus China (42 %) mit quasi-monopolistischer Stellung für Seltene Erden, Gallium, Germanium und Magnesium. Aber auch Russland (Palladium) und Südafrika (Ruthenium).

Beim Handel mit Produkten für „grüne Technologien“ hat Deutschland eine exponierte Stellung

Deutschland mit hohem Anteil von Clean-Tech Produkten an den gesamten Exporten und Importen (in Prozent)



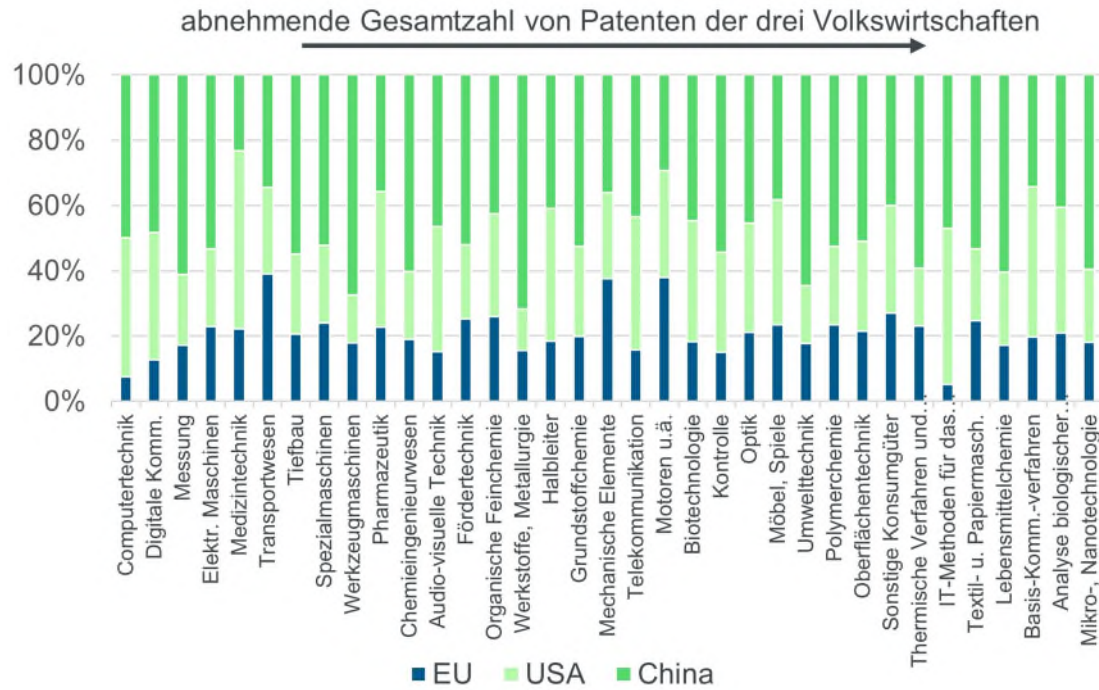
Quelle: IMF Climate Data, Observatory of Economic Complexity

Deutschland im Clean-Tech Bereich mit exponierter Stellung im internationalen Vergleich.

- Beim Handel mit Gütern, die mit emissionsarmen Technologien in Verbindung stehen (sog. Low-carbon technology products) liegt Deutschland mit einem hohen Clean-Tech-Anteil relativ zu den gesamten Importen und Exporten im globale Vergleich unter den Top 20 Ländern.
- Aus den **Lieferbeziehungen** ergeben sich Abhängigkeiten über die Konzentration der Produktion der einzelnen Güter und ihrer Vorprodukte entlang der Wertschöpfungskette hinaus, zum Beispiel:
 - **Nordmazedoniens** Exporte bestehen zu 1/3 aus Katalysatoren zur Emissionskontrolle. Zu 97 % ist DE die Destination.
 - Lithium-Ionen Batterien machten 2023 6,3 % der Gesamtexporte **Ungarns** aus. Davon gingen 47 % nach DE
- Dennoch befindet sich laut einer neuen OECD-Analyse die Anzahl signifikant konzentrierter Import- und Exportprodukte in **Deutschland unter dem OECD-Durchschnitt**, was eine hinreichende Diversifizierung nahelegt. Dabei wurde eine breitere Produktgruppe betrachtet.⁵⁾

Technologien mit sowohl zivilen als auch militärischen Anwendungsmöglichkeiten sowie Technologien in strategischen Sektoren stehen besonders im Fokus geoökonomischer Überlegungen

Patente von Anmeldenden aus der EU, China und den USA
(Anteile in der Anzahl 2013–2023)



Quelle: WIPO statistics database. Last updated: May 2025; KfW Research.

Bei Zukunftstechnologien ist die Schaffung von Wissen konzentriert und wird von den USA und China dominiert⁶⁾

- Bei den Zukunftstechnologien insgesamt haben lt. UNCTAD die USA und China zusammen einen Anteil von fast 70 % an den Patenten. China dominiert die Zahl der Patente für grüne Technologien.

Besonders einflussreich sind standardessentielle Patente, die eine einheitliche technologische Basis schaffen

- Wenn die patentierte Technologie essentieller Bestandteil des Standards ist, kann der Standard über das Patent kontrolliert werden
- China hat seinen Einfluss in Standardisierungsorganisationen ausgeweitet und verfolgt mit »China Standards 2035« eine zentrale Strategie, Industriestandards bei Zukunftstechnologien zu entwickeln und dann zu internationalisieren.⁷⁾

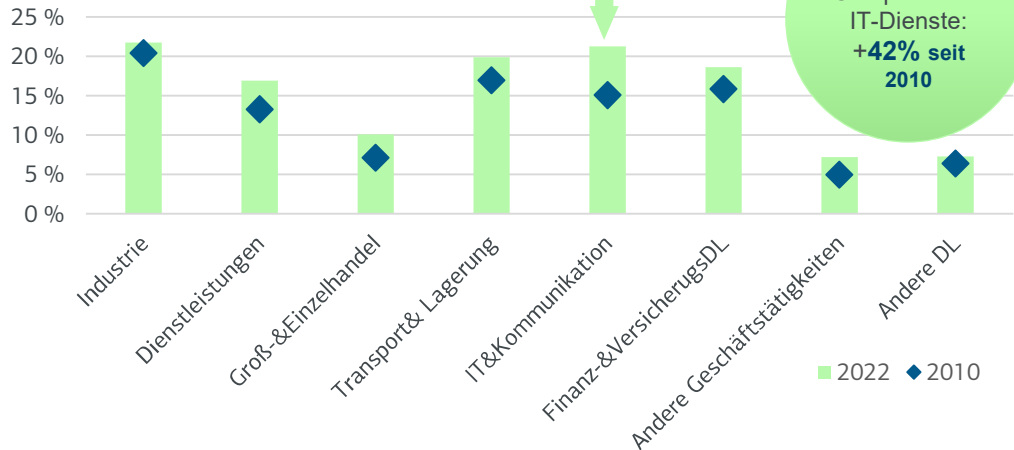
Rund 1/3 des Verkaufswerts von Waren gehen auf immaterielle Werte wie Technologie oder die Marke zurück.⁸⁾

