

CO2-reduced ~~Sustainable~~ Aviation Fuels

Eine Recherche zu Stand und Perspektiven nachhaltigen Fliegens



© Adobe Stock / tanaonite

© European Union, 2025 – Source: European Parliament
https://www.europarl.europa.eu/resources/library/images/20230913PHT04998/20230913PHT04998_original.jpg

Markus Nauser
Klima-Grosseltern, Fachgruppe Tourismus
www.klimagrosseltern.ch/tourismus

Mit herzlichem Dank für konstruktives Mitdenken und -schreiben an Jon Andrea Florin und Matteo Baldi von fairunterwegs.

Version 1.0 / Bern, Dezember 2025

INHALT

1.	Warum Sustainable Aviation Fuels?.....	4
	Für eilige Leser*innen	4
1.1	«Paris», das Netto-Null-Ziel und die Flug- und Reiseindustrie	5
1.2	Entwicklung des Flugverkehrs bis heute.....	7
1.3	Erwartete Entwicklung des Flugverkehrs bis 2050	8
1.4	Klimawirkung von Flugverkehr und (Flug-)Tourismus	9
1.4.1	Direkte Klimawirkung des Flugverkehrs (CO2-Emissionen)	9
	Exkurs: Emissionen des touristischen Flugverkehrs.....	11
1.4.2	Indirekte Klimawirkung des Flugverkehrs (Nicht-CO2-Emissionen).....	13
	Kennzahlen zu Luftverkehr und Tourismus.....	15
2.	Was sind SAF?	16
	Für eilige Leser*innen	16
2.1	Typen und Herstellung von SAF	17
2.1.1	SAF aus biogenen Ausgangsstoffen.....	18
2.1.2	Synthetische SAF (e-SAF).....	19
2.1.3	SAF aus Abfallstoffen fossilen Ursprungs	19
2.2	Nutzung von SAF: heute – 2030 – 2050.....	20
2.3	Produktionskapazitäten und Investitionsbedarf	23
2.4	Preise für SAF	24
2.5	Klimabilanz.....	25
2.6	Nachhaltigkeitsbilanz	26
2.7	Chancen und Risiken/Herausforderungen der Nutzung von SAF.....	28
2.8	Rebound-Effekte durch SAF.....	30
3.	Emissionsreduktion ohne SAF	31
	Für eilige Leser*innen	31
3.1	Alternative Antriebstechnologien.....	32
3.2	Effizientere Flugzeuge.....	33
3.3	Betriebliche Optimierungen am Boden / in der Luft	33
	Zahlenspielerei	34
3.4	Angebots- und Nachfragesteuerung.....	36
	Covid-19 – Real-Labor einer Welt ohne Flugverkehr	36
3.4.1	Nachfragesteuerung	37
3.4.2	Steuern und Abgaben.....	39

3.4.3	Beseitigung von Subventionen	42
3.4.4	Klimapolitisch motivierte Angebotssteuerung.....	42
3.4.5	Förderung von alternativen Transportmitteln	43
3.4.6	Weitere Ansatzpunkte.....	44
4.	Strategien in Politik und Wirtschaft	46
	Für eilige Leser*innen	46
4.1	Staatliche und überstaatliche Akteure	47
4.1.1	ICAO	47
4.1.2	EU	50
4.1.3	Schweiz	53
4.1.4	Vorgaben zur Nutzung von SAF in weiteren Ländern.....	55
4.2	Flugbranche	56
4.3	Tourismussektor	59
	Exkurs: Kompensation und Negativemissionstechnologien	62
5.	Steht Nachhaltigkeit drauf – ist Greenwashing drin?	64
	Für eilige Leser*innen	64
5.1	Gesetzeslage in der EU	65
5.2	Schweizer Gesetzeslage.....	65
5.3	EU-weite Konsument*innenschutzbeschwerde gegen Airlines	66
5.4	Greenwashing in der Kommunikation von SWISS	68
5.5	Greenrinsing – Klimaversprechen ohne Substanz	69
6.	«Klimaneutrales Fliegen»: Ein Fazit in Form von Thesen und Forderungen.....	72
7.	Verwendete Materialien	74
	Anhang 1: CO2-Gesetz und Flugverkehr	78
	Anhang 2: Parlamentarische Vorstöße zu Luftverkehr und Klima	79
	Anhang 3: Subventionierung Flugzeug vs Nachtzug	81

