

EU-Klimaschutzpolitik in ausgewählten Wirtschaftssektoren

Eine vergleichende Bestandsaufnahme aus der
Sicht des europäischen Luftverkehrs



Autoren

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

Die **IW Consult** erbringt als hundertprozentige Tochtergesellschaft des Instituts der deutschen Wirtschaft Köln seit 1998 hoch spezialisierte wissenschaftsbasierte Dienstleistungen, oft in enger Kooperation mit den wissenschaftlichen Fachabteilungen des IW.

Ansprechpartner

Malte Küper | Senior Economist für Energie und Klimapolitik | Kueper@iwkoeln.de

Autoren

Institut der deutschen Wirtschaft

- Dr. Thilo Schaefer | Leiter des Clusters Digitalisierung und Klimawandel | Thilo.schaefer@iwkoeln.de
- Malte Küper | Senior Economist für Energie und Klimapolitik | Kueper@iwkoeln.de

IW Consult

- Dr. Henry Goecke | Geschäftsführer IW Consult | goecke@iwkoeln.de
- Cornelius Bähr | Senior Consultant | baehr@iwkoeln.de
- Dr. Marco Trenz | Consultant | trenz@iwkoeln.de

Das Projekt

Die Klimaschutzziele der EU und Deutschlands erfordern eine tiefgreifende Transformation aller Wirtschaftssektoren – auch des Luftverkehrs, der als schwer zu dekarbonisieren gilt. Während nachhaltige Flugkraftstoffe sowie neue Antriebsformen langfristig Emissionen senken können, bleibt der Luftverkehr mittelfristig auf fossile Kraftstoffe angewiesen.

Regulierungen wie der europäische Emissionshandel und steigende Beimischungsquoten (ReFuelEU) sollen die Nutzung klimafreundlicher Alternativen fördern, führen aber gleichzeitig zu Wettbewerbsnachteilen für europäische Fluggesellschaften und können Carbon Leakage befördern.

Die vorliegende Analyse vergleicht den Luftverkehr mit anderen schwer zu dekarbonisierenden Sektoren und untersucht, ob der aktuelle Regulierungsrahmen die spezifischen Herausforderungen des Sektors angemessen berücksichtigt.

Auf einen Blick EU-Klimaschutzregulatorik

Die EU-Klimapolitik basiert auf einem mehrstufigen Regelungsrahmen, der internationale, europäische und nationale Vorgaben kombiniert – mit teils unterschiedlichen Ambitionsniveaus. Ein zentrales Instrument ist der Emissionshandel (EU-ETS), der CO₂-Emissionen in Industrie, Energie, Schifffahrt und Luftverkehr technologieoffen und kosteneffizient reguliert.

Gleichzeitig bleiben außereuropäische Unternehmen davon weitgehend unberührt, was zu Wettbewerbsverzerrungen führen kann. Während die CO₂-Bepreisung als marktwirtschaftliches Leitinstrument dient, bestehen weiterhin ordnungsrechtliche Vorgaben wie SAF-Quoten (ReFuelEU), die den Transformationsprozess für europäische Unternehmen zusätzlich beeinflussen.



Auf einen Blick EU-Klimaschutzregulatorik

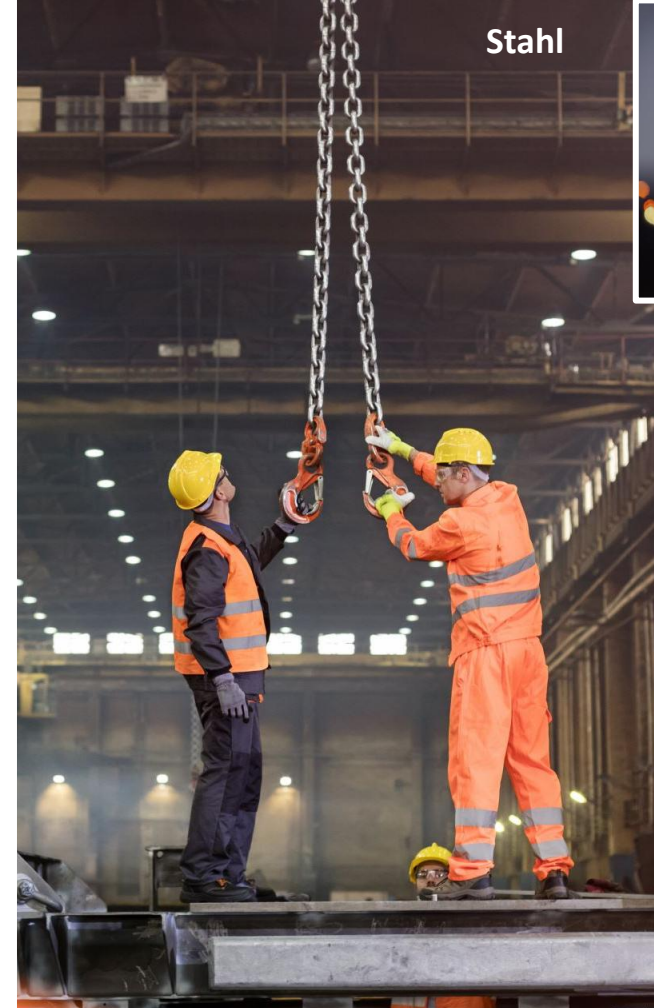


Auf einen Blick Betroffenheit

Die Auswirkungen der EU-Klimaschutzregulierung variieren stark zwischen den Sektoren. Hard-to-abate-Branchen wie Stahl, Zement, Schifffahrt und Luftverkehr stehen vor besonderen Herausforderungen, da klimafreundliche Technologien oft noch nicht marktreif sind und es an der nötigen Infrastruktur fehlt.

Besonders im Luftverkehr besteht ein hohes Risiko für Wettbewerbsverzerrungen und Carbon Leakage. Die Unsicherheit beim Markthochlauf zentraler Alternativen wie (e)SAF (siehe dazu [BCG, 2025](#)) erhöht dieses Risiko. Der Draghi-Report bestätigt dieses Problem: Ohne geeignete Maßnahmen drohen Verlagerungen in Länder mit geringeren Klimaschutzauflagen.

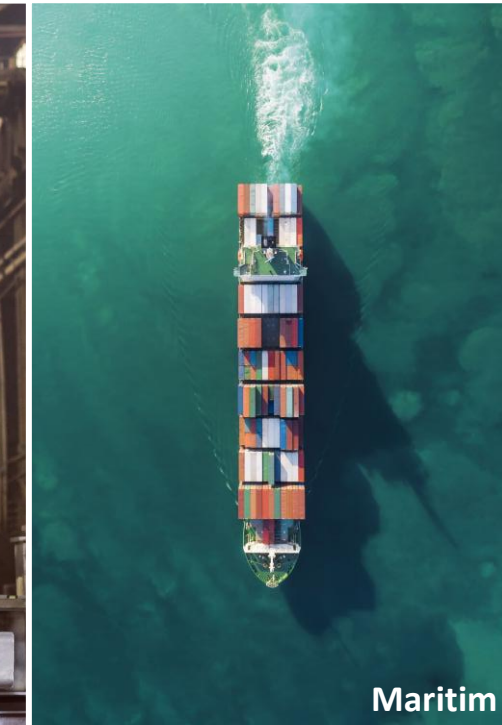
Die Politik muss gezielt gegensteuern, indem sie Dekarbonisierungsanreize setzt, die Energie- und CO₂-Intensität reduziert und Wettbewerbsverzerrungen und Carbon-Leakage-Risiken minimiert.



Stahl



Luftverkehr



Maritim



Zement



Lkw

Auf einen Blick Betroffenheit

Kriterium	Luftverkehr	Maritim	Lkw	Stahl	Zement
Dekarbonisierungsfähigkeit <i>Die Fähigkeit eines Sektors, Geschäftsmodelle sukzessive auf klimaneutrale Technologien umzustellen. Maßgeblich beeinflusst durch die Nachfrageentwicklung, den aktuellen Anteil fossiler Energien, den technologischen Reifegrad CO₂-freier Alternativen und den Mehrpreis für grüne Produkte und Dienstleistungen.</i>	Niedrig	Mittel	Mittel	Niedrig	Niedrig
CO₂- und Energieintensität <i>Misst den Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen pro Einheit wirtschaftlicher Leistung. Sektoren mit hoher CO₂- und Energieintensität stehen vor größeren Herausforderungen bei der Umstellung auf klimafreundliche Prozesse</i>	Hoch	Mittel	Mittel	Hoch	Mittel
Wettbewerbsintensität <i>Gibt an, wie stark der Wettbewerb innerhalb eines Marktes ausgeprägt ist. Eine hohe Wettbewerbsintensität kann Innovationsdruck und Kosteneffizienz fördern, aber auch Investitionen in nachhaltige Technologien erschweren, wenn Preisdruck dominiert.</i>	Mittel (Global)	Gering (Global)	Hoch (EU)	Hoch (EU)	Mittel (D)
Carbon Leakage Risiko <i>Beschreibt die Gefahr, dass Unternehmen aufgrund strenger Klimavorgaben in Länder mit weniger restriktiven Umweltauflagen abwandern. Besonders betroffen sind Sektoren mit hohen CO₂-Kosten und starkem internationalem Wettbewerb.</i>	Hoch	Hoch	n. a.	Hoch	Mittel
Gesamt	Hoch	Mittel	Mittel	Hoch	Mittel



Erhebliche Anpassungslasten oder Wettbewerbsnachteile

Herausforderungen, aber Anpassung möglich

Gute Ausgangslage unter aktueller EU-Klimaschutzregulatorik

Auf einen Blick Handlungsoptionen

Ein **global koordiniertes CO₂-Bepreisungssystem** bleibt langfristiges **Ziel der EU-Klimapolitik** – auch im Luftverkehr. Angesichts der aktuellen geopolitischen Entwicklungen erscheint es unwahrscheinlich, dass dieses Ziel kurzfristig über eine **Ausweitung des EU-ETS** erreicht werden kann. Vielmehr wäre mit **politischen Gegenreaktionen** – etwa aus den USA oder China – zu rechnen, ohne dass damit ein **globales Level Playing Field** wirksam befördert würde. Solange kein effektiver internationaler Regulierungsrahmen mit **fairen Wettbewerbsbedingungen** existiert, braucht es **pragmatische Übergangslösungen**, die **sektorale Besonderheiten** berücksichtigen.

Ziel solcher Maßnahmen muss es sein, **Wettbewerbsverzerrungen zu begrenzen** und **Carbon Leakage zu verhindern**. Eine **passagier- und endzielbezogene SAF-Abgabe** kann hierzu beitragen; zwei Konzepte hat das Beratungsunternehmen Steer in einer aktuellen Studie vorgestellt. Auch die **freie Zuteilung von SAF-Allowances** ist ein ökonomisch wirksames Instrument und wäre – bei pragmatischer Umsetzung – als Übergangslösung geeignet. **Nationale Alleingänge**, wie die deutsche Unterquote für E-Kerosin, sollten hingegen vermieden werden, um **gleiche Wettbewerbsbedingungen innerhalb der EU** zu gewährleisten.

Für die **langfristige Transformation** braucht es darüber hinaus den **beschleunigten Hochlauf** und **Kostenreduktion nachhaltiger Kraftstoffe**. Fördermechanismen wie **H2Global für eSAF** sollten dazu realisiert und skaliert werden. **Effizienzgewinne durch neue, sparsamere Flugzeuge** können CO₂-Kostenbelastungen mindern – gerade in einer Phase, in der der SAF-Hochlauf nur schrittweise erfolgt und die CO₂-Preise steigen. Ob entsprechende Investitionen **wirtschaftlich realisierbar** sind, hängt jedoch maßgeblich von den **regulatorischen Rahmenbedingungen** ab – und könnte unter Umständen gezielter Impulse bedürfen.