- Wissensintensive Wertschöpfungsketten wie Pharmazeutika, Maschinen und Elektronik sind besonders auf den Schutz geistigen Eigentums angewiesen.⁹⁾
- Open Source-Software und -Technologien könnten wegen ihrer potenziellen Nutzung im militärischen Bereich reguliert werden.¹⁰⁾
- Der Zugang zu Technologien mit dualer Nutzung könnte im Zug geoökonomischer Konflikte eingeschränkt werden.¹¹⁾

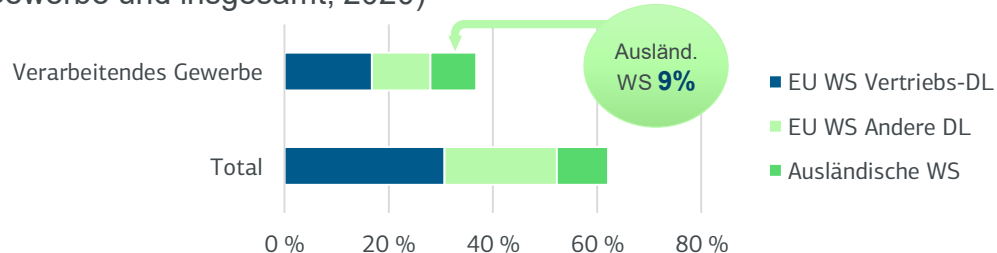
**Die Dominanz US-amerikanischer Tech-Unternehmen
sorgt für Anfälligkeiten im digitalen
Dienstleistungsbereich und im Zahlungsverkehr.**

Ausländische Dienstleistungs-Vorleistungen, insbesondere bei IT-Diensten immer wichtiger für EU-Wertschöpfungsketten

Ausländischer (Nicht-EU) Wertschöpfungsanteil
(in Prozent der Bruttoexporte nach Industrie)



Nicht-EU- und EU Dienstleistungswertschöpfung an den Gesamtexporten (in Prozent der Bruttoexporte des Verarbeitendem Gewerbe und insgesamt, 2020)



Quelle: Eurostat Figaro; OECD TiVA.

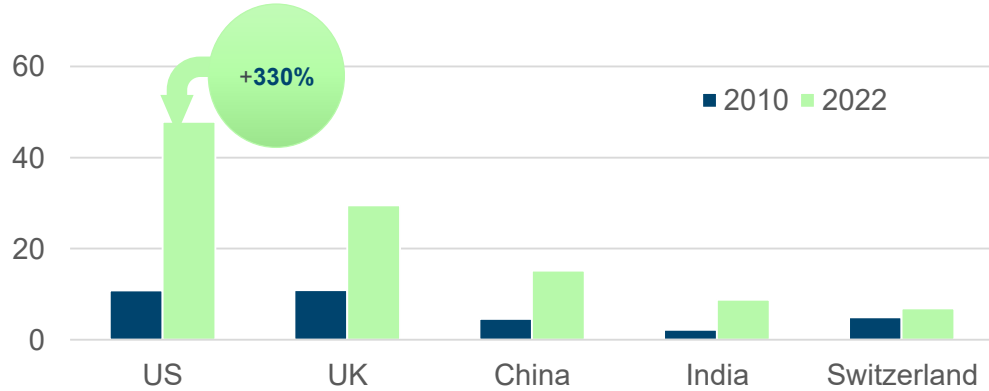
Der Einfluss ausländischer Dienstleistungen auf die Wertschöpfungsketten der EU ist gewachsen und wird durch den digitalen Handel voraussichtlich weiter zunehmen.

- Der Handel mit Dienstleistungen ist eng mit dem Warenhandel verknüpft. Dienstleistungen machen etwa 38 % der Bruttowertschöpfung der EU-Exporte von Industrieprodukten aus ¹, während der globale Beitrag von Dienstleistungen bei etwa 30 % liegt.²
- Insbesondere **Dienste der Informations- und Kommunikationstechnologien** haben zugenommen, da diese durch die Bereitstellung der **Netzwerk-Infrastruktur** (z. B. Rechenzentren, großen Sprachmodellen (LLM), Cloud-Plattformen) die Grundlage für den internationalen digitalen Handel bilden.³
- Um am digitalen Dienstleistungshandel teilzunehmen, benötigt die EU Zugang zu ICT-Waren und digitalen Technologien, bei denen sie jedoch Angebotsrisiken ausgesetzt ist (siehe digitale Technologien).
- Für reibungslose Warentransaktionen spielen digitale Dienstleistungen, wie digitale Zahlungen, eine zunehmend wichtige Rolle.³
- Die Digitalisierung von weiteren Dienstleistungen und innovative daten-gestützte Dienstleistungen wie Big Data-Analysen, Cloud-Computing, KI und LLM führen zu einem immensen Informationsaustausch über die Länder-grenzen hinweg. Diese Services bieten zwar Effizienzgewinne, aber auch Risiken, wie das **Risiko von Cyberangriffen, Datenschutzverletzungen und Datenmanipulation**.⁴

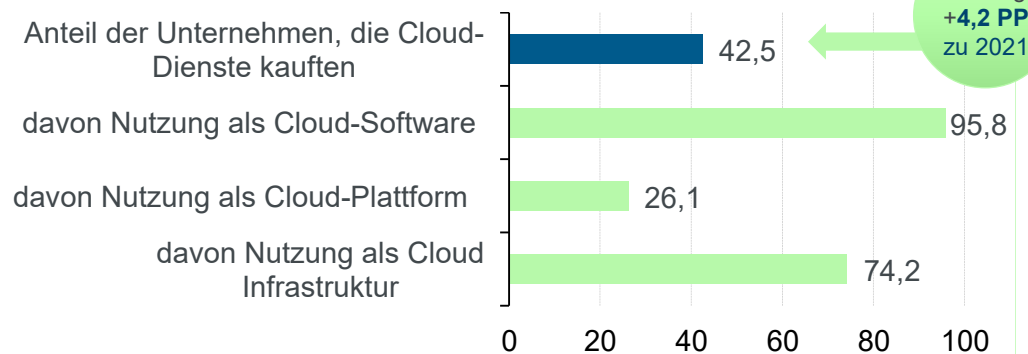
→ Die EU ist stark von digitalen Diensten aus dem Nicht-EU-Ausland abhängig.