1. Warum Sustainable Aviation Fuels?

Für eilige Leser*innen

Das Ziel des Pariser Abkommens bedingt, dass bis 2050 die klimawirksamen Emissionen weltweit auf «Netto Null» reduziert werden. Die globale Klimabilanz muss bis dann ausgeglichen sein: So viele Treibhausgase, wie noch in die Atmosphäre gelangen, müssen gleichzeitig wieder aus dieser entfernt werden. Das betrifft auch die Flug- und Reiseindustrie. Die Flugverkehrsbehörde ICAO und Schweizer Akteure wie Swiss, easyJet, Landesflughäfen sowie Tourismusunternehmen haben sich entsprechende Klimaziele gesetzt.

«Sustainable Aviation Fuels» («Nachhaltige Flugtreibstoffe») können theoretisch klimaneutral produziert und mit deutlich reduziertem Ausstoss von treibhauswirksamen Gasen in heutigen Flugzeugen eingesetzt werden. Sie gelten darum als Lösung für einen klimaverträglichen Flugverkehr.

Der Druck, die Emissionen des Flugverkehrs zu senken, ist gross:

- *Der Flugverkehr verursacht ca. 2,5 % der globalen CO2-Emissionen; unter Berücksichtigung der Nicht-CO2-Emissionen (Kondensstreifen etc.) trägt er rund 7% zur Klimaüberhitzung bei.*
- *In der Schweiz liegt der Anteil bei 11% (CO2) resp. 27% (alle klimawirksamen Emissionen).*
- *Die Schweizer Bevölkerung verursacht durch Flugreisen rund 600 kg CO2 pro Jahr und Person – einer der höchsten Werte weltweit (globaler Durchschnitt: ca. 100 kg).¹*

Die Flug- und Tourismusemissionen steigen rasch an:

- *Der Flugverkehr wuchs in der Vergangenheit stark: global ca. 6% pro Jahr, Schweiz 8,5% (1990–2019).*
- *Bis 2050 erwartet die Branche, dass die Passagierzahlen um einen Faktor 2,5 bis 3 zunehmen; ohne Gegenmassnahmen verdoppeln sich die globalen Flugemissionen bis 2050.*
- *Über die Hälfte aller Tourismusemissionen stammen aus Flugreisen; die Transportemissionen des internationalen Tourismus steigen besonders stark (Prognose 2016-2030: +45%).*
- *Die Schweiz weist die weltweit höchste Nettobilanz an im Ausland verursachten touristischen Pro-Kopf-Emissionen auf.*

Der Fokus auf CO2 genügt beim Flugverkehr nicht:

- *Bei fortgesetztem Wachstum des Flugverkehrs ist die indirekte Wirkung der Flugverkehrsemissionen (Kondensstreifen etc.) rund doppelt so hoch wie die Wirkung von CO2 allein.*
- *Entweder es werden auch die Nicht-CO2-Emissionen reduziert, oder es braucht zusätzliche, «negative» CO2-Emissionen in doppeltem Umfang, um deren Wirkung auszugleichen.*

¹ Nimmt man anstelle des Treibstoffabsatzes («Absatzprinzip») das Flugverhalten der Schweizer Bevölkerung als Basis («Inländerprinzip»), ist die durchschnittliche Emissionsmenge pro Person sogar rund 40% höher.