Auf einen Blick Handlungsoptionen



Themenübersicht

- 1. Europäische Klimaschutzregulatorik**
2. Auswirkungen der Regulatorik auf den Luftverkehr und andere *hard-to-abate* Sektoren
3. Politische und regulatorische Handlungsoptionen zur Stärkung des Luftverkehrs

Auf einen Blick EU-Klimaschutzregulatorik

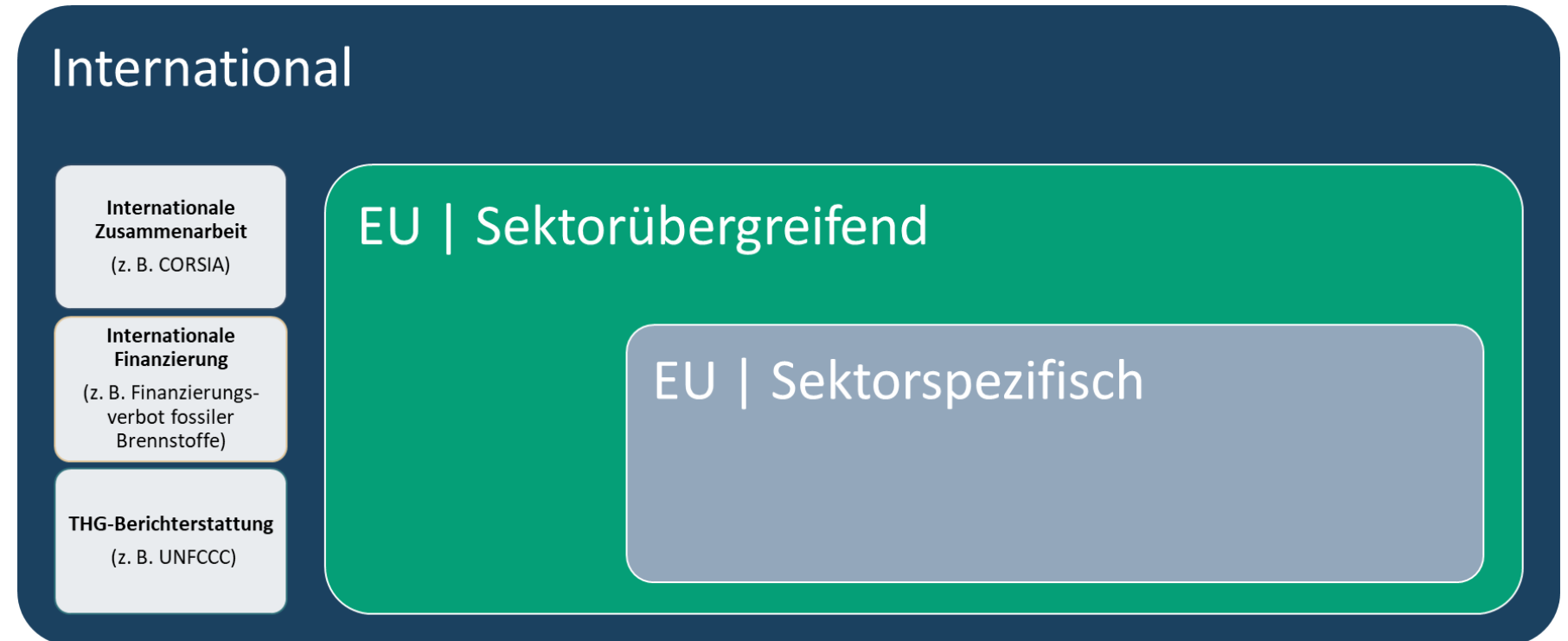
- **Mehrstufiger Regulierungsrahmen:** Internationale, europäische und nationale Vorgaben prägen die Klimapolitik – mit teils unterschiedlichen Ambitionsniveaus und Zielen
- **Emissionshandel als zentrales Instrument:** Der EU-ETS reguliert CO₂-Emissionen in Industrie, Energie und Schiffs- und Luftverkehr, während außereuropäische Unternehmen davon weitgehend unberührt bleiben – ein Risiko für Wettbewerbsverzerrungen.
- **Markt vs. Regulierung:** Während marktwirtschaftliche Mechanismen wie die CO₂-Bepreisung das Leitinstrument zum Klimaziel 2050 sind, besteht an vielen Stellen zusätzlich Ordnungsrecht und Technologievorgaben (z. B. SAF-Quoten).



Die Europäische Klimaschutzregulatorik

International

- Die Klimaschutzpolitik der EU basiert auf einem mehrstufigen Regulierungsrahmen, der sich aus internationalen Verpflichtungen, sektorübergreifenden Maßnahmen und sektorspezifischen Vorgaben zusammensetzt.
- Internationale Zusammenarbeit im Rahmen der Finanzierung, THG-Berichterstattung oder der Bepreisung von Emissionen stellen die globale Grundlage dar.
- Die EU ergänzt diese mit sektorübergreifenden Zielen, finanziellen Förderinstrumenten und gezielten Vorgaben für einzelne Branchen.



Die Europäische Klimaschutzregulatorik

EU | Sektorübergreifend

- Die EU verfolgt sektorübergreifend das Ziel der Klimaneutralität bis 2050 sowie eine Emissionsreduktion um 55 Prozent bis 2030.
- Zur Umsetzung setzt sie auf verschiedene Instrumente, darunter **verbindliche Reduktionsziele**, öffentliche Forschungsförderung und finanzielle Anreize.
- Programme wie die EU Hydrogen Bank unterstützen die Entwicklung innovativer Technologien, während regulatorische Maßnahmen die Reduktion fossiler Energien vorantreiben sollen.

International

EU | Sektorübergreifend

THG-Ziele

(z. B. Netto-Null 2045/50, NDC)

Öffentliche F&E Ausgaben

(z. B. EU Hydrogen Bank)

Instrumente zur Förderung fossiler Energien

(z. B. Methanemissionen)

Finanzierung

(z. B. Berichterstattungspflichten)

EU | Sektorspezifisch

Die Europäische Klimaschutzregulatorik

EU | Sektorspezifisch

- Zur Erreichung der Klimaziele nutzt die EU eine Kombination aus marktbasierten und regulatorischen Instrumenten.
- Der Emissionshandel (EU-ETS) ist das zentrale marktwirtschaftliche Steuerungsinstrument und umfasst Industrie, Energieerzeugung sowie den Schiffs- und Luftverkehr.
- Ergänzend existieren energie- und CO₂-bezogene Steuern sowie Förderprogramme zur Unterstützung klimafreundlicher Technologien.
- Neben marktbasierter Regulierung setzt die EU auch auf verbindliche Vorgaben, darunter Effizienzstandards und Quoten für erneuerbare Energien.



Auswahl wesentlicher Klimaschutzinstrumente

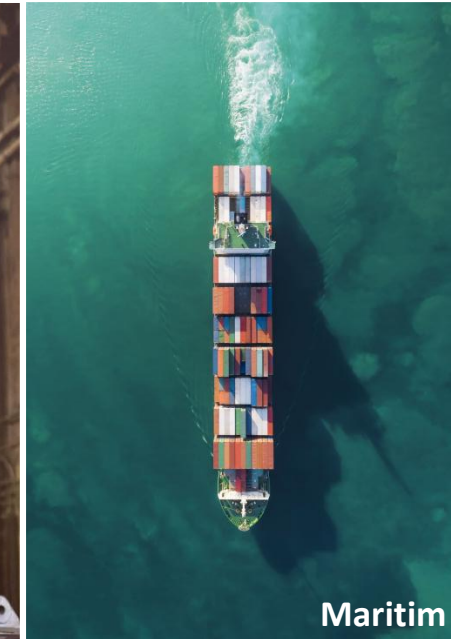
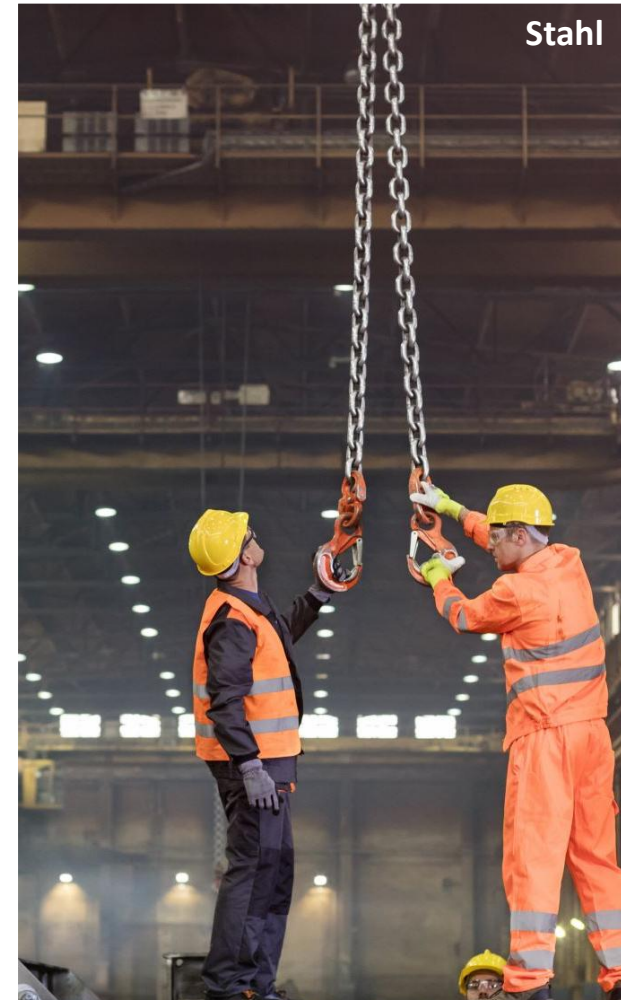
	Transport			Industrie
	Luftverkehr	Maritim	Straße	
Treibhausgas-emissionen	CORSIA (global) ETS (EU) Luftverkehrsteuer (D)	ETS (EU)	Non-ETS	ETS
	Energiesteuerrichtlinie			
Erneuerbare Energieträger	Erneuerbare-Energien-Richtlinie			
	ReFuelEU Aviation Regulation	FuelEU Maritime		
	Nationale E-Kerosin Quote			
Energieeffizienz	Energieeffizienzrichtlinie			
			CO ₂ -Standards für Neuwagen	Ökodesign-Richtlinie
			Lkw-Maut	

Themenübersicht

1. Europäische Klimaschutzregulatorik
- 2. Auswirkungen der Regulatorik auf den Luftverkehr und andere hard-to-abate Sektoren**
3. Politische und regulatorische Handlungsoptionen zur Stärkung des Luftverkehrs

Auf einen Blick Betroffenheit

- **Noch nicht auf Kurs:** Kein hard-to-abate Sektor setzt heute bereits CO₂-freie Technologien im großen Stil ein. In allen Bereichen fehlt die notwendige Infrastruktur, im Luftverkehr und in der Industrie sind nötige Technologien zudem noch nicht marktreif.
- **Unterschiedliche Betroffenheit:** Die Sektoren unterscheiden sich stark in Dekarbonisierungsfähigkeit, Energie- und Wettbewerbsintensität sowie Carbon-Leakage-Risiko. Die Auswirkungen der EU-Klimaschutzregulatorik fallen daher unterschiedlich aus.
- **Herausforderungen für den Luftverkehr:** Der europäische Luftverkehr ist potenziell besonders stark von Wettbewerbsverzerrungen und Carbon-Leakage-Risiken betroffen.
- **Draghi-Report bestätigt unseren Befund:** Im Luftverkehr besteht das Risiko von Wettbewerbsverzerrungen und Verlagerungen in Nicht-EU-Länder, wenn Lösungen für ein level-playing-field fehlen.
- **Handlungsbedarf:** Die Politik muss die Risiken im Luftverkehr begrenzen, indem sie die Dekarbonisierung unterstützt, die CO₂- und Energieintensität reduziert und gezielte Maßnahmen zur Senkung des Carbon-Leakage-Risikos ergreift.