Steigender Druck auf die digitale Souveränität der EU durch Abhängigkeit von US-amerikanischen digitalen Diensten in Zeiten geopolitischer Fragmentierung

Ausländische Wertschöpfung von Dienstleistungen (in Mrd. Euro)



Nutzung von Cloud-Diensten unter EU-Unternehmen (in Prozent aller befragten Unternehmen, 2023)



Quelle: Eurostat Figaro, Eurostat.

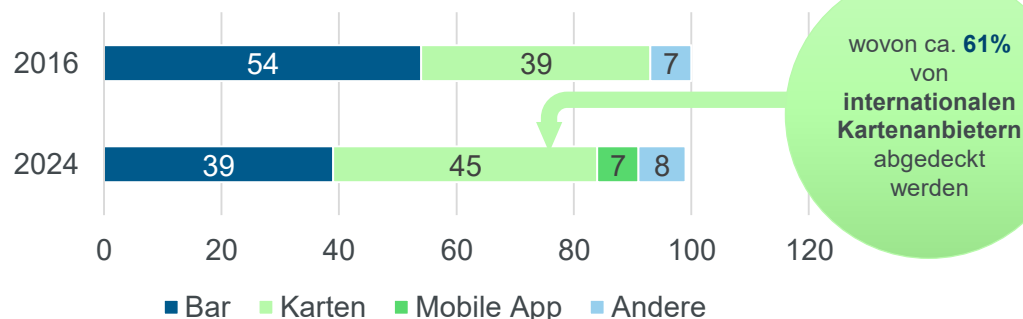
Die importierte Dienstleistungswertschöpfung außerhalb Europas konzentriert sich stark auf die USA. Die **Abhängigkeit der EU von US-Dienstleistungen** ist weitaus kritischer als für EU-Warenex- und importe, da die Diversifizierung beim Warenhandel viel höher ist und die EU auf andere Handelspartner ausweichen kann.⁵

- Besonders kritisch ist die Verwundbarkeit der EU bei **digitalen Diensten** durch die Dominanz **weniger US-amerikanischer multinationaler Unternehmen** auf dem Markt für Cloud-Computing Dienste z. B. AWS, Microsoft Azure etc. und den geringen Wettbewerb. Zudem sind US-amerikanische und chinesische Techunternehmen Vorreiter bei KI und LLM.⁶
- Im Jahr 2022 hat die EU Wertschöpfung aus den USA für Computer- und Informationsdienste im Wert von 14,2 Mrd. EUR importiert (ca. 7 % der gesamten Nicht-EU-Dienstleistungsimporte). US Tech-Unternehmen sind auch mit lokalen Töchtern im europäischen Markt tätig.
- Unternehmen sind grundsätzlich stark auf Cloud und KI-Dienste angewiesen. 13 % der EU Unternehmen gaben an, in 2024 KI-Dienste (+5,5 PP zu 2023) genutzt zu haben.
- Gefahr des digitalen Souveränitätsverlust der EU:** Bei den digitalen Diensten liegt die Datenhoheit beim Infrastrukturbetreiber z. B. dem Cloud-Provider in den USA. Dieser könnte den Datenzugang für kritische Dienste einschränken und Daten manipulieren, was zu einem Kontrollverlust der Systeme in der EU führen könnte.⁷

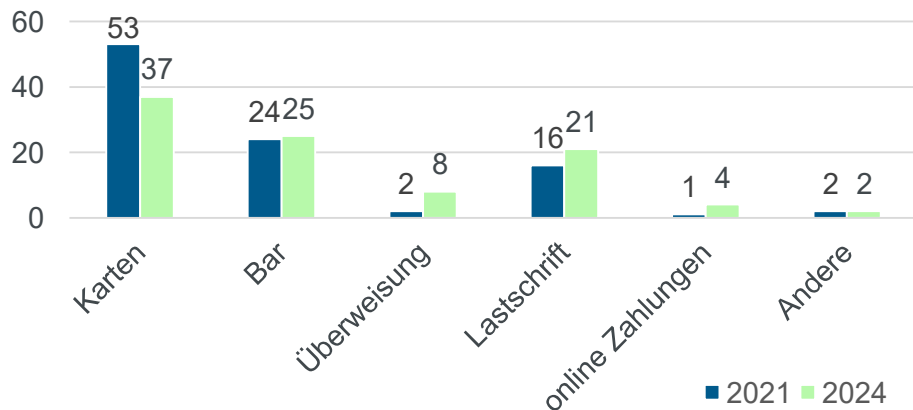
→ Die EU hat bereits mit zahlreichen Gesetzespaketen (z. B. Gesetz über digitale Dienste und Märkte, Gesetz zur Künstlichen Intelligenz) reagiert und unterstützt europäische Betreiber beim Aufbau digitaler Infrastruktur, um das digitale US-Monopol zu reduzieren.

Dominanz internationaler Anbieter bei grenzüberschreitenden Zahlungen

Anteil der von Konsumenten genutzten Zahlungsmethoden am Verkaufsort im Euroraum (in Prozent)



Präferierte Zahlungsmethode von EU-Unternehmen (in Prozent)



Grenzüberschreitende Zahlungen in der EU werden von einer sehr **kleinen Anzahl nicht-europäischer Marktakteure dominiert**, da die EU über keinen weltweit agierenden Zahlungsprovider verfügt. Gleichzeitig verlieren Barzahlungen durch das zunehmende Angebot an digitalen Zahlungsmethoden an Attraktivität.⁸

- Unternehmen in der EU, die ihr Geschäft grenzüberschreitend oder online ausbauen wollen, sind auf **Zahlungslösungen aus dem Ausland** angewiesen, die mit hohen Transaktionskosten verbunden sind. Transaktionskosten von Kartenzahlungen haben sich von 2018 bis 2022 verdoppelt (von 0,27 % pro Transaktion auf 0,44 %). Zwei große US-Unternehmen dominieren den Markt.⁹
- Das Risiko weiter **zunehmender ausländischer Marktmacht** bei Zahlungen steigt durch den Eintritt von Big Tech Unternehmen z. B. durch Apple Pay, Google Pay etc.. Die **Cloud-Infrastruktur** dieser Unternehmen spielt eine entscheidende Rolle im digitalen Zahlungsverkehr.⁹
- Die EU unterstützt die **Entwicklung privater pan-europäischer Zahlungssysteme**. Gleichzeitig verfolgt sie mit der Einführung des digitalen Euros das Ziel, den Bedarf an kostenfreien und sicheren digitalen Zahlungsmethoden zu decken (**Strategische Autonomie im Zahlungsverkehr**).⁶

→ Die Konzentration auf wenige internationalen Zahlungsanbieter macht das Zahlungs- und Finanzsystem in der EU anfällig für Störungen.