In Politik und Wirtschaft werden sehr hohe Erwartungen an «Sustainable Aviation Fuels» (SAF) bzw. «Nachhaltige Flugtreibstoffe» geknüpft, um den Flugverkehr klimaverträglich zu gestalten. Das illustrieren auch die nachstehenden Zitate:

«Das effektivste Instrument zum Erreichen der Klimaziele im Luftverkehr ist eine Beimischpflicht für nachhaltige Flugtreibstoffe.» *Bundesrat*²

«Für das Erreichen von Netto-Null-CO₂-Emissionen besteht der Schlüssel im Einsatz von nachhaltigen Flugtreibstoffen.» *Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL*³

«Bis 2050 soll die Schweizer Luftfahrt CO₂-neutral sein: der Königsweg sind die nachhaltigen Flugtreibstoffe (SAF).» *Flughafen Zürich*⁴

«Der Schlüssel zum kohlenstoffneutralen Fliegen ist die Verwendung nachhaltiger Treibstoffe oder SAFs.» *SWISS International Airlines*⁵

«SAF ist eine echte Alternative zu fossilem Flugkraftstoff und essenziell für die Energiewende in der Luftfahrt. (...) In der Nachhaltigkeitsstrategie der Lufthansa Group spielt SAF eine zentrale Rolle.» *Lufthansa Group*⁶

«SAF ist ein entscheidender Faktor zur Reduzierung von Emissionen in der Luftfahrt.» *TUI Group*⁷

«Sustainable fuel is ... the only practical near-term solution.» *World Travel & Tourism Council*⁸

Gleichzeitig bestehen zahlreiche offene Fragen, was die technische, wirtschaftliche und politische Realisierbarkeit sowie die nachhaltige und zeitgerechte Umsetzung dieser Lösung im Zeithorizont bis 2050 betrifft. Die vorliegende Recherche geht diesen offenen Fragen nach, trägt Informationen zum aktuellen Stand und zu den Perspektiven der Nutzung von SAF zusammen und liefert damit Grundlagen für eine Diskussion über realistische Wege hin zu einer klimaverträglichen Flug- und Reiseindustrie.

1.1 «Paris», das Netto-Null-Ziel und die Flug- und Reiseindustrie

Der internationale Flugverkehr ist (wie auch der internationale Schiffsverkehr) ein Stiefkind der Klimapolitik. Bereits die Klimakonvention von 1993 definiert die damit verbundenen Emissionen als Restkategorie ausserhalb der nationalen Treibhausgasbilanzen. Es blieb damit offen, wer die Verantwortung dafür tragen und Massnahmen zur Reduktion ergreifen soll. Auch mit dem Pariser Abkommen von 2015 ändert sich – zumindest formell – daran nichts: Weiterhin sind die internationalen Treibhausgasemissionen aus dem Flugverkehr nicht explizit Teil des Abkommens, weiterhin werden sie nicht den nationalen Emissionsinventaren der Staaten angerechnet.

Trotzdem hat sich mit «Paris» der Druck auf die Flug- und Reiseindustrie, einen Beitrag zur Bewältigung der Klimakrise zu leisten, deutlich erhöht. Das Abkommen verpflichtet erstmals alle Staaten, im Rahmen ihrer periodisch aktualisierten «Nationally Determined Contributions»

² Bundesrat (2024)

³ <https://www.bazl.admin.ch/bazl/de/home/themen/umwelt/klima/massnahmen/nachhaltige-treibstoffe.html>

⁴ https://www.flughafen-zuerich.ch/de/unternehmen/magazin/2024/politik_co2neutraler_luftverkehr_sommer2024

⁵ <https://www.swiss.com/magazine/de/inside-swiss/sustainability/flying-with-sustainable-aviation-fuel>

⁶ <https://www.lufthansagroup.com/de/verantwortung/klima-umwelt/sustainable-aviation-fuel.html>

⁷ <https://www.tuigroup.com/de/magazin/story/tui-2024-nachhaltigkeit-in-zahlen>

⁸ <https://researchhub.wttc.org/product/scaling-up-sustainable-fuel-engagement-framework-for-travel-tourism-stakeholders>, p.7

(NDCs) ambitionierte nationale Klimaschutzziele zu setzen. So soll gemeinsam das langfristige globale Ziel erreichen werden, die Erdüberhitzung deutlich unter 2°C und möglichst auf 1,5°C zu begrenzen. Dies ist nur möglich, wenn weltweit «Netto Null» Emissionen angestrebt werden: In Zukunft muss die globale Klimabilanz ausgeglichen sein – so viele Treibhausgase, wie noch in die Atmosphäre gelangen, müssen gleichzeitig wieder aus dieser entfernt werden.⁹