So messen wir die sektorale Betroffenheit



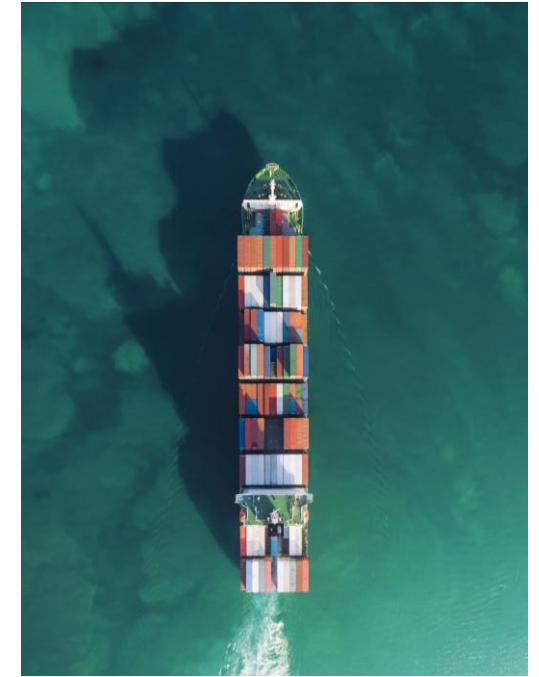
Dekarbonisierungsfähigkeit



CO₂- /Energieintensität

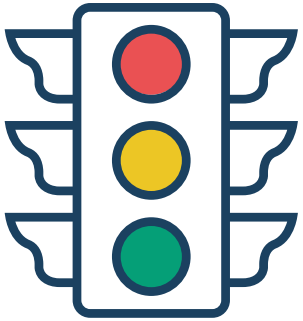


Wettbewerbsintensität



Carbon Leakage Risiko

So messen wir die sektorale Betroffenheit



Hohe Betroffenheit | Erhebliche Anpassungslasten oder Wettbewerbsnachteile

Mittlere Betroffenheit | Herausforderungen, aber Anpassung möglich

Geringere Betroffenheit | Gute Ausgangslage unter aktueller EU-Klimaschutzregulatorik

Dekarbonisierungsfähigkeit



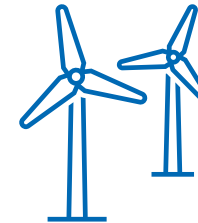
Kriterien – Dekarbonisierungsfähigkeit



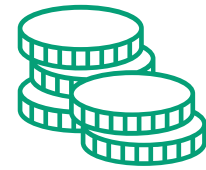
Entwicklung der
Nachfrage



Anteil fossiler
Energien



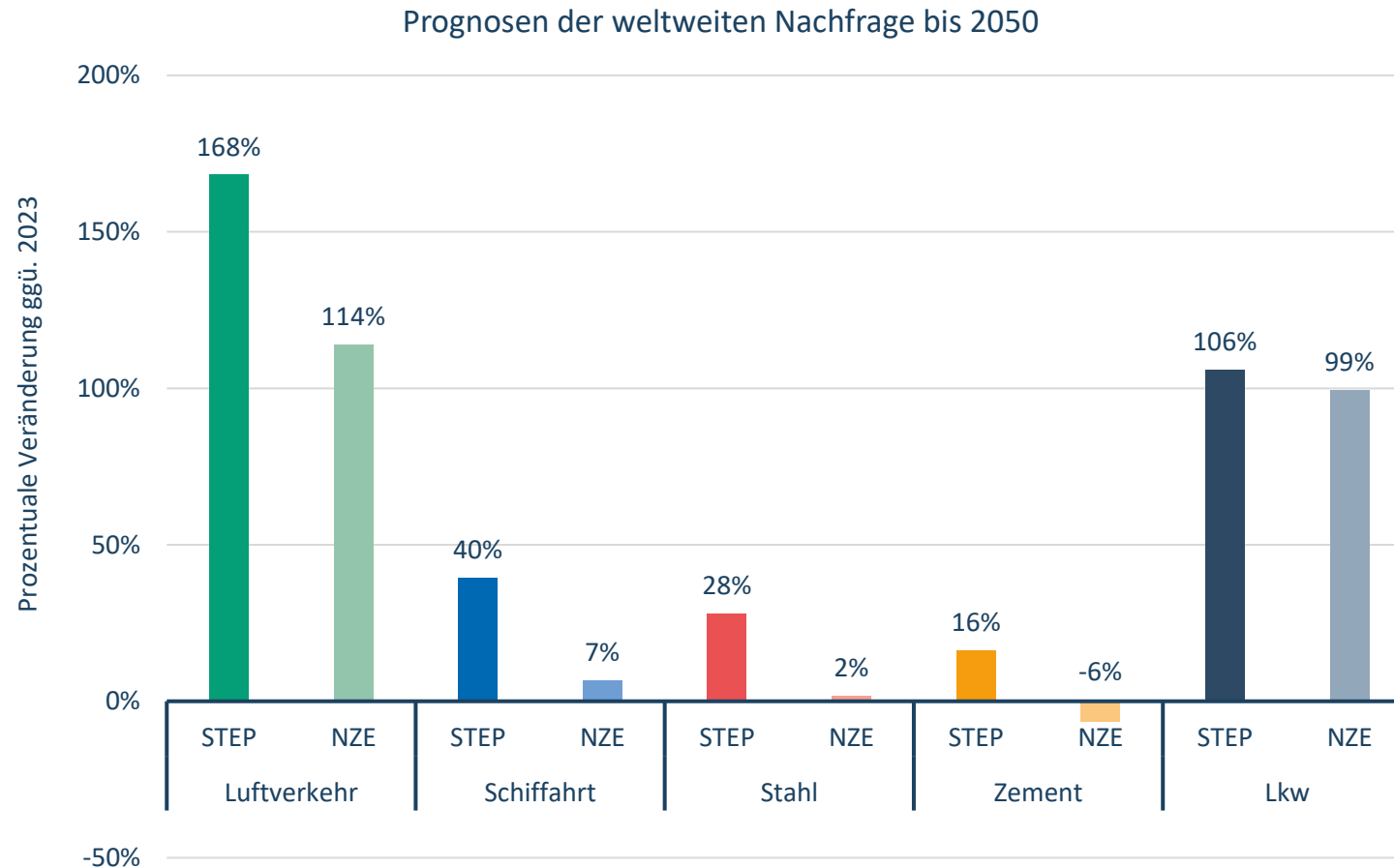
Technologie-
optionen



Grünes Premium

Quelle: IW

Der Luftverkehr ist der weltweit stärkste wachsende Sektor



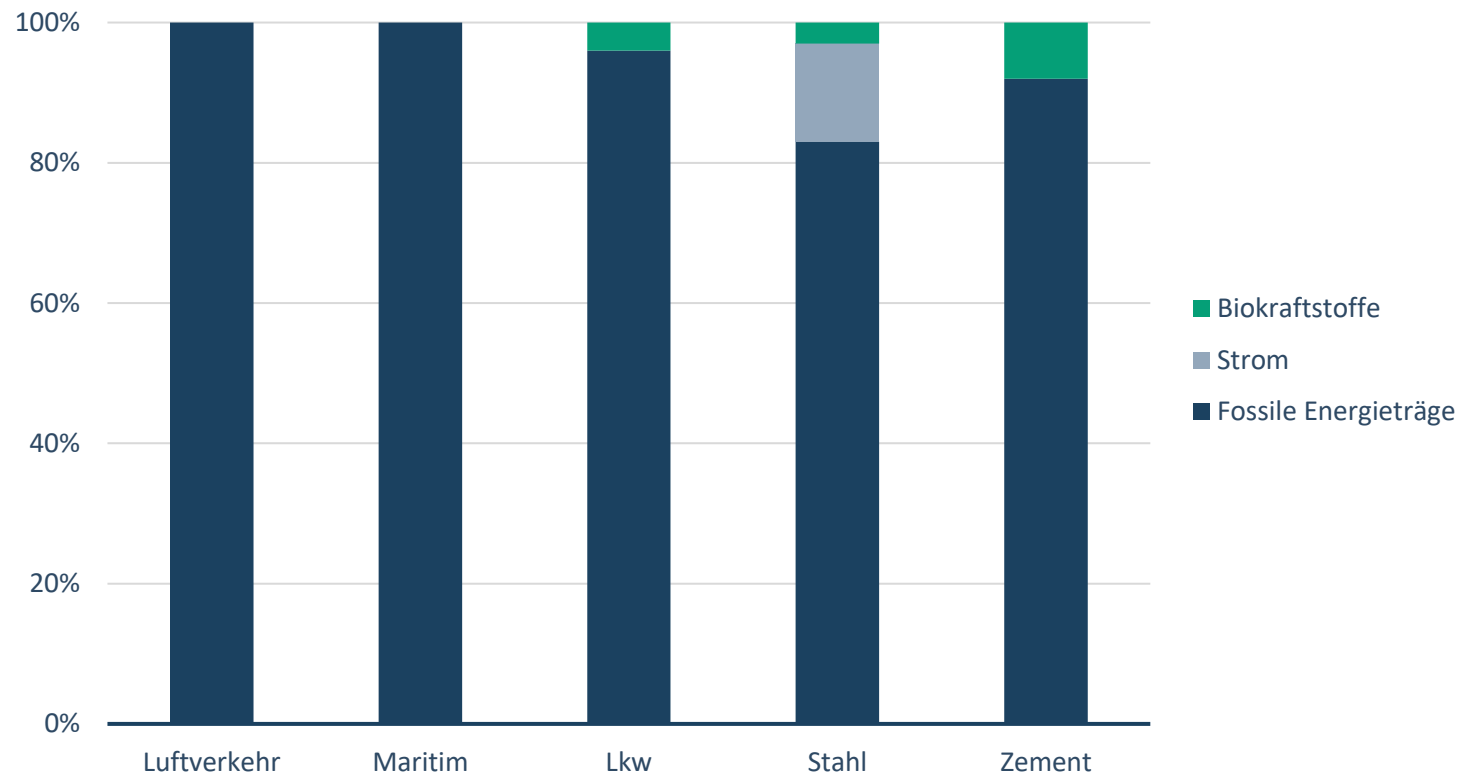
- **Die Luftfahrt wächst weltweit am stärksten**, sowohl im Business-as-usual- als auch in ambitionierten Klimaschutzszenarien
- **Ohne Gegenmaßnahmen** würde der Luftverkehr die global am stärksten steigenden Emissionen verzeichnen
- **Das Wachstum konzentriert sich auf Märkte außerhalb Europas**, verstärkt aber so auch den Wettbewerb um klimafreundliche, weltweit gehandelte Kraftstoffe für EU-Airlines

Quelle: IEA, World Energy Outlook, 2024

Hinweis: STEP = Stated Policies | NZE = Net Zero. Luftverkehr und Pkw: Personenkilometer. Maritim und Lkw: Tonnenkilometer

Anteil fossiler Energien in allen Sektoren weiterhin hoch

Energieverbrauch 2022 nach Sektoren und Energieträgern



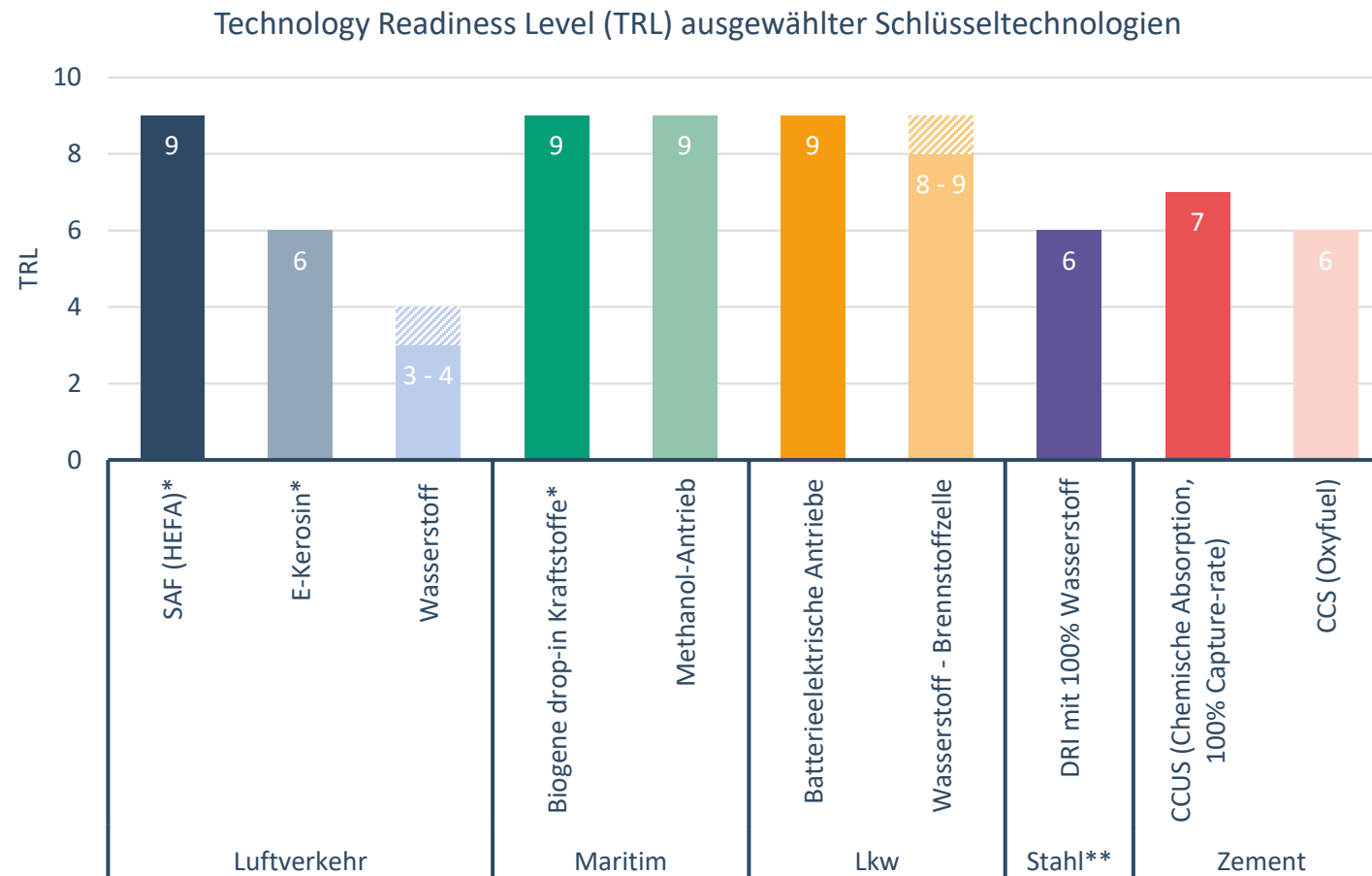
Luftverkehr und Maritim mit Anteilen von weniger als einem Prozent im Jahr 2022.