Quelle: EZB (2025) Report on card schemes and processors; EZB (2024) Study on payment attitudes of consumers in the euro area; EZB (2024) Use of cash in the euro area in 2024

Unternehmen sind selbst und im eigenen Interesse gefordert, ihre Lieferketten widerstandsfähig aufzustellen.

Anreize und Rahmenbedingungen sind durch die Wirtschaftspolitik so zu setzen, dass die gesellschaftliche und unternehmerische Risikobewertung internationaler Wirtschaftsverflechtungen in Einklang gebracht werden.

Die Widerstandsfähigkeit der Liefer- und Wertschöpfungsketten zu überprüfen und sicherzustellen, liegt zunächst im Verantwortungsbereich der Unternehmen

| Entwicklungspfad | Besonders relevant für ... | Effekte auf die internationale Produktion |
|-------------------------|---|---|
| Reshoring | <ul style="list-style-type: none"> Sektoren mit hoher Technologieintensität (v. a. Automobilindustrie, Maschinen und Anlagen, Elektronik) Groß- und Einzelhandel, Transport und Logistik | <ul style="list-style-type: none"> Kürzere, weniger fragmentierte WSK Weniger Offshoring |
| Diversifizierung | <ul style="list-style-type: none"> Sektoren mit mittlerer / niedriger Technologieintensität (v. a. Textil- und Bekleidungsindustrie) Finanz- und Unternehmensdienstleistungen | <ul style="list-style-type: none"> Fortgesetzte Fragmentierung der Lieferketten Mehr Offshoring |
| Regionalisierung | <ul style="list-style-type: none"> Sektoren mit regionaler Verarbeitung (v. a. Lebensmittel und Getränke, Chemikalien) | <ul style="list-style-type: none"> Kürzere, aber fragmentierte Lieferketten Mehr geografisch verteilte Wertschöpfung |
| Replizierung | <ul style="list-style-type: none"> Sektoren organisiert als globale Drehscheibe und Speichen (v. a. Pharmazeutika) | <ul style="list-style-type: none"> Kürzere und weniger fragmentierte WSK Stärkere geografische Verteilung der Aktivitäten |

Die Sektoren von Volkswirtschaften sind durch unterschiedliche **Entwicklungspfade** gekennzeichnet, die eine unterschiedliche Organisation der internationalen Produktion nach sich ziehen.

Eine Risikominderung verursacht zunächst Kosten, ohne dass diesen unmittelbar Gewinne zuzuordnen sind. Entsprechend besteht die Herausforderung darin, die **gesellschaftliche Risikoeinschätzung** insbesondere im Hinblick auf geoökonomische Aspekte und **Unternehmensinteressen** bzgl. Effizienz in Einklang zu bringen:¹⁾

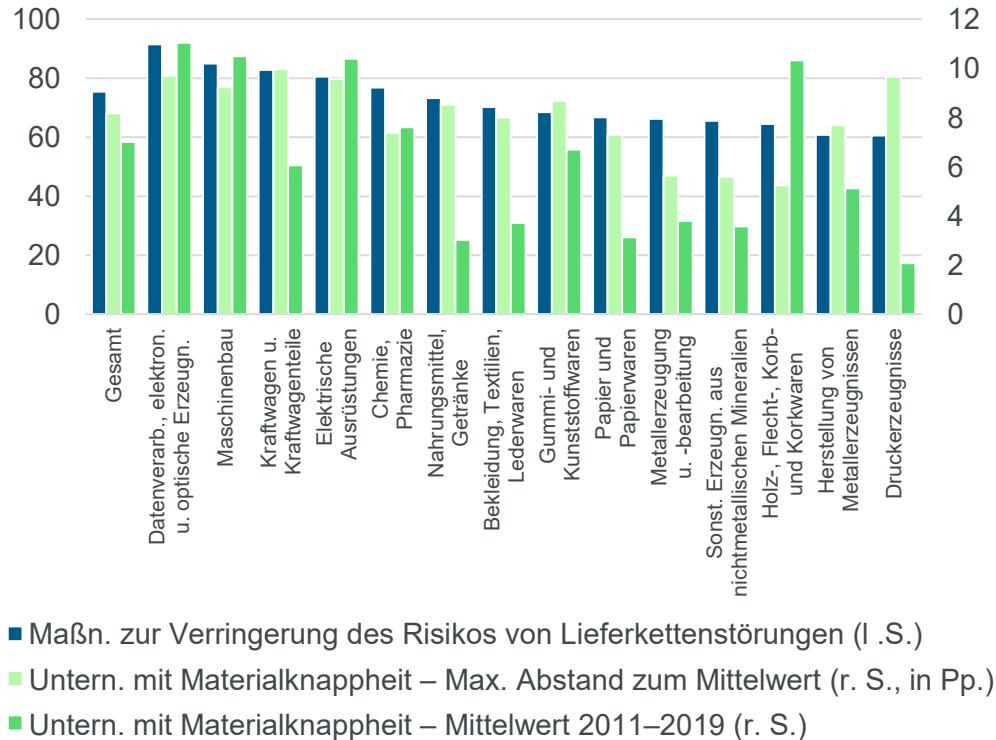
- Bei strategisch wichtigen Gütern und im Hinblick auf die Versorgungssicherheit kann die Öffentlichkeit einzelnen Wertschöpfungsketten ein höheres Risiko zuweisen als die Unternehmen selbst.
- Die Kosten für die Unternehmen, sich über ihre Lieferketten und mögliche Risiken zu informieren, können (prohibitiv) hoch ausfallen, sodass Unternehmen das Risiko als geringer wahrnehmen als es tatsächlich ist.

Staatliche Eingriffe in die Wirtschaft lassen sich mit der **Sicherstellung der Versorgung** begründen. Diese sind jedoch weitgehend und mit einem umfangreichen und langfristigen Ressourceneinsatz verbunden. Sie wird daher i. d. R. nur für ausgewählte Bereiche umgesetzt:²⁾

- Infrastruktur: Transport, Energie, Telekommunikation als klassische öffentliche Monopole
- Versorgung mit Gütern: Energie, Wasser, Nahrungsmittel
- Netzwerk-Dienstleistungen

Aufgrund der Schockerfahrungen der vergangenen Jahre haben Unternehmen ihre Liefer- und Wertschöpfungsketten angepasst

Unternehmen mit Materialknappheit und Unternehmen mit umgesetzten Lieferkettenanpassungen (Anteile in Prozent)



Aktuell ist der Zugang zu Vorleistungen und Materialien für Unternehmen unauffällig³⁾

- Der Anteil von Unternehmen, die unter Materialknappheit leiden, ist lt. ifo nur geringfügig höher als der Durchschnitt 2012–2016 mit den niedrigsten Werten seit der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise.
- Auch der Anteil der Unternehmen, die den Zugang zu Vorleistungen und Vorprodukten in den nächsten 6 Monaten als drängendes Problem einschätzen, hat sich lt. Bundesbank wieder stark dem Wert unmittelbar vor der Corona-Krise angenähert.