Damit rückt auch **eine umfassendere Betrachtung der weltweit verursachten Emissionen** in den Vordergrund: Nicht mehr allein die Ländergrenzen sind entscheidend für die Beurteilung einer erfolgreichen Klimapolitik. Ebenso wichtig sind die **Emissionen, die entlang der globalen Wertschöpfungsketten entstehen.**

Die umfassende Bilanzierung von Treibhausgasemissionen, die nicht nur die unmittelbar vor Ort verursachten (*Scope 1*) sowie die mit der vor Ort genutzten Energie (*Scope 2*) verbundenen Emissionen berücksichtigt, sondern auch fragt, welche Emissionen in (Vor-)Produkten und zugekauften Dienstleistungen steckt (*Scope 3*), ist deshalb ein wichtiger Meilenstein, um zu einer klimaverträglicheren Produktions- und Konsumweise zu gelangen.

Heute gehört es zu einer der Gesellschaft gegenüber verantwortungsvollen Unternehmensführung (*Corporate Social Responsibility*), über die mit der Geschäftstätigkeit verbundenen Emissionen umfassend Rechenschaft abzulegen. Für die gesetzten Reduktionsziele und Massnahmenpläne bedeutet das, dass nicht nur die direkten, sondern auch die indirekt mitverantworteten Emissionen einbezogen werden. **Das Bekenntnis zu «Netto Null» ist daher gleichzeitig ein Bekenntnis zu Wirtschaftsleistungen, die – über den gesamten Produktlebenszyklus von der Rohstoffgewinnung bis zur Entsorgung betrachtet – möglichst emissionsfrei erbracht werden.**

Dem kann sich auch die Flug- und Reiseindustrie nicht entziehen. Als Reaktion auf die veränderte Ausgangslage hat die Internationale Zivilluftfahrtorganisation ICAO im Sinne des Pariser Klimaabkommens eigene Klimaziele festgelegt – unter anderem 2022 ein Netto-Null-Ziel bis 2050 – und Massnahmen beschlossen, um eine Begrenzung und Kompensation von Emissionen im internationalen Luftverkehr voranzutreiben (→ Kap. 4.1.1). Auch wichtige Vertreterinnen und Vertreter der Schweizer Luftfahrtbranche haben sich **zum Netto-Null-Ziel bis 2050 bekannt**, namentlich Aerosuisse, Swiss, easyJet, die Landesflughäfen Zürich, Genf und Basel, und die Swiss Business Aviation Association.¹⁰

Diverse Akteure der Tourismusindustrie, in der Schweiz allen voran die inzwischen in den DERTOUR-Konzern integrierte Hotelplan Gruppe, haben sich ihrerseits mit der Glasgow Declaration¹¹ zum Ziel der Halbierung ihrer Emissionen bis 2030 sowie zur Erreichung von Netto-Null-Emissionen «so bald wie möglich vor 2050» bekannt. Verschiedene weitere Akteure der Schweizer Reisebranche sehen im Klimaschutz ein zentrales Element ihrer Nachhaltigkeitsziele.

⁹ Auf die Thematik der «Emissionsbudgets» zur Einhaltung vorgegebener Schwellenwerte des Temperaturanstiegs wird kurz in den Abschnitten 'Zahlenspielerei' (→ Kap. 3.3) und im Exkurs 'Kompensation und Negativemissionstechnologien' (→ Kap. 4) eingegangen. Emissionsbudgets sind zudem Gegenstand des Fazits dieses Berichts (Kap. 6).