Quelle: World Economic Forum, Net-Zero Industry Tracker 2024 (https://reports.weforum.org/docs/WEF_Net_Zero_Industry_Tracker_2024.pdf)

[1] IATA, 2024 (<https://www.iata.org/en/pressroom/2024-releases/2024-06-02-03/>)

- **Klimaneutrale Energieträger weiterhin kaum verbreitet** in betrachteten Sektoren
- **Biokraftstoffe dominieren als Alternative**, Elektrifizierung noch ohne große Wirkung (Ausnahme: Sekundärstahl).
- **Fehlende Wasserstoffinfrastruktur** verlangsamt Dekarbonisierung in fast allen Sektoren.
- **Ermutigende Trends 2024:** SAF-Anteil wächst auf 0,53 Prozent¹, positive Impulse auch in Schifffahrt und Lkw

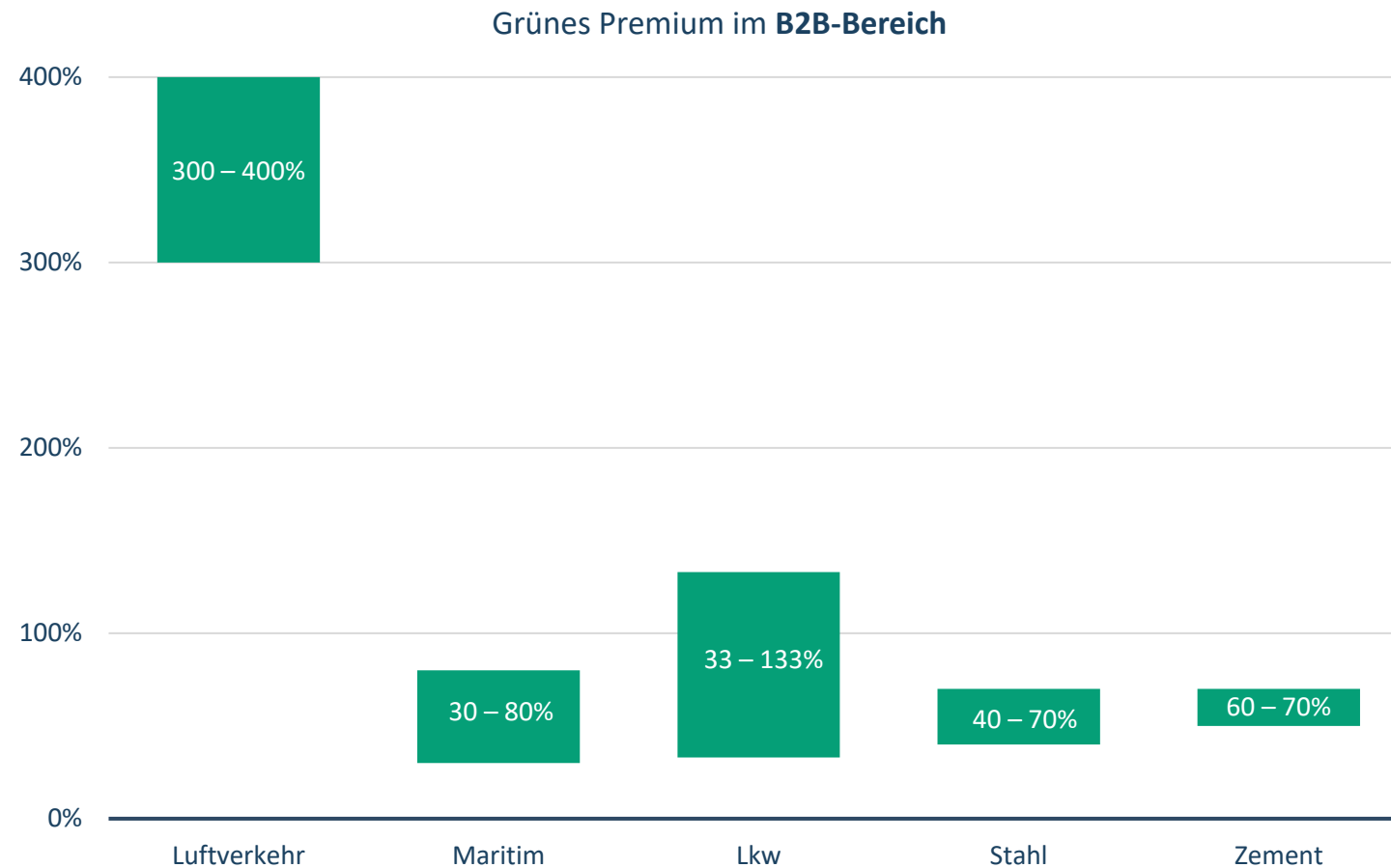
CO₂-freie Antriebe: Maritim und Lkw mit höchstem Reifegrad



- **Technologischer Reifegrad** gibt Auskunft über Entwicklungsstand
 - 1 – 3: Konzept
 - 4 – 6: Prototyp
 - 7 – 8: Demonstration
 - 9 – 10: Markteinführung
- **Maritim** und **Lkw** mit hohem TRL
- **Stahl** und **Zement** bislang ohne CO₂-freie Alternative, Schlüsseltechnologien im Übergang zur Demonstration
- **Luftverkehr** bleibt auf SAF angewiesen – alternative Antriebe (E-Kerosin, Wasserstoff) noch nicht marktreif

*Der Technologische Reifegrad bezieht sich in diesen Fällen auf das Herstellungsverfahren, da die Kraftstoffe ansonsten Drop-in fähig sind. **Bezieht sich nur auf die Primärstahlerzeugung. Keine Berücksichtigung von elektrischen Antrieben für die Kurzstrecke im Luft- und Schiffsverkehr. Quelle: IW basierend auf IEA, ETP Clean Energy Technology Guide, 2025

Grünes Premium fällt je nach Sektor sehr unterschiedlich aus

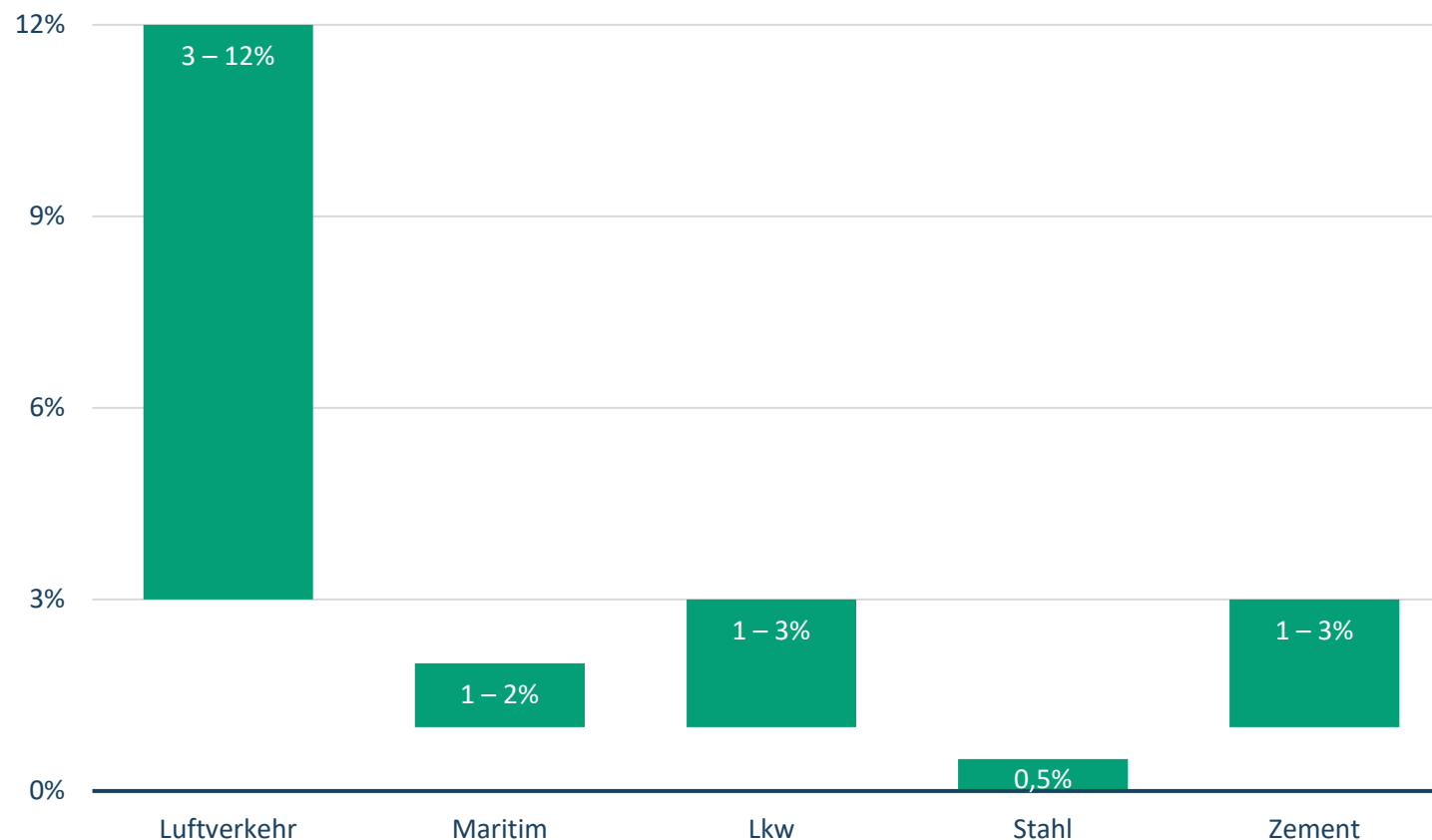


- **Luftverkehr mit den größten B2B Mehrkosten** für grünes Premium (Einkauf von SAF)
- **Lkw** mit zweithöchstem Premium für den Kauf eines CO₂-freien Fahrzeugs (z. B. durch Spediteur)
- **Maritim** mit einem Premium von 30 bis 80 Prozent (für Reederei)
- Grünes Premium für **Stahl** (für Autohersteller) und **Zement** (für Baufirma) in ähnlichem Bereich

Quelle: World Economic Forum, Net-Zero Industry Tracker 2024 (https://reports.weforum.org/docs/WEF_Net_Zero_Industry_Tracker_2024.pdf)

Grünes Premium trifft Luftverkehr-Endkunden am stärksten

Grünes Premium im **B2C-Bereich**



- **Luftverkehr** mit 3 bis 12 Prozent Mehrkosten für 10-prozentige Beimischung von SAF
- **Maritim** mit einem geringen Premium von 1 bis 2 Prozent für den Endkunden
- **Lkw** mit Premium 1 bis 3 Prozent mehr für den Speditionskunden
- Autokäufer zahlt für grünen **Stahl** 0,5 Prozent mehr
- Hausbauer hat Mehrkosten von 1 bis 3 Prozent durch grünen **Zement**

Quelle: World Economic Forum, Net-Zero Industry Tracker 2024 (https://reports.weforum.org/docs/WEF_Net_Zero_Industry_Tracker_2024.pdf)

Fehlende Infrastruktur bremst den Hochlauf neuer Antriebe



- **Neue Antriebe und Kraftstoffe alleine reichen nicht**, es braucht auch die passende Transport-, Speicher- und Betankungsinfrastruktur
- Im **Luft- und Seeverkehr** können Drop-in Kraftstoffe zunächst beigemischt und in der bestehenden Infrastruktur bereitgestellt werden. Für grünes Kerosin oder Methanol sind diese Sektoren allerdings auf Wasserstoff- und CO₂-Infrastruktur angewiesen.
- **Stahl- und Zementindustrie** sind vollständig auf den Hochlauf der Wasserstoff- und CCUS-Infrastruktur angewiesen und haben keine nennenswerte Alternative
- **Batterieelektrische Lkw** sind auf entsprechend leistungsstarke Ladesäulen angewiesen, die erst nach und nach zur Verfügung stehen

Dekarbonisierungsfähigkeit - Sektorenbewertung



	Luftverkehr	Maritim	Lkw	Stahl	Zement
Nachfrageentwicklung bis 2050 <i>Ein starkes Wachstum kann den Wettbewerb um klimafreundliche Alternativen verschärfen und den gesellschaftlichen sowie politischen Druck zur Dekarbonisierung erhöhen. Dies wirkt sich negativ auf die Dekarbonisierungsfähigkeit aus.</i>	Hohes Wachstum	Geringes Wachstum	Mittleres Wachstum	Geringes Wachstum	Geringes Wachstum
Anteil fossiler Energien¹ <i>Der Anteil fossiler Energien am Energiemix der Sektoren zeigt auf wie verbreitet klimafreundliche Alternativen heute bereits sind. Ein hoher Anteil fossiler Energien wirkt sich negativ auf die Dekarbonisierungsfähigkeit aus.</i>	Hoher Anteil				
Technologieoptionen² <i>Der technologische Reifegrad (TRL) und die nötige Infrastruktur bestimmen, wie weit CO₂-freie Technologien entwickelt und marktreif sind. Ein hoher TRL wirkt sich positiv auf die Dekarbonisierungsfähigkeit aus.</i>	Mittlerer TRL	Hoher TRL: Markteinführung		Mittlerer TRL	Mittlerer TRL
Grünes Premium <i>Grüne Technologien sind häufig mit Mehrkosten ggü. fossilen Alternativen verbunden – sowohl im Geschäftskunden- (B2B) als auch im Endkundenbereich (B2C). Ein hohes Premium kann negativ auf die Dekarbonisierungsfähigkeit wirken.</i>	Hohes Premium	Mittleres (B2B) bis geringes Premium (B2C)			
Dekarbonisierungsfähigkeit - Gesamt <i>Gesamtbewertung für den Bereich Dekarbonisierungsfähigkeit.</i>	Niedrig	Mittlere	Mittlere	Niedrig	Niedrig

[1] Anteil fossiler Energien im Stahlsektor etwas geringer, dies bezieht sich aber ausschließlich auf die Sekundärstahlerzeugung und wird daher an dieser Stelle nicht berücksichtigt.