Maßnahmen zur Reduzierung der Risiken in Lieferketten⁴⁾

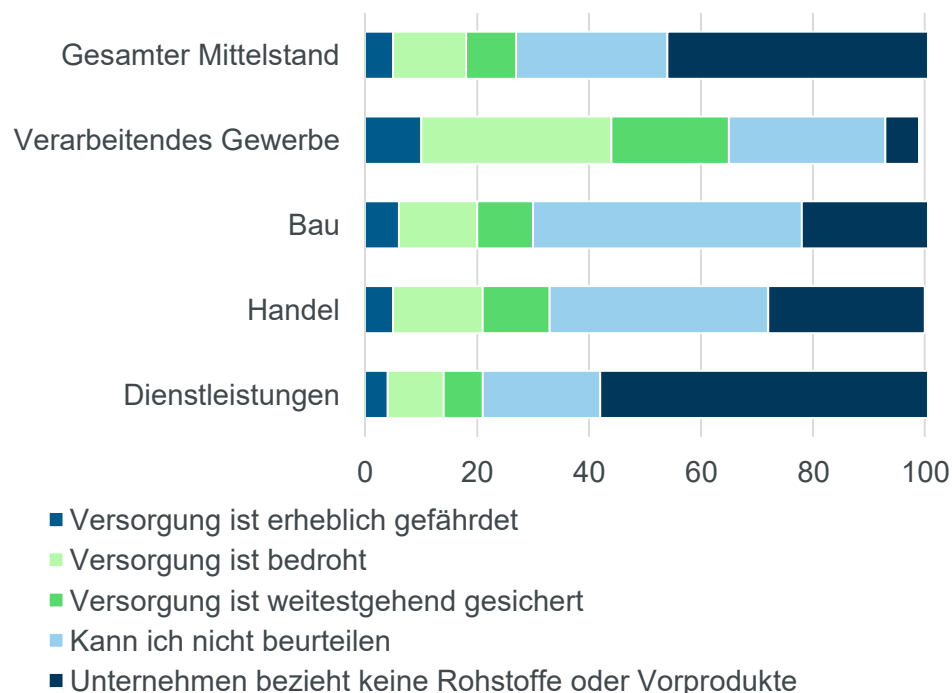
- Rd. 75 % der Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes haben 2023 Maßnahmen ergriffen. Im Juli 2022 waren es seit Ausbruch der Corona-Pandemie 87 %.
- Während unmittelbar nach der Corona-Krise der Fokus auf einer Erhöhung der Lagerbestände lag, wurde 2023 die Diversifizierung der Lieferketten am häufigsten genannt.⁵⁾
- Weitere Maßnahmen waren die Erhöhung der Transparenz der Lieferketten, Umschichtung zwischen Lieferanten sowie Insourcing.

In Sektoren, in denen der Anteil von Unternehmen mit Materialknappheit im historischen Durchschnitt höher ist oder wo der Anstieg im Maximum höher ausfiel, hat tendenziell auch ein höherer Anteil der Unternehmen Maßnahmen ergriffen, um das Risiko von Lieferkettenstörungen zu reduzieren.

Quelle: Macrobond | ifo Konjunkturumfrage; Aksoy, C.G., A. Baur, L. Flach und B. Javorcik (2024), Lieferketten nach Corona: Welche Prioritäten setzen deutsche Unternehmen? ifo Schnelldienst digital, 5, Nr. 1, S. 1-4; KfW Research.

Auch ein substanzieller Teil des Mittelstands, vor allem aus dem Verarbeitenden Gewerbe, macht sich Gedanken um seine Versorgung mit Rohstoffen und Vorleistungen

Gefährdung der Rohstoffversorgung im Mittelstand in den kommenden fünf Jahren (Anteil der Unternehmen in Prozent)



Anmerkung: Mit der Anzahl der Unternehmen hochgerechnete Werte.
Quelle: Sonderbefragung zum KfW-Mittelstandspanel im September 2022.

Versorgung mit Rohstoffen und Vorleistungen ... ⁶⁾

- Nur rund 53 % der mittelständischen Unternehmen sind von Rohstoffen und Vorleistungen abhängig, was auf die starke Dienstleistungsorientierung des Mittelstands zurückzuführen ist.
- Unter diesen gibt es jedoch einen signifikanten Anteil von Unternehmen, die ihre Versorgung mit Rohstoffen und Vorprodukten mittelfristig als bedroht oder sogar erheblich gefährdet einschätzen.
- Die Suche nach neuen Lieferanten / Lieferregionen und Erhöhung der Lagerhaltung waren die häufigsten (geplanten oder umgesetzten) Maßnahmen zur Sicherstellung der Rohstoffversorgung.

... als Motiv für Auslandsinvestitionen ⁷⁾

- Markterschließung ist zwar das dominierende Motiv für Auslandsinvestitionen von Mittelständlern.
- Für 23 % der Unternehmen mit Auslandsinvestitionen in 2019–2022 und 15 % der Investitionsplaner ist jedoch auch der Zugang zu Rohstoffen ein wichtiger Beweggrund, vor allem für Unternehmen aus dem Verarbeitenden Gewerbe.

... als Risiko für die eigene internationale Wettbewerbsfähigkeit ⁸⁾

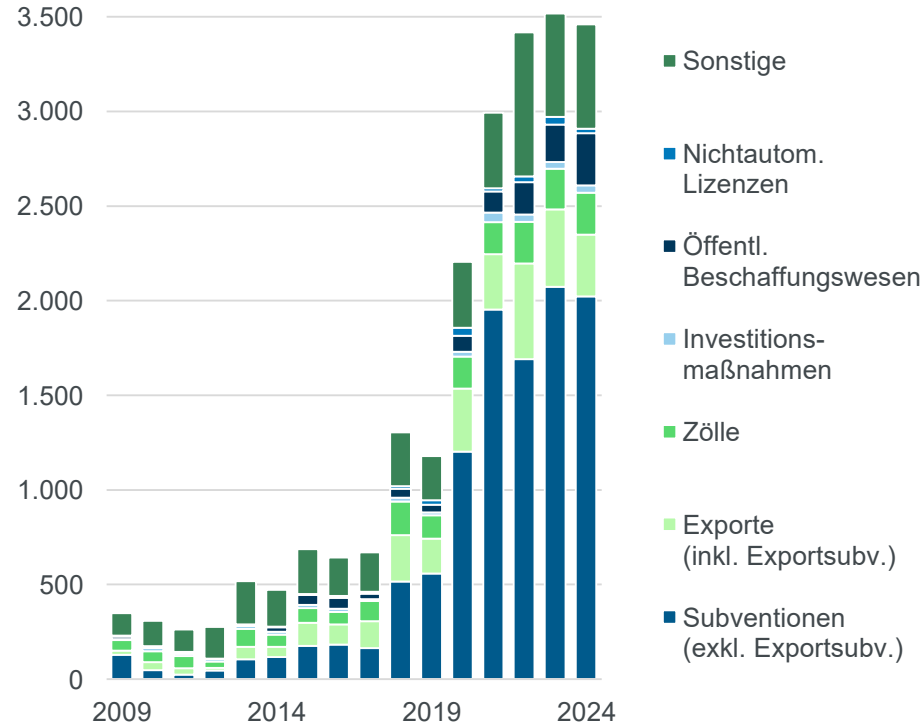
- Rund 22 % der mittelständischen Unternehmen, für die Wettbewerber im Ausland eine wichtige Rolle spielen, sehen bei der Versorgung mit Rohstoffen und Vorprodukten ein hohes Risiko für ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit.