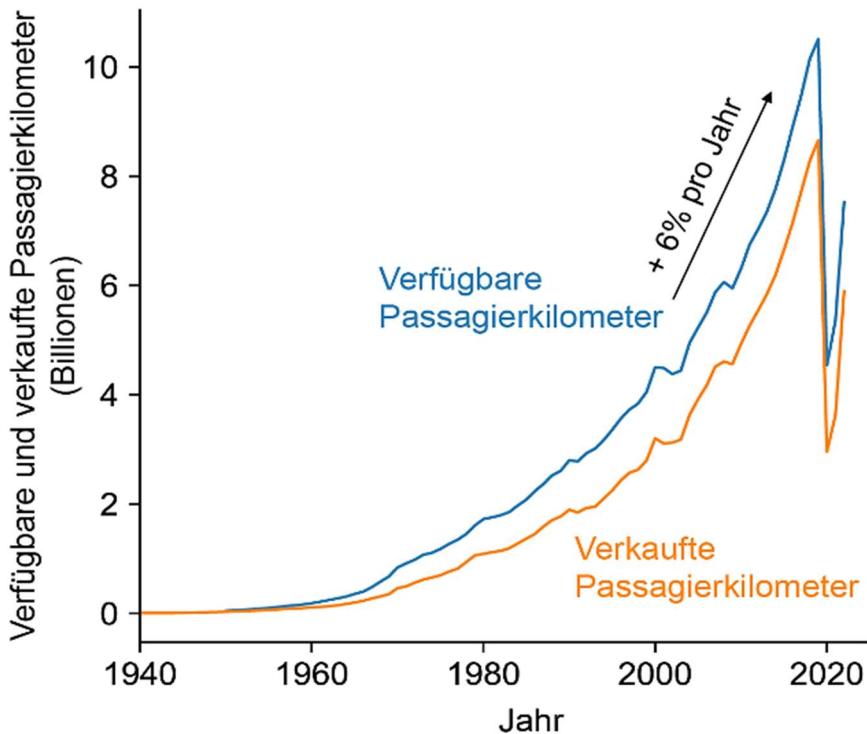
¹⁰ <https://www.bazl.admin.ch/bazl/de/home/themen/umwelt/klima.html>

¹¹ One Planet Sustainable Tourism Programme (2021)

«Sustainable Aviation Fuels» (SAF), d.h. sogenannte «nachhaltige Flugtreibstoffe», spielen in diesem Kontext eine zentrale Rolle. Im Gegensatz zum heute gebräuchlichen, erdölbasierten Kerosin sollen diese klimaneutral produziert und weitgehend ohne Freisetzung von treibhauswirksamen Gasen eingesetzt werden können. Sowohl von Fluggesellschaften als auch von Reiseanbietern werden SAF deshalb als **Lösung** propagiert, **die es erlaubt, das Flugzeug zu nehmen, ohne damit zur Überhitzung der Erde beizutragen.**

1.2 Entwicklung des Flugverkehrs bis heute

Die nachstehende Abbildung illustriert das kontinuierliche, rasante Wachstum, das der weltweite Flugverkehr in den letzten Jahrzehnten durchgemacht hat, mit Wachstumsraten bei den Passagierkilometern von bis zu 6% pro Jahr. In der Schweiz betrug die durchschnittliche, jährliche Wachstumsrate zwischen 1990 und 2019 sogar 8,5%.¹² Die Corona-Pandemie führte ab 2020 aufgrund der damit verbundenen Reisebeschränkungen zu einem grossen Einbruch. 2024 lagen die Passagierzahlen sowie die verkauften Passagierkilometer (RPK) bereits wieder über dem Niveau von 2019.¹³



Quelle: Lee et al. (2021); IEA (2024), IATA (2024) Cyril Brunner, cyril.brunner@env.ethz.ch 14.05.2025

6

Brunner (2025)

2015 waren 14% der Flugreisen der Schweizer Bevölkerung Geschäftsreisen, d.h. 86% dienten privaten Zwecken.¹⁴ In der EU lag das Verhältnis vor Covid bei 20% zu 80%.¹⁵