[2] In keinem der Sektoren sind die benötigten Technologien bereits marktreif und/oder es besteht die dafür notwendige Infrastruktur (z. B. Ladesäulen, Wasserstoffnetz), daher wird keine grüne Bewertung vergeben.

CO₂- und Energieintensität



Vorgehen – CO₂- und Energieintensität



CO₂-Intensität der Wirtschaftszweige

- Nationale Daten für Deutschland
- Bezug CO₂-Emission zu Bruttowertschöpfung und Produktionswert
- Branchenuntergliederung geeignet / Inlandskonzept
- Prozessemissionen der Industrie enthalten
- Internationale Vergleichs-Daten in ähnlicher Größenordnung

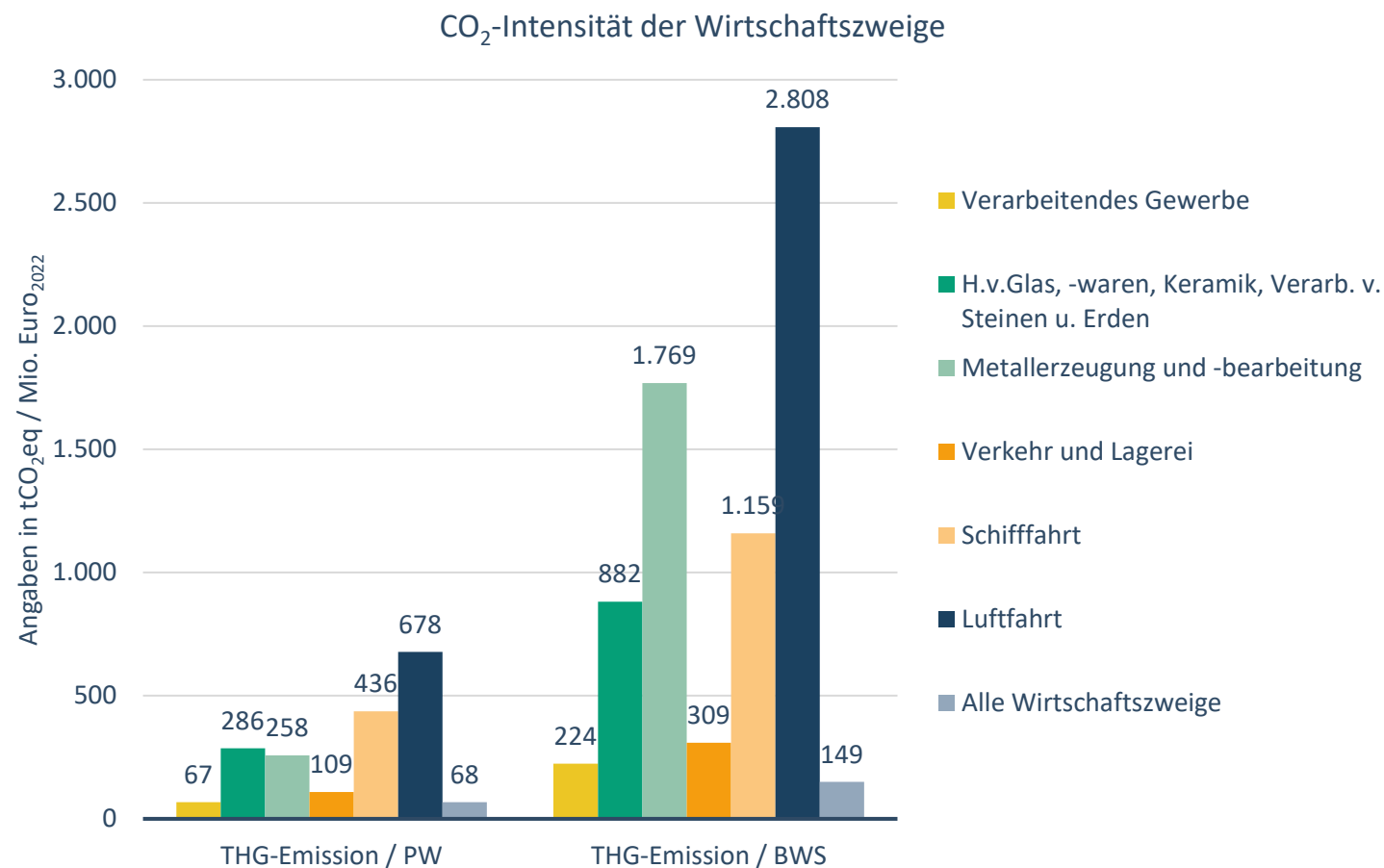


Energieintensität des Verkehrs

- Energieverbrauch im Verkehr
- Unterscheidung nach Verkehrsträgern: Straße, Luft, Schiene, Küsten- und Binnenschifffahrt
- Aufschlüsselung nach Personen- und Frachtverkehr nicht immer gegeben
- Transportleistung nicht einheitlich definiert

Quelle: IW

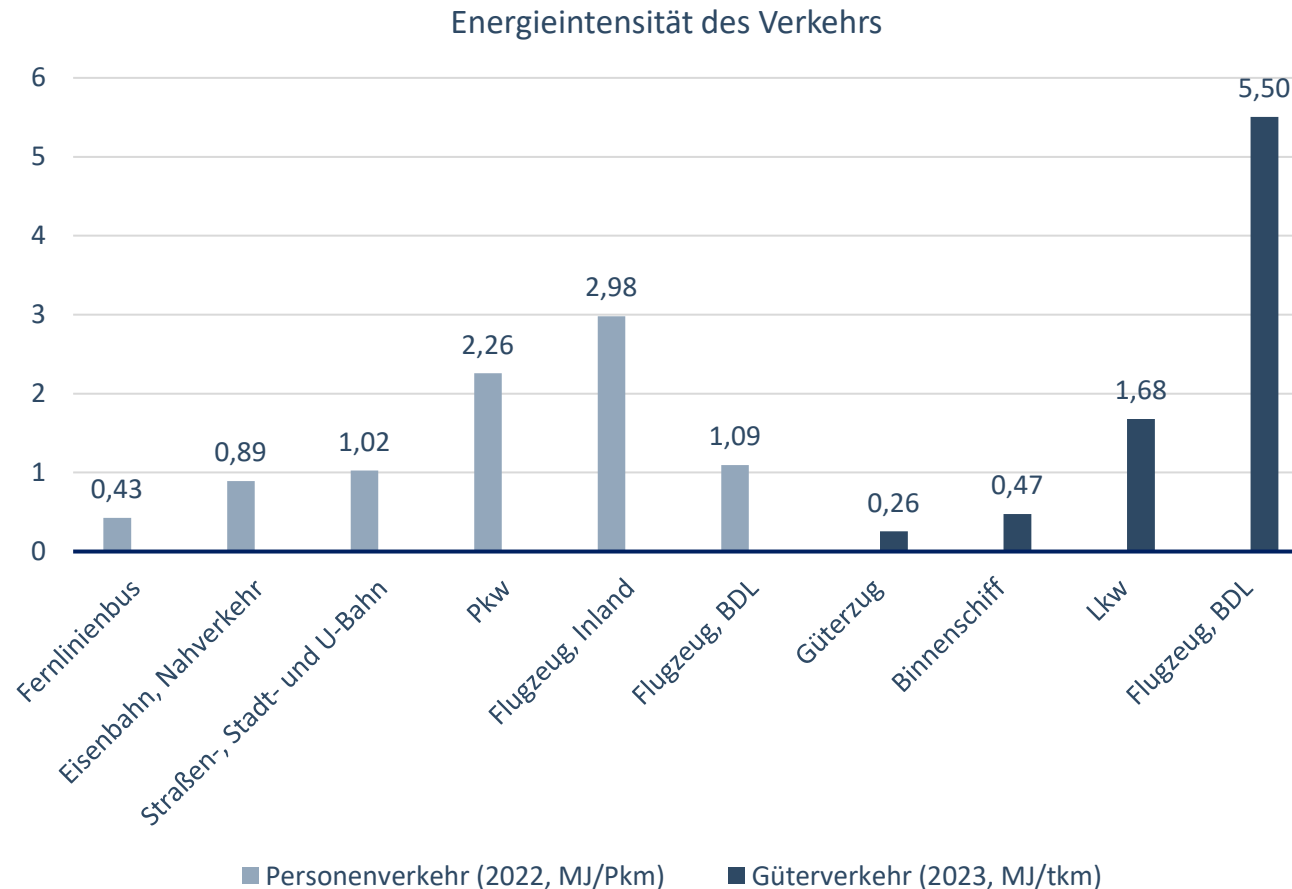
Große Unterschiede zwischen den Wirtschaftszweigen



- Fokusbranchen in Industrie und Verkehrsdienstleistungen sind deutlich CO₂-intensiver als ihre Oberbranchen¹.
- Unterschied in den CO₂-Intensitäten fällt noch deutlicher aus, wenn Emissionen auf Bruttowertschöpfung (BWS) statt Produktionswert (PW) bezogen werden.
- Hohe Vorleistungsquoten und Materialeinsatz in den Fokusbranchen (z. B. für Roh- und Kraftstoffe). Daher ist die BWS im Verhältnis zum PW relativ gering. Dadurch fällt die Emissionsintensität c.p. hoch aus.

PW = Produktionswert; BWS = Bruttowertschöpfung. [1] „Verarbeitendes Gewerbe“ als Oberbranche für die „Herstellung von Glas, Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden“ sowie „Metallerzeugung und -bearbeitung“; „Verkehr und Lagerei“ als Oberbranche von „Schifffahrt“ und „Luftfahrt“. „Alle Wirtschaftszweige“ entspricht der Gesamtwirtschaft.