Politikmaßnahmen sind Ursache und Folge geoökonomischer Risiken.

Um nationale und wirtschaftliche Sicherheit herzustellen, sind Ressourcen aufzuwenden.

Protektionismus erstarkt in Krisenzeiten, kann kontraproduktiv sein und erscheint ansteckend

Schädliche Handelsinterventionen (Anzahl)



Quelle: Global Trade Alert, KfW Research.

Preissteigerungen bei Nahrungsmitteln ziehen oftmals Exportbeschränkungen und Importerleichterungen nach sich:

- Eingriffe in den internationalen Handel mit Lebensmitteln erfolgten während der Corona-Krise, dem Preisanstieg bei Nahrungsmitteln als Folge des Kriegs in der Ukraine sowie der Lebensmittelkrise 2007/2008 oder im Zuge der Getreidepreisspitzen 2010/2011.¹⁾
- Der Versuch vieler Länder zusammengekommen, sich vor den Auswirkungen der globalen Preissteigerungen bei Nahrungsmitteln durch Importerleichterungen oder Exportbeschränkungen zu schützen, hat die globalen Preissteigerungen nochmals verstärkt.²⁾

Tendenziell gehen Rezessionen mit einer stärkeren Diskriminierung ausländischer wirtschaftlicher Interessen einher:³⁾

- Große Depression der 1930er-Jahre: Importrestriktionen und Wechselkursabwertungen
- Globale Rezession der 1980er-Jahre: freiwillige Exportbeschränkungen
- Globale Finanzkrise 2008/2009: Subventionen und Exportanreize
- Corona-Krise 2020: temporäre Exportbeschränkungen und Importerleichterungen v.a. bei Medizingütern

Im Rahmen der Industriepolitik werden von Industrieländern v.a. Subventionen genutzt.⁴⁾

- Motiviert wird Industriepolitik mit strategischem Wettbewerb, aber auch Klimawandel, Resilienz und nationale Sicherheit spielen eine Rolle.
- Tendenziell werden Maßnahmen eingeführt, wenn andere Regierungen in der Vergangenheit Maßnahmen im gleichen Sektor eingeführt haben.

Länder ergreifen Maßnahmen zu ihrer eigenen wirtschaftlichen Sicherheit, die Kosten durch geoökonomische Fragmentierung verursachen können

Auswahl von Regelungen, Maßnahmen und Initiativen

| | China | US | EU |
|---|---|--|--|
| Überwachung ausländischer Direktinvestitionen im Inland | <ul style="list-style-type: none"> • Foreign Investment Law • Measures for the Administration of Strategic Investment in Listed Companies by Foreign Investors • Measures on Security Review of Foreign Investment | <ul style="list-style-type: none"> • America First Investment Policy • Foreign Investment Risk Review Modernization Act | <ul style="list-style-type: none"> • Investment screening • Revision on FDI screening framework |
| Überwachung inländischer Direktinvestitionen im Ausland | <ul style="list-style-type: none"> • Measures for the Administration of Outbound Investment by Enterprises • Guideline on overseas investment | <ul style="list-style-type: none"> • America First Investment Policy • Provisions Pertaining to U.S. Investments in Certain National Security Technologies and Products in Countries of Concern • Outbound Investment Security Program | <ul style="list-style-type: none"> • Investment screening: Recommendation on outbound investments |
| Exportkontrollen | <ul style="list-style-type: none"> • Foreign Trade Law • Regulations on the Administration of Technology Import and Export | <ul style="list-style-type: none"> • Export Administration Regulations | <ul style="list-style-type: none"> • EU export control regulation • EU bolsters economic security with Recommendation on export controls |
| Beschränkungen bei öffentlichen Ausschreibungen | <ul style="list-style-type: none"> • Government Procurement Law (Buy China-Policy) • Tendering and Bidding Law | <ul style="list-style-type: none"> • Buy America(n) | <ul style="list-style-type: none"> • EU international procurement instrument |
| Abwehr ausländischer Politikmaßnahmen | <ul style="list-style-type: none"> • Anti-Foreign Sanctions Law | <ul style="list-style-type: none"> • USTR: Countering Foreign Trade Distorting Practices | <ul style="list-style-type: none"> • European economic security strategy • Anti-coercion instrument • Toolkit on Tackling Foreign R&I Interference |
| Politik für widerstandsfähige Wertschöpfungsketten | <ul style="list-style-type: none"> • White Paper: China's National Security in the New Era • Mineral Resources Law | <ul style="list-style-type: none"> • USTR: Supply Chain Resilience • Joint Declaration Against Trade-Related Economic Coercion and Non-Market Policies and Practices • Critical Raw Materials, CHIPS and Science Act, Inflation Reduction Act | <ul style="list-style-type: none"> • „Strategic dependencies and capacities“ assessment • Recommendation on critical technologies • Critical Raw Materials Act, EU Digital Markets Act, EU Digital Service Act, EU Chips Act, EU Battery Regulation, Net Zero Industries Act, Toolbox for 5G security |

Viele EU-Maßnahmen sind bereits in der Umsetzung, Neuausrichtung benötigt Zeit

Rechtsvorschriften (hellgrün) und Vorhaben (hellblau) in D und EU zur Minderung der Risiken für Lieferketten



Quelle: Europäische Kommission; Bundesministerium für Wirtschaft und Energie; Auswärtiges Amt

Literaturverzeichnis

Kritische Abhängigkeiten der internationalen Wertschöpfungs- und Lieferketten im geopolitischen Kontext

- (1) Ahn, J. und B. J. Tan (2025), Supply Chain Diversification and Resilience, IMF Working Paper WP/25/102.
- (2) Qiu, H., D. Xia und J. Yetman (2025), The role of geopolitics in international trade, BIS Working Papers No 1249; IMF (2024), World Economic Outlook, October 2024; Gita Gopinath (2024), Geopolitics and its Impact on Global Trade and the Dollar, Series on the Future of the International Monetary System (IMS), Stanford Institute for Economic Policy Research, 7. Mai 2024; Blanga-Gubbay, M. und S. Rubínová (2023), Is the global economy fragmenting?, WTO Staff Working Paper, No. ERSD-2023-10, World Trade Organization (WTO), Geneva.
- (3) Brüggemann, A. und H. Levinger (2022), Rohstoffbedarf und -sicherheit in Zeiten der grünen und digitalen Transformation, Fokus Volkswirtschaft Nr. 399, KfW Research; Bobba, S. et al. (2020), Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU, A Foresight Study, European Commission.
- (4) Ullrich, K. (2024), Importabhängigkeiten von China in der Breite schwer fassbar, Fokus Volkswirtschaft Nr. 245, KfW Research.