¹² Bundesrat (2024), p.15

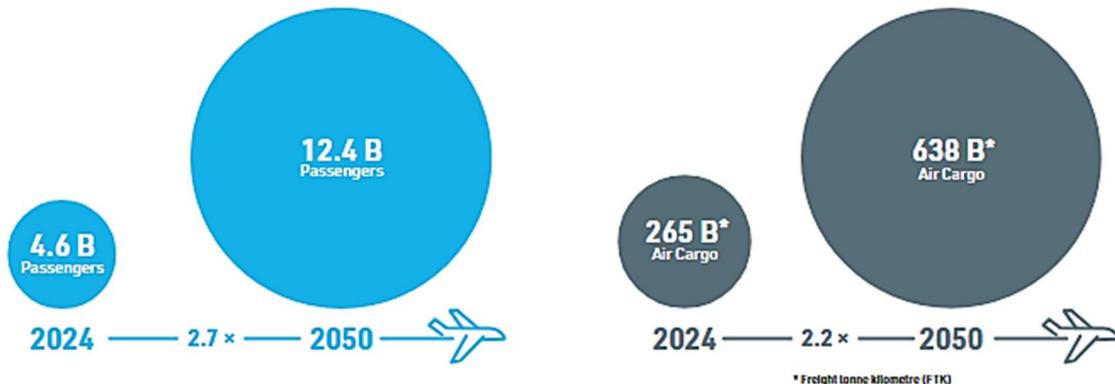
¹³<https://aci.aero/2025/01/28/joint-aci-world-icao-passenger-traffic-report-trends-and-outlook/>; <https://www.iata.org/en/pressroom/2025-releases/2025-01-30-01/>

¹⁴ BFS (2017)

¹⁵ T&E (2022), p.75

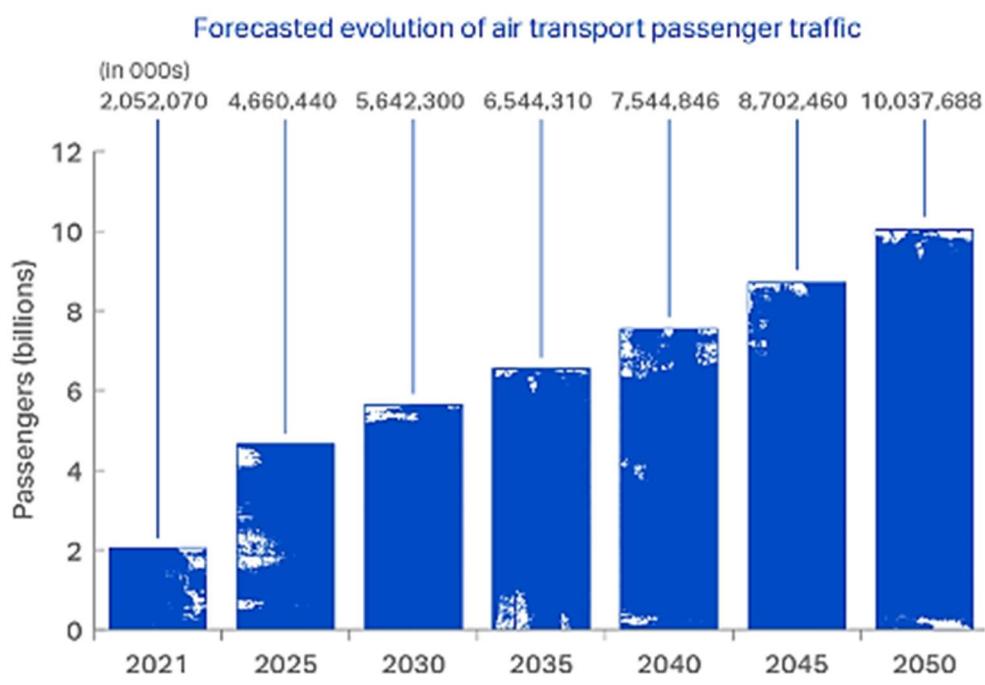
1.3 Erwartete Entwicklung des Flugverkehrs bis 2050

Für den Zeitraum bis 2050 (und darüber hinaus) rechnet die Luftfahrtbranche mit einer weiteren starken Zunahme. Die Anzahl der verkauften Passagierkilometer (RPK) soll sich bis 2050 gegenüber 2019 knapp verdreifachen (von ca. 8,33 Mrd. km auf 23,66 Mrd. km).¹⁶



ICAO (2024)

Bei der ICAO werden bis 2050 12,4 Mrd. Passagiere erwartet (Abbildung oben). Die IATA, der Verband der Fluggesellschaften, rechnet mit einer Zunahme der jährlichen Passagierzahlen auf über 10 Milliarden (Abbildung unten).