Hohe Energieintensität im Luftverkehr ggü. anderen Sektoren



- Energieintensität des Luftverkehrs höher als bei Landverkehren oder im Seeverkehr
- Gemessener Energieverbrauch abhängig von betrachteter Systemgrenze
- Betrachtet werden Substitute zum Flugverkehr

Daten: Fernlinienbus; Eisenbahn, Nahverkehr; Straßen-, Stadt- und U-Bahn, Pkw; Flugzeug, Inland; Güterzug; Binnenschiff; Lkw: Umweltbundesamt (UBA). Flugzeug, BDL: eigene Berechnungen auf Basis von Verbrauchsangaben des Bundesverbandes der Deutschen Luftverkehrswirtschaft (BDL). Daten des UBA enthalten Emissionen aus Bereitstellung und Umwandlung der Energieträger in Strom, Benzin, Diesel, Flüssig- und Erdgas.
Quelle: UBA, BDL, eigene Berechnungen

CO₂- und Energieintensität - Sektorenbewertung

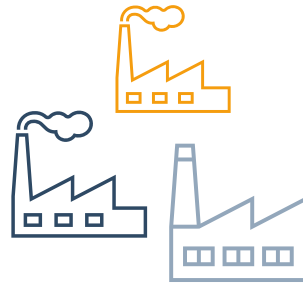


	Luftverkehr	Maritim	Lkw/Pkw	Stahl	Zement
Nach VGR / UGR <i>CO₂-Intensität ergibt sich aus den CO₂-Emissionen bezogen auf die Bruttowertschöpfung und den Produktionswert der jeweiligen Branchen</i>	Hoch	Mittel	n. a.	Hoch	Mittel
Nach Frachtleistung <i>Energieintensität ergibt sich aus dem Energieaufwand bezogen auf die Tonnenkilometer der erbrachten Verkehrsleistung</i>	Hoch	Niedrig	Mittel	n. a.	n. a.
Nach Leistung im Personentransport <i>Energieintensität ergibt sich aus dem Energieaufwand bezogen auf die Personenkilometer der erbrachten Verkehrsleistung</i>	Hoch	n. a.	Hoch	n. a.	n. a.
CO₂-/Energieintensität - Gesamt <i>Gesamtbewertung für den Bereich CO₂-/Energieintensität.</i>	Hoch	Mittel	Mittel	Hoch	Mittel

Wettbewerbsintensität



Vorgehen – Wettbewerbsintensität



Wettbewerbsintensität

- Wettbewerbsintensität zeigt, wie groß der Wettbewerb und damit die Belastbarkeit unterschiedlicher Branchen ist.
- Nachfolgende Tabelle zeigt für jeden Indikator Platzierung im Vergleich aller Branchen.
- Hohe Intensität in Rot (oberes Terzil);
Niedrige Intensität in Grün (unteres Terzil).

Quelle: IW

Wettbewerbsintensität



Indikatoren	Luftverkehr	Maritim ¹	Straßenverkehr ¹	Stahl	Zement
Produktionsanteil Top-4 <i>Produktionsanteil der vier größten Firmen eines Marktes</i>					
Markup <i>Quotient aus Preis und Grenzkosten</i>					
Gewinn/Umsatz <i>Quotient aus Gewinn vor Zinsen und Steuern und Umsatz</i>					
Return on Assets <i>Quotient aus Gewinn vor Zinsen und Steuern und Gesamtvermögen</i>					
Persistenz Top-4 <i>Anteil der Top4-Firmen, die im vorigen Jahr bereits Top4-Firmen waren</i>					
Marktanteil Top-4 <i>Veränderung der Marktanteile der Top4-Firmen im Vergleich zum Vorjahr</i>					
Durchschnittsalter Top-4 <i>Durchschnittliches Alter der Top4-Firmen</i>					
Anteil M&A Top-4 <i>Anteil der Übernahmewerte durch die Top4-Firmen an allen Übernahmewerten in dem Markt</i>					
Gesamt					

Quelle: Abele et al., 2024 (https://competition-policy.ec.europa.eu/system/files/2024-06/A_taxonomy_of_industry_competition_launch.pdf) | [1] Fracht

Wettbewerbsintensität

- Eine hohe Wettbewerbsintensität im Luftverkehr zeigt sich bei den Indikatoren Return on Assets, sowie Markup
- Eine vergleichsweise geringe Wettbewerbsintensität liegt für die Indikatoren Gewinn/Umsatz, Persistenz Top4, Marktanteil Top4 vor
- Zusammenfassend (s. Tabelle unten) ergibt sich eine **mittlere Wettbewerbsintensität für den Luftverkehr**.
- **Straßenverkehr (Lkw) und Stahlbranche** unterliegen einem deutlich **höheren Wettbewerb**.

Kriterien	Luftverkehr	Maritim	Straßenverkehr (Lkw)	Stahl	Zement
Wettbewerbsintensität	Mittel / Global	Fracht: Gering / Global	Fracht: Hoch / Europ.	Hoch / Europ.	Mittel / National

Carbon Leakage Risiko



Carbon Leakage

- **Carbon Leakage** bezeichnet die Verlagerung von CO₂-intensiver Produktion in Länder mit geringeren Klimaschutzauflagen. Dies kann entstehen, wenn strikte Klimaregulierungen in einer Region zu Wettbewerbsnachteilen für Unternehmen führen, während andere Standorte ohne vergleichbare Vorgaben profitieren.
- Zur Begrenzung des Verlagerungsrisikos werden unter anderem freie Zertifikate abhängig vom **Carbon-Leakage-Risiko** einer Branche zugeteilt.
- Das Risiko gilt als hoch, wenn der von der EU definierte Carbon-Leakage-Indikator größer als 0,2 ist.¹ Dieser Indikator basiert auf den ETS-Kosten pro Bruttowertschöpfung sowie dem Handelsanteil mit Nicht-EU-Ländern (s. Tabelle nächste Folie).

Quelle: [1] Official Journal of the European Union, 2019 [EUR-Lex - L:2019:120:FULL - EN - EUR-Lex]. Bis 2020 galt das Risiko als hoch, wenn Kosten/Bruttowertschöpfung mehr als 5 % und der Handelsanteil mit Ländern außerhalb der EU mehr als 10 % betrug.

Carbon Leakage

Indikatoren	Luftverkehr	Maritim	Stahl	Zement
Bruttowertschöpfung (Mrd €)	29,5	90,6	83,8	78,7
ETS-Kosten (ohne kostenlose Zuteilung, Mrd €)	> 4,8	11,7	5,5	5,4
Kosten/Bruttowertschöpfung	> 16 %	13 %	7 %	7 %
Handelsanteil außerhalb EU	59 %	67 %	19 %	14 %
Carbon-Leakage-Indikator	0,58	0,78	0,37	0,17

- Im Luftverkehr betragen die ETS-Kosten mehr als 16 Prozent der Bruttowertschöpfung, der Handelsanteil mit Nicht-EU-Ländern liegt bei 59 Prozent.
- Der Luftverkehr hat daher – ebenso wie Maritim und Stahl – ein hohes Carbon-Leakage-Risiko. Zement kommt auf ein mittleres Risiko, der Lkw-Verkehr findet hier keine Berücksichtigung.

Betroffenheit - Gesamtbewertung



Betroffenheit – Überblick aller Kriterien



	Luftverkehr	Maritim	Lkw	Stahl	Zement
Dekarbonisierungsfähigkeit <i>Die Fähigkeit eines Sektors, Geschäftsmodelle sukzessive auf klimaneutrale Technologien umzustellen. Maßgeblich beeinflusst durch die Nachfrageentwicklung, den aktuellen Anteil fossiler Energien, den technologischen Reifegrad CO₂-freier Alternativen und den Mehrpreis für grüne Produkte und Dienstleistungen.</i>	Niedrig	Mittel	Mittel	Niedrig	Niedrig
CO₂- und Energieintensität <i>Misst den Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen pro Einheit wirtschaftlicher Leistung. Sektoren mit hoher CO₂- und Energieintensität stehen vor größeren Herausforderungen bei der Umstellung auf klimafreundliche Prozesse</i>	Hoch	Mittel	Mittel	Hoch	Mittel
Wettbewerbsintensität <i>Gibt an, wie stark der Wettbewerb innerhalb eines Marktes ausgeprägt ist. Eine hohe Wettbewerbsintensität kann Innovationsdruck und Kosteneffizienz fördern, aber auch Investitionen in nachhaltige Technologien erschweren, wenn Preisdruck dominiert.</i>	Mittel (Global)	Gering (Global)	Hoch (EU)	Hoch (EU)	Mittel (D)
Carbon Leakage Risiko <i>Beschreibt die Gefahr, dass Unternehmen aufgrund strenger Klimavorgaben in Länder mit weniger restriktiven Umweltauflagen abwandern. Besonders betroffen sind Sektoren mit hohen CO₂-Kosten und starkem internationalem Wettbewerb.</i>	Hoch	Hoch	n. a.	Hoch	Mittel
Gesamt	Hoch	Mittel	Mittel	Hoch	Mittel

Lkw und Maritim = Fracht

Fazit

Der europäische Luftverkehr steht vor besonderen Herausforderungen auf dem Weg zur Klimaneutralität 2050.

1. **Dekarbonisierungsfähigkeit:** Die Umstellung auf klimaneutrale Technologien gestaltet sich im Luftverkehr besonders schwierig. Das hohe prognostizierte Nachfragewachstum, der hohe Anteil fossiler Energien, die begrenzte Verfügbarkeit alternativer Antriebe und die hohen Mehrkosten für nachhaltige Flugkraftstoffe führen zu einer niedrigen Dekarbonisierungsfähigkeit.
2. **CO₂- und Energieintensität:** Der Luftverkehr weist eine hohe CO₂- und Energieintensität auf. Da langfristige Alternativen zu kerosinbasierten Antrieben erst nach und nach zur Verfügung stehen, bleibt der Sektor bis auf Weiteres von fossilen Brennstoffen abhängig.
3. **Wettbewerbsintensität:** Der Luftverkehr ist ein globaler Markt mit hoher Wettbewerbsintensität. Während internationale Airlines außerhalb der EU oft geringeren regulatorischen Vorgaben unterliegen, müssen europäische Fluggesellschaften steigende Kosten durch Emissionshandelssysteme (EU-ETS) und SAF-Quoten tragen. Das mittlere Wettbewerbsniveau auf globaler Ebene wird durch hohe regulatorische Belastungen innerhalb der EU verzerrt.
4. **Carbon Leakage Risiko:** Der Luftverkehr ist in besonderem Maße von Carbon Leakage bedroht. Mit ETS-Kosten von über 16 Prozent der Bruttowertschöpfung und einem hohen Handelsanteil mit Nicht-EU-Ländern besteht die Gefahr, dass Flugverbindungen von europäischen Drehkreuzen in Drittstaaten verlagert werden. Dies könnte die Wettbewerbsfähigkeit europäischer Airlines erheblich schwächen.

Zusammenfassend zeigt sich, dass der europäische Luftverkehr mit hohen regulatorischen Belastungen, Wettbewerbsverzerrungen und Carbon Leakage Risiken konfrontiert ist. Ohne internationale Harmonisierung oder gezielte Ausgleichsmaßnahmen droht eine Schwächung der Wettbewerbsfähigkeit im globalen Markt. Zu diesem Ergebnis kommt auch der Report von Mario Draghi (nächste Folie).

Der Draghi-Report zum Luftverkehr

- *“The EU’s decarbonisation targets put **pressure** on **transport sectors**, in particular those that are hard to abate.”*
- *“...there is a **risk of business diversion** from transport hubs in the EU to those in the EU’s neighbourhood, unless **effective solutions** for ensuring a **level playing field** are found at the international level.”*
- “To support **investment** in the **aviation**, maritime and heavy-duty vehicle transport sectors, the EU should
 - **De-risk investment** in sustainable renewable and low carbon fuels, via schemes based on Contracts for Difference and auctions.
 - **Ensure continuity** and **expand existing funding mechanisms** (Transport Alternative Fuels Infrastructure Facility).
 - Launch **dedicated sectoral calls** under the Innovation Fund for the first deployment of decarbonisation solutions, possibly even per technology (e.g., eSAF)