Rohstoffe und Energie: Hohe Konzentration, intensivierender Wettbewerb

- (1) European Commission (2023), Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs, Grohol, M. and Veeh, C., Study on the critical raw materials for the EU 2023 – Final report, Publications Office of the European Union, 2023, <https://data.europa.eu/doi/10.2873/725585>
- (2) IEA (2025), Global Critical Minerals Outlook 2025, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/global-critical-minerals-outlook-2025>, Licence: CC BY 4.0
- (3) Köhler-Geib, F., H. Levinger und K. Ullrich (2024), In Stein gemeißelt? Abhängigkeit der deutschen Wirtschaft von Kupfer, Lithium und Seltenen Erden, Fokus Volkswirtschaft Nr. 454, KfW Research.
- (4) European Investment Bank (2024), Navigating Supply Chain Disruptions: New insights into the resilience and transformation of EU firms, DOI: 10.2867/3765519
- (5) Brown, C. (2025), How Export Restrictions Threaten Economic Security; Peterson Institute for International Economics Working Paper
- (6) OECD (2025), Inventory of Export Restrictions on Industrial Raw Materials 2025: Monitoring the Use of Export Restrictions Amid Growing Market and Policy Tensions, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/facc714b-en>.

Literaturverzeichnis

- (7) Carry, I. et.al (2023), Elemente einer nachhaltigen Rohstoffaußenpolitik - Partnerschaften für lokale Wertschöpfung in mineralischen Lieferketten, Stiftung Wissenschaft und Politik, AP Nr. 01, Juni 2023.
- (8) U.S. Geological Survey (2025), Mineral commodity summaries 2025 (ver. 1.2, March 2025): U.S. Geological Survey, 212 p., <https://doi.org/10.3133/mcs2025>.
- (9) Günter, J., Reif, M und M. Wolters (2024), Sudden stop: Supply and demand shocks in the German natural gas market, Deutsche Bundesbank Discussion Paper Nr. 22/2024.
- (10) PwC, EWI, Prognos, dena (2025), Untersuchung der Resilienz der Erdgasversorgung, Abschlussbericht BMWK-Projekt-Nr. 115/21, Berlin, Januar 2025.
- (11) Al-Khatib, M. et al. (2024), Enhancing resilience in the liquefied natural gas supply chain: A focus on chemical supply continuity in: Energy Reports 12 / 2024.
- (12) European Commission (2025), Aktionsplan für erschwingliche Energie, Brüssel 26.02.2025
- (13) S&P Global (2025), US LNG Exports at Risk: Potential Unwinding of Sanctions on Russian Natural Gas, S&P Global Commodity Insights.

Verletzlichkeit Deutschlands bei **Mikrochips und Halbleitern**

- (1) Xiong, W., D. D. Wu, und J. H. Y. Yeung (2024), Semiconductor supply chain resilience and disruption: insights, mitigation, and future directions, International Journal of Production Research, 63 (9), 3442–3465.
- (2) Xiong, W., D. D. Wu, und J. H. Y. Yeung (2024), Semiconductor supply chain resilience and disruption: insights, mitigation, and future directions, International Journal of Production Research, 63 (9), 3442–3465.
- (3) Pasqual, G. und K. Ullrich (2024), Deutschland in der Halbleiterlieferkette: verletzte Importseite, Volkswirtschaft Kompakt Nr. 246, KfW Research.

Wertschöpfungsketten für grüne und digitale Technologien: Der Teufel steckt im Detail.

- (1) European Commission (2023a), Carrara, S. et al., Supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2023, doi:10.2760/386650, JRC132889.
- (2) Prognos (2025), Industrielle Resilienz und strategische Souveränität Deutschlands, Studie im Auftrag des Netzwerk Zukunft der Industrie e.V.
- (3) World Economic Forum (2025), The Global Risk Report.
- (4) Siehe European Commission (2023a)
- (5) OECD (2025), OECD Supply Chain Resilience Review: Navigating Risks, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/94e3a8ea-en>. → Länderspezifische Profile: [annex-b-country-profiles.pdf](#)
- (6) UNCTAD (2023), Opening Green Windows: Technological opportunities for a low-carbon world, Technology and Innovation Report 2023.
- (7) Laer, M. von, K. Blind und F. Ramel (2022), Standard essential patents and global ICT value chains with a focus on the catching-up of China, Telecommunications Policy, 46 (2); bitkom (2022); Normungspolitik in China – Empfehlungen, Rahmenbedingungen und Analysen, Positionspapier; Dezan Shira & Associates (2020), Was ist der China Standards 2035 Plan und wie wird er sich auf aufstrebende Industrien auswirken?, China Briefing News.
- (8) Asian Development Bank, Research Institute for Global Value Chains at the University of International Business and Economics, the World Trade Organization, the Institute of Developing Economies – Japan External Trade Organization und the China Development Research Foundation (2021), Beyond Production, Global Value Chain Development Report 2021.
- (9) Asian Development Bank, Research Institute for Global Value Chains at the University of International Business and Economics, the World Trade Organization, the Institute of Developing Economies – Japan External Trade Organization und the China Development Research Foundation (2021), Beyond Production, Global Value Chain Development Report 2021.
- (10) Varadarajan, R. et al. (2023); The Unwinding of Global Tech Supply Chains, BCG, Zugriff: 26.05.2025.
- (11) Varadarajan, R. et al. (2023); The Unwinding of Global Tech Supply Chains, BCG, Zugriff: 26.05.2025.