The future of European competitiveness

Part B | In-depth analysis and recommendations

SEPTEMBER 2024

Themenübersicht

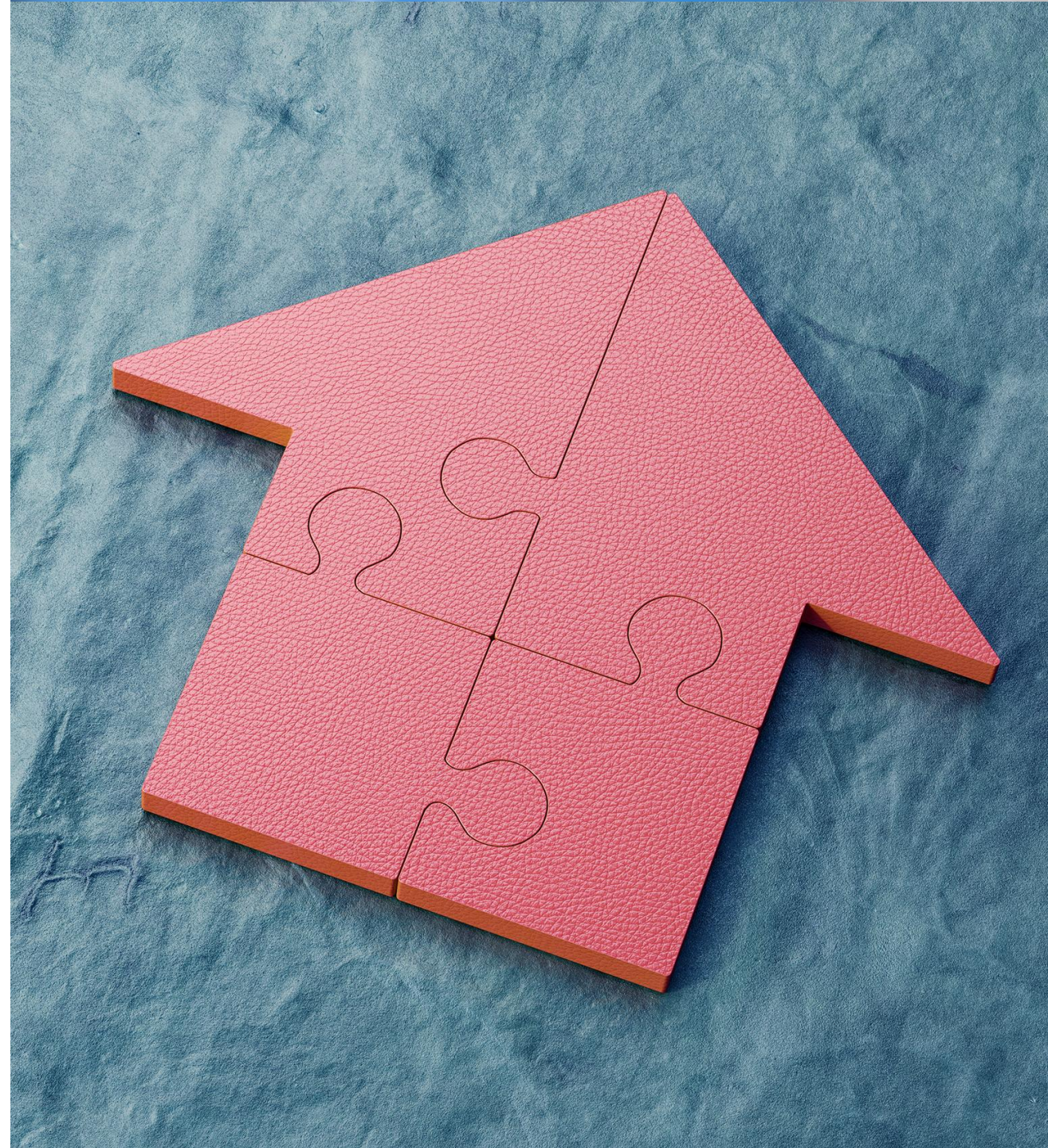
1. Europäische Klimaschutzregulatorik
2. Auswirkungen der Regulatorik auf den Luftverkehr und andere hard-to-abate Sektoren
- 3. Politische und regulatorische Handlungsoptionen zur Stärkung des Luftverkehrs**

Auf einen Blick Handlungsoptionen

Globaler Klimawandel braucht globale Lösung: Das oberste Ziel der europäischen Klimapolitik sollte daher ein weltweit koordiniertes CO₂-Bepreisungssystem sein – auch für den Luftverkehr. Die EU muss internationale Fortschritte bei der Ausweitung von CORSIA vorantreiben und die eigene Klimaschutzregulierung daran anschlussfähig gestalten.

Solange dies nicht erreicht ist, braucht es eine „Second-Best-Lösung“, die die unterschiedlichen Betroffenheiten der Sektoren angemessen berücksichtigt:

- Die **Dekarbonisierungsfähigkeit** des Luftverkehrs muss durch den beschleunigten Hochlauf nachhaltiger Kraftstoffe gestärkt werden. Dies kann durch die Realisierung und Ausweitung von Preisdifferenzierungsmodellen wie H2Global für eSAF erfolgen.
- Eine **Reduzierung der Energieintensität** in der Bestandsflotte hilft, die CO₂-Kostenbelastung zu senken, bis ausreichende klimafreundliche Alternativen zur Verfügung stehen. Der EU-Luftverkehr sollte daher bei europäischen und nationalen Diskussionen über Investitionsprämien für grüne Technologien berücksichtigt werden.
- **Carbon Leakage-Risiken müssen minimiert** werden, indem die Mehrkosten für nachhaltige Kraftstoffe abgedeckt werden – etwa durch die Einführung einer passagier- und endzielbezogenen SAF-Abgabe. Ein einheitliches EU-Vorgehen ist dabei essenziell, statt fragmentierter nationaler Alleingänge. Deshalb sollte die nationale Unterquote für E-Kerosin abgeschafft werden.



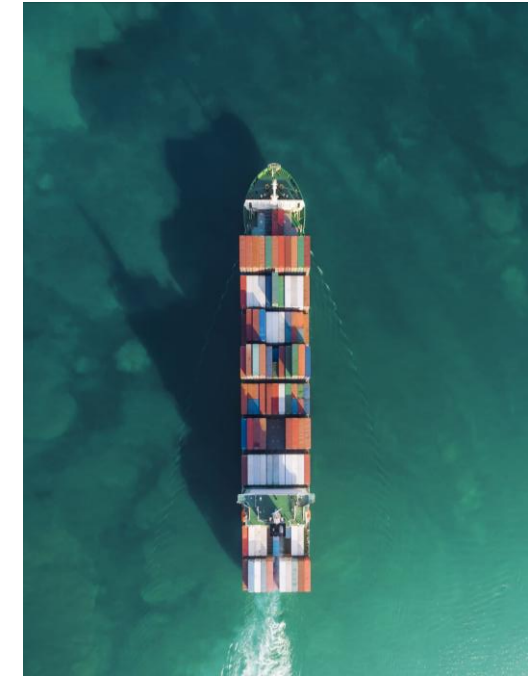
Handlungsfelder für einen wettbewerbsfähigen Luftverkehr



Dekarbonisierungsfähigkeit
erhöhen



CO₂- /Energieintensität
senken



Carbon Leakage Risiko
reduzieren

Handlungsfelder für einen wettbewerbsfähigen Luftverkehr

Dekarbonisierungsfähigkeit erhöhen

- eSAF Global (EU)
- Book and Claim
- SAF-Investitionsförderung (z. B. Tax Credits siehe IRA)

CO₂- und Energieintensität senken (Flottenmodernisierung)

- Kapazitätsausweitung bei Herstellern fördern
- Anreize über Abschreibungsmöglichkeiten

Carbon Leakage Risiko senken

- Nationale E-Kerosin Unterquote abschaffen
- Anpassung SAF-Allowances (freie Zuteilung)
- Passagier- und endzielbezogene Klimaabgabe
- Beimischungsquote zunächst auf intra-EU-Flüge begrenzen

Bewertungskriterien der Instrumentenanalyse

Ökonomische Wirksamkeit

Lösungsbeitrag zum adressierten Hemmnis (Wirksamkeit)

Zielgruppe der Förderung

Technologieoffenheit

Zielkonflikte und Wechselwirkungen

Politische Umsetzbarkeit

Zuständigkeit (EU, Bund)

Finanzierungsquellen

Komplexität (Bestehendes oder neues Instrument)

Governance (Vereinbarkeit mit int. Luftverkehrsregulierung)

Handlungsfelder für einen wettbewerbsfähigen Luftverkehr



Dekarbonisierungsfähigkeit
erhöhen

Kriterium		Beurteilung
Instrumentenbeschreibung		Realisierung und Ausweitung von PtX-Doppelauktionen über den Ansatz von H2Global zur Förderung von SAF und PtX-Produkten für den Flugverkehr. Ziel ist eine langfristige, wettbewerbsfähige Preisbildung für strombasierte Kraftstoffe durch staatlich gestützte Differenzverträge. Eine erste Runde zum Kauf von E-Kerosin fand keinen Bieter.
Ökonomische Wirksamkeit	Lösungsbeitrag zum adressierten Hemmnis (Wirksamkeit)	SAF-Doppelauktionen adressieren die Kostenlücke zwischen herkömmlichem Kerosin und eSAF, fördern Skaleneffekte bei Produktion und Nutzung strombasierter Kraftstoffe und beschleunigen den Markthochlauf für klimafreundliche Flugkraftstoffe.
	Zielgruppe der Förderung	Produzenten von eSAF (non-EU) und PtX. Nachfrage bei europäischen Airlines.
	Technologieoffenheit	Hohe Technologieoffenheit. Auktionsmengen können verschiedenen nachhaltigen Kraftstoffen zugeordnet werden. Weitere Auktionsmengen könnten für biogenes SAF ausgeschrieben werden.
	Zielkonflikte und Wechselwirkungen	- Anrechenbarkeit der auktionierten Mengen auf SAF- und PtX-Quotenanforderungen muss gewährleistet sein. - Vereinfachung der Anrechenbarkeit in den Anfangsjahren (z. B. welche Kriterien muss der Wasserstoff erfüllen?)
Politische Umsetzbarkeit	Zuständigkeit (EU, Bund)	Aufgrund geringerer nationaler Bieteranzahl im Luftverkehr ggü. „klassischen“ Industrien auf EU-Ebene anzuordnen.
	Finanzierungsquellen	KTF (BDI-Vorschlag 2024)
	Komplexität (Bestehendes oder neues Instrument)	Ausweitung eines bestehenden Instruments. Geringes Kostenrisiko durch Doppelauktion ggü. reiner OPEX-Förderung.
	Governance (Vereinbarkeit mit int. Luftverkehrsregulierung)	Vereinbar.

Book and Claim

Kriterium		Beurteilung
Instrumentenbeschreibung		Räumliche Trennung von Kauf und physischem Verbrauch, bei möglicherweise unterschiedlich weiten Definitionen. Bewertungen hängen von der tatsächlichen Ausgestaltung ab.
Ökonomische Wirksamkeit	Lösungsbeitrag zum adressierten Hemmnis (Wirksamkeit)	Schnellere, effizientere, kostengünstigere Einführung von SAF in den Flugbetrieb
	Zielgruppe der Förderung	Keine direkte monetäre Förderung, sondern administrative Erleichterung; senkt Kosten der Inverkehrbringung im Markt; Marktteilnehmer insgesamt profitieren; Aufteilung der Renten im Markt offen
	Technologieoffenheit	Grundsätzlich gegeben, solange für verschiedene Sorten von SAF gleichermaßen verfügbar
	Zielkonflikte und Wechselwirkungen	- Glaubwürdige Zertifizierung notwendig - Anrechenbarkeit in EU-ETS und CORSIA sicherstellen - Kompatibilität mit ReFuelEU Aviation, EU RED und EU-Taxonomy - Kompatibilität der Reporte/Zertifikate mit GHG-Protokoll und SBTi - Verzögerung des flächendeckenden Ausbaus der SAF-Infrastruktur als mögliches Problem
Politische Umsetzbarkeit	Zuständigkeit (EU, Bund)	Sinnvollerweise EU / international wg. Einbindung in ETS / ReFuelAviation / CORSIA Im ersten Schritt EU-begrenzt möglich; Internationalisierung erfordert höhere Abstimmung / internationale Übertragbarkeit von EU-Regeln sichern.
	Finanzierungsquellen	Grundsätzlich keine zusätzlichen Finanzmittel nötig
	Komplexität (Bestehendes oder neues Instrument)	Neues Instrument. Herausforderungen: glaubhafte, transparente Zertifizierung; Ausschluss von Doppelzählungen; evtl. abhängig von der technologischen Umsetzbarkeit (vgl. ASTM-Beimischungsquote von maximal 50 Prozent)
	Governance (Vereinbarkeit mit int. Luftverkehrsregulierung)	- Kein Konflikt erkennbar, solange SAF innerhalb des ASTM-Beimischungsquote bleibt. - Kann Flexibilitätsmechanismus der ReFuelEU Aviation-Richtlinie unterstützen, wenn überproportionale SAF-Betankung an einem EU-Flughafen ausgeglichen oder übertragen werden soll.