Anfälligkeiten im **digitalen Dienstleistungsbereich**

- (1) OECD (2023) ICIO-TiVA Highlights: GVC Indicators for the European Union.
- (2) OECD (2024) Revitalising Services Trade for Global Growth Evidence from Ten Years of Monitoring Services Trade Policies through the OECD STRI, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/3cc371ac-en>.
- (3) Ferencz, J. (2019) The OECD Digital Services Trade Restrictiveness Index, OECD Trade Policy Papers No. 221.
- (4) European Parliamentary Research Service (2020) Digital sovereignty for Europe, EPRS Ideas Paper.
- (5) European Commission (2025) European Economic Forecast, Spring 2025, Box on “EU-US trade relationship through the lens of global value chains”.
- (6) Alcidi, C., Kiss-Gálfalvi, T., Postica, D., Righetti, E., Rizos, V. und Shamsfakh, F. (2023) What ways and means for a real strategic autonomy of the EU in the economic field?, Study for the European Economic and Social Committee.
- (7) Centre of European Policy Network (2024) Digital Tax Sovereignty of the EU.
- (8) EZB (2025) Report on card schemes and processors
- (9) Cipollone, P. (2024) Innovation, integration and independence taking the Single Euro Payments Area to the next level, EZB Keynote Speech.

Die Unternehmenssicht: Im Spannungsfeld von Eigenverantwortung und gesellschaftlicher Risikobewertung

- (1) Baldwin, R. und R. Freeman (2021), Risks and Global Supply Chains: What We Know and What We Need to Know, NBER Working Paper No. 29444.
- (2) OECD Regulatory Policy Outlook 2021.
- (3) Deutsche Bundesbank (2025), Unternehmensstudie (BOP-F), Herausforderungen für Unternehmen | Deutsche Bundesbank, 25.4.2025.
- (4) Aksoy, C.G., A. Baur, L. Flach und B. Javorcik (2024), Lieferketten nach Corona: Welche Prioritäten setzen deutsche Unternehmen? ifo Schnelldienst digital, 5, Nr. 1, S. 1–4.
- (5) Ähnliche Ergebnisse zeigen auch Umfragen unter europäischen Unternehmen (EIBIS 2023 and 2024, SUCH Survey 2024). Die häufigsten Maßnahmen sind Investitionen in die digitale Verfolgung von Inputs, die Erhöhung von Lagerbeständen sowie die Diversifizierung von Importpartnern. Dabei ist der Anteil der EU-Unternehmen, die ihre Lieferketten widerstandsfähiger gestalten, zwischen 2023 und 2024 nahezu unverändert geblieben. Allein der Anteil der Unternehmen, die ihre Lagerbestände erhöht haben, ist deutlich zurückgegangen. siehe EIB (2025), Shock waves from turbulent times: How EU businesses recalibrate supply chains.
- (6) Abel-Koch, J. (2023), KfW-Internationalisierungsbericht 2023, Mittelstand schneidet aktuell vielfach besser ab als die Konkurrenz aus dem Ausland – sieht aber Handlungsbedarf zur Sicherung sei, KfW Research.
- (7) Abel-Koch, J. (2023), Erschließung neuer Absatzmärkte wichtigster Grund für mittelständische Auslandsinvestitionen, Fokus Volkswirtschaft Nr. 446, KfW Research.
- (8) Abel-Koch, J. (2025), Mittelstand sieht wachsende Risiken für seine internationale Wettbewerbsfähigkeit, Fokus Volkswirtschaft Nr. 471, KfW Research.

Politikansätze: Navigieren zwischen Ursache und Lösung für geoökonomische Risiken

- (1) Glauber, J., D. Laborde und A. Mamun (2022), From bad to worse: How Russia-Ukraine war-related export restrictions exacerbate global food insecurity, IFPRI Blog: [Issue Post Markets, Trade, and Institutions \(MTID\)](#), April 13, 2022.
- (2) Laborde, D., C. Lakatos und W. Martin (2019), Poverty Impact of Food Price Shocks and Policies, in: Inflation in Emerging and Developing Economies - Evolution, Drivers, and Policies, Hrsg. J. Ha, M. A. Kose und F. Ohnsorge, 371-401; World Bank (2019), Commodity Markets Outlook Report: Food Price Shocks: Channels and Implications, World Bank, Washington, DC.
- (3) Georgiadis, G. und J. Gräb (2013), Growth, Competitiveness and Trade Protectionism During the Great Recession, unveröffentlichtes Manuskript, http://www.uibcongres.org/imgdb/archivo_dpo12975.pdf sowie Georgiadis, G. und J. Gräb (2016), Growth, Real Exchange Rates and Trade Protectionism since the Financial Crisis, Review of International Economics 24 (5), 1050-1080 und Evenett 2020, What's next for protectionism, in Baldwin/Evenett, Covid-19 and Trade Policy, p. 179.
- (4) OECD (2022), Subsidies, Competition and Trade, OECD Competition Policy Roundtable Background Note; Evenett, S. et al. (2024), The Return of Industrial Policy in Data, IMF Working Paper WP/24/1.

Weiterführende Literatur „Auswahl von Regelungen, Maßnahmen und Initiativen“

- (a) [How to Read China's New Law on Foreign Investment Negative List for Market Access \(2025 Edition\)](#): Northover, E. (2025), [China's Foreign Investment Law - A Look Back and Ahead](#), Debevoise & Plimpton, 3. März 2025; Tsoi, V. et al. (2025), [Foreign direct investment Reviews 2025](#), White & Case.
- (b) [Regulation of U.S. Outbound Investment to China](#)
- (c) Wübbecke, J. und M. Catarata (2025), [Chokepoint Politics: China's Export Controls in the Era of Great Power Rivalry](#), sinolytics. Interesse, G. (2024), [China New Export Control Regulations: What Businesses Need to Know?](#), Dezan Shira and Associates China Briefing, 19. November 2024. Huld, A. (2025), [China's 2025 Legislative Agenda - Key Laws and Regulations to Watch](#), Dezan Shira and Associates China Briefing, 28. Mai 2025.
- (d) [U.S. Export Controls Departments and Agencies with Export Control Responsibilities](#)
- (e) [Chief trade enforcement officer Single Entry Point of EU trade defense](#)
- (f) Arcesati, R. et al. (2024), [Keeping value chains at home](#), MERICS Report.
- (g) Levinger, H. (2023), [Der EU Critical Raw Materials Act: Weichenstellung für den Standort Europa](#), Fokus Volkswirtschaft Nr. 421, KfW Research.

Impressum

Herausgeber

KfW Bankengruppe
Abteilung Volkswirtschaft
Palmengartenstraße 5-9
60325 Frankfurt am Main
Telefon 069 7431-9888
www.kfw.de/research

Autoren

Dr. Jenny Körner
Telefon 069 7431-57189
jenny.koerner@kfw.de

Hannah Levinger
Telefon 069 7431-5717
hannah.levinger@kfw.de

Dr. Katrin Ullrich
Telefon 069 7431-9791
katrin.ullrich@kfw.de

Disclaimer

Dieses Papier gibt die Meinung der Autoren wieder und repräsentiert nicht notwendigerweise die Position der KfW.



Bank aus Verantwortung