Handlungsfelder für einen wettbewerbsfähigen Luftverkehr

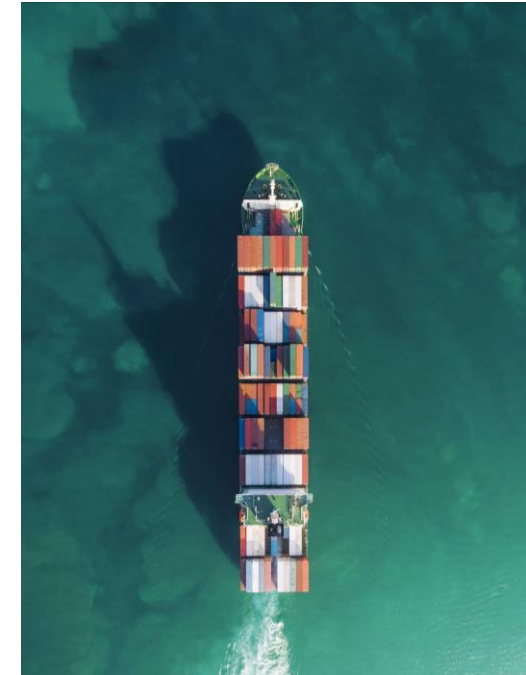


CO₂- /Energieintensität
senken

Investitionszuschuss („Abwrackprämie“)

Kriterium		Beurteilung
Instrumentenbeschreibung		Investitionszuschuss für die vorgezogene Anschaffung neuerer Flugzeugtypen mit geringerem spezifischem Kraftstoffverbrauch. Andere Herangehensweise als bei der Abwrackprämie 2009, die als Unterstützung für die Automobilhersteller und nicht aus Umweltgründen eingeführt wurde.
Ökonomische Wirksamkeit	Lösungsbeitrag zum adressierten Hemmnis (Wirksamkeit)	Investitionshürden in klimafreundlichere Technologien überwinden. Reduktion der CO ₂ - und Energieintensität der Bestandsflotte bis ausreichend klimafreundliche Kraftstoffe verfügbar sind.
	Zielgruppe der Förderung	Airlines
	Technologieoffenheit	Hohe Technologieoffenheit möglich, da sowohl bestehende (fossil-betriebene) als auch innovative Konzepte von verschiedenen Herstellern gefördert werden können.
	Zielkonflikte und Wechselwirkungen	Investitionskosten in neue Flugzeuge (CAPEX) kein wesentlicher Auslöser von Carbon Leakage; kann daher nicht als Lösungsbeitrag gegen Wettbewerbsverzerrungen argumentiert werden. Enorme Mittel nötig, die auch zur Förderung von heute bereits klimafreundlichen Alternativen genutzt werden könnten (z. B. E-Kerosin).
Politische Umsetzbarkeit	Zuständigkeit (EU, Bund)	EU-weite Förderung hinsichtlich EU-Binnenmarkt.
	Finanzierungsquellen	Unklar, ob europäische Förderrichtlinien Zuschüsse für fossile Technologien zulassen (Beispiel Stahlsektor, wo DRI-Anlagen nur gefördert werden, wenn diese mit grünem Wasserstoff betrieben werden).
	Komplexität (Bestehendes oder neues Instrument)	Abwrackprämie bisher nicht aus Klima-/Umweltgründen genutzt. Einfacher umzusetzen wäre vermutlich ein Investitionszuschuss/Tax Credit, der aber auf ähnliche argumentative Probleme bei der Beschaffung fossiler Technologien stoßen dürften aus o. g. Gründen.
	Governance (Vereinbarkeit mit int. Luftverkehrsregulierung)	Vereinbar

Handlungsfelder für einen wettbewerbsfähigen Luftverkehr



Carbon Leakage Risiko
reduzieren

Nationale E-Kerosin Unterquote

Kriterium		Beurteilung
Instrumentenbeschreibung		Nationale Unterquote für E-Kerosin ab 2026 abschaffen
Ökonomische Wirksamkeit	Lösungsbeitrag zum adressierten Hemmnis (Wirksamkeit)	Kein Gold plating der Beimischungsquoten; verringerte Kosten für deutlich teureres E-Kerosin und somit reduzierter Wettbewerbsnachteil.
	Zielgruppe der Förderung	Nationale Airlines
	Technologieoffenheit	Wäre durch Abschaffung wieder gegeben.
	Zielkonflikte und Wechselwirkungen	Ursprüngliches Ziel der Technologieführerschaft und Markthochlauf bei E-Kerosin würde zeitlich nach hinten verschoben. Befürworter der Quote kritisieren genau dies. Dieser Kritik entgegen steht allerdings die Frage, ob das Ziel der Technologieführerschaft durch die Quote zielgerichtet erreicht werden könnte. Bisher schleppender Ausbau deutet auf das Gegenteil hin.
Politische Umsetzbarkeit	Zuständigkeit (EU, Bund)	Bund
	Finanzierungsquellen	Keine Finanzierung dieses Instruments notwendig. Ggfs. fehlen Einnahmen aus diesem Instrument an anderer Stelle.
	Komplexität (Bestehendes oder neues Instrument)	Gering, bestehendes Instrument wird abgeschafft.
	Governance (Vereinbarkeit mit int. Luftverkehrsregulierung)	Vereinbarkeit ist gegeben.

Anpassung SAF-Allowances (freie Zuteilung)

Kriterium		Beurteilung
Instrumentenbeschreibung		Ausweitung der kostenlosen Zertifikate-Zuteilung für die Nutzung von SAF. Bislang ist bis 2030 die Ausgabe von bis zu 20 Millionen Zertifikaten als Ausgleich für die zusätzlichen Kosten durch SAF-Nutzung geplant.
Ökonomische Wirksamkeit	Lösungsbeitrag zum adressierten Hemmnis (Wirksamkeit)	Reduziert Preisdifferenz zu fossilem Kerosin und damit Wettbewerbsverzerrungen. Risiko von Carbon Leakage sinkt.
	Zielgruppe der Förderung	Alle Fluggesellschaften, die SAF nutzen.
	Technologieoffenheit	Gilt für alle SAFs.
	Zielkonflikte und Wechselwirkungen	Wechselwirkung mit SAF-Quoten. Reduziert Belastung für Fluggesellschaften und reduziert Lenkungswirkung durch Zertifikatepreis.
Politische Umsetzbarkeit	Zuständigkeit (EU, Bund)	EU
	Finanzierungsquellen	Mindereinnahmen aus Zertifikatehandel.
	Komplexität (Bestehendes oder neues Instrument)	Bestehendes Instrument, das problemlos ausgeweitet werden könnte.
	Governance (Vereinbarkeit mit int. Luftverkehrsregulierung)	Vereinbar.

Passagier- und endzielbezogene Klimaabgabe

Kriterium		Beurteilung
Instrumentenbeschreibung		Abgabe auf alle startenden Flüge aus einem Land/einer Region und pro Passagier in Abhängigkeit des Endziels (typischerweise verschiedene Stufen für kurz-, mittel- und Langstrecke; unabhängig davon, über welches Drehkreuz der Reiseweg führt) zur Finanzierung der Mehrkosten von SAF.
Ökonomische Wirksamkeit	Lösungsbeitrag zum adressierten Hemmnis (Wirksamkeit)	▪ Bereitstellung von Mitteln zur Beschaffung von SAF und eSAF ▪ Wettbewerbsverzerrungen durch SAF-Beimischungsquote durch Mittel reduziert werden ▪ Europäische und nicht-europäische Fluglinien würden damit gleichbehandelt
	Zielgruppe der Förderung	Mit den Einnahmen aus der Abgabe können die Mehrkosten der Unternehmen für die Erfüllung der Beimischungsquote auf Flugverbindungen in Drittstaaten gedeckt bzw. das für die Quotenerfüllung erforderliche SAF eingekauft werden.
	Technologieoffenheit	Bisherige Praxisbeispiele (etwa aus Singapur, nächste Folie) sind zunächst nur auf die Mehrkosten von SAF ausgelegt und (noch) nicht auf eSAF. Kann aber problemlos umgesetzt werden, daher hohe Technologieoffenheit möglich.
	Zielkonflikte und Wechselwirkungen	Problem „getrennter“ Buchungen von non-EU Airlines wäre lösbar. Keine Doppelzahlungen durch Förderungen, z. B. Ausweitung der Allowances
Politische Umsetzbarkeit	Zuständigkeit (EU, Bund)	EU; Bund müsste nationale Abgabe anpassen/abschaffen
	Finanzierungsquellen	Passagierabgabe
	Komplexität (Bestehendes oder neues Instrument)	Endzielorientiert, Anknüpfung an Logik der deutschen Luftverkehrsabgabe oder Singapur
	Governance (Vereinbarkeit mit int. Luftverkehrsregulierung)	Klare Regelungen zur Verwendung der Mittel und Transparenz der Abgabe. Einnahmen durch ausländische Airlines müssen wettbewerbsneutral für Dekarbonisierung des Luftverkehrs verwendet werden.

Passagier- und endzielbezogene Klimaabgabe

Beispiel: Singapur

- Singapur hat 2024 eine SAF-Abgabe eingeführt, die ab 2026 auf alle dort startenden Flüge gilt.
- Die Abgabe wird zeitgleich eingeführt mit der Vorgabe einer 1-prozentigen Beimischung ab 2026 (2030: 3 – 5 Prozent).
- Die Höhe der Abgabe ergibt sich aus der benötigten Menge SAF für die jeweilige Quote und dem Preis für SAF in selbem Jahr. Laut CAAS ergibt sich damit im ersten Jahr folgende Höhe:
 - Singapur → Bangkok (2,10 Euro)
 - Singapur → Tokyo (4,20 Euro)
 - Singapur → London (11,30 Euro)
- Die Abgabe wird vorab festgelegt und bleibt dann konstant, auch wenn der SAF-Preis steigt. In diesem Fall wird weniger als 1 Prozent eingekauft, die Quote ist daher als unverbindliche Zielvorgabe zu verstehen.
- Die Mittel aus der Abgabe werden direkt von CAAS zum Ankauf von SAF genutzt. Zu diesem Zweck wurde auch eine zentrale Beschaffung durch CAAS eingeführt.

Quelle: <https://www.caas.gov.sg/who-we-are/newsroom/Detail/launch-of-singapore-sustainable-air-hub-blueprint>



Beimischungsquote auf intra-EU-Passagiere begrenzen

Kriterium		Beurteilung
Instrumentenbeschreibung		Verpflichtenden SAF-Beimischungsanteil auf Passagiere auf Flügen innerhalb der EU begrenzen. Die Anteile steigen von 2% in 2025 auf 70% in 2050 und müssen so an großen Flughäfen in der EU getankt werden.
Ökonomische Wirksamkeit	Lösungsbeitrag zum adressierten Hemmnis (Wirksamkeit)	Eine Begrenzung auf Intra-EU-Passagiere reduziert Wettbewerbsverzerrungen im globalen Luftverkehr und senkt insbesondere das Risiko von Carbon Leakage.
	Zielgruppe der Förderung	Fluggesellschaften mit vielen Langstreckenverbindungen, die in der EU starten.
	Technologieoffenheit	Ja.
	Zielkonflikte und Wechselwirkungen	Verringerung der SAF-Nutzung. Lösung: Höhere Quote innerhalb EU. Damit relativ höhere Belastung für Fluggesellschaften mit vorwiegend innereuropäischen Flügen. Durch Passagier- und endzielbezogene Klimaabgabe könnte EU-Begrenzung entfallen.
Politische Umsetzbarkeit	Zuständigkeit (EU, Bund)	EU
	Finanzierungsquellen	Keine zusätzlichen Kosten für EU.
	Komplexität (Bestehendes oder neues Instrument)	Reduktion des bestehenden Instruments problemlos möglich.
	Governance (Vereinbarkeit mit int. Luftverkehrsregulierung)	Vereinbar.

Instrumentenbewertung

Für genaue Bewertung siehe jeweilige
Instrumenten-Steckbriefe

Instrument	Bewertung
eSAF Global*	✓ Geringe Komplexität durch bestehendes Instrument ✓ Hohe politische Umsetzbarkeit durch effizienten Mitteleinsatz (Doppelauktion)
Book and Claim*	! Die hohe Komplexität erschwert mglw. die politische Umsetzbarkeit ? Ökonomische Wirksamkeit hängt von konkreter Implementierung ab
SAF-Investitionsförderung	✓ Hochlauf von alternativen Kraftstoffen unverzichtbar ! Unklar, ob Luftverkehr tatsächlich von günstigeren Preisen profitieren würde
Kapazitätsausweitung bei Herstellern fördern	✓ Grundsätzlich wichtiger Handlungsbereich ? Weitere Analysen erforderlich, um zu prüfen, an welchen Stellen entlang der Lieferkette Bottleneck vorliegt und wie dieser gelöst werden kann
Anreize über Abschreibungsmöglichkeiten	✓ Flottenmodernisierung wichtiger Hebel bis ausreichend grüne Kraftstoffe verfügbar sind ? Politische Umsetzbarkeit und konkrete Einsparung hängt stark von endgültiger Ausgestaltung ab
Nationale E-Kerosin Unterquote abschaffen*	✓ Breiter politischer Konsens, daher hohe politische Umsetzbarkeit ✓ Unmittelbare ökonomische Wirksamkeit
Anpassung SAF-Allowances* (freie Zuteilung)	✓ Bestehendes Instrument mit hoher politischer Umsetzbarkeit und ökonomischer Wirksamkeit
Passagier- und endzielbezogene Klimaabgabe	✓ Sehr interessantes Instrument, das u. a. in Singapur kurz vor der Einführung steht ✓ Enormer Beitrag zur Reduktion des Carbon Leakage Risikos durch SAF-Mehrkosten
Beimischungsquote zunächst auf intra-EU-Flüge begrenzen	✓ Ökonomische Wirksamkeit ähnlich zur Passagierabgabe ✓ Pol. Umsetzbarkeit begründbar durch weltweiten Fortschritt bei Erweiterung von CORSIA

*Die Kostenhebel dieser Instrumente werden im folgenden Abschnitt quantifiziert