IATA (n.d.)

[Der Wert für 2019 lag bei 4,6 Mrd. Passagieren (IEA: World air passenger traffic evolution, 1980-2020).]

Für Europa (Abbildung nächste Seite) prognostizieren die Flugzeughersteller Airbus und Boeing bis 2050 mehr als eine Verdoppelung des Passagieraufkommens, was einer durchschnittlichen Wachstumsrate von 3,3% pro Jahr entspricht. Dies im Gegensatz zur EU-Kommission, deren Szenarioberechnungen (unter Berücksichtigung der Massnahmen zur Erreichung von «Netto Null») auf lediglich 1,4% jährliches Wachstum kommen. Diese Differenz verdeutlicht den

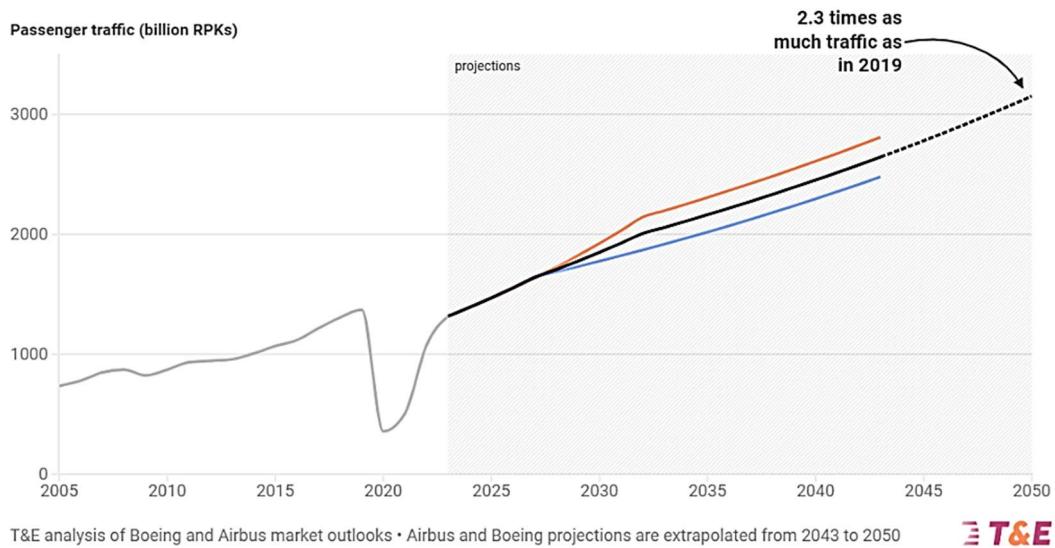
¹⁶ <https://aci.aero/2025/01/28/joint-aci-world-icao-passenger-traffic-report-trends-and-outlook/>

potenziellen Einfluss politischer Regulierung auf die Flugverkehrsentwicklung (→ Kap. 3.4 und Kap. 4.1).

Airbus and Boeing forecast EU air traffic to more than double in 2050

Compared to 2019, the year with the highest traffic on record before the pandemic

— Historical — Airbus — Boeing — Industry High Growth Scenario (average of Airbus and Boeing) - - - extrapolation



T&E analysis of Boeing and Airbus market outlooks • Airbus and Boeing projections are extrapolated from 2043 to 2050

T&E

T&E (2025)

1.4 Klimawirkung von Flugverkehr und (Flug-)Tourismus

Die Klimawirkung des Flugverkehrs setzt sich zusammen aus

- den CO2-Emissionen aus dem Treibstoffverbrauch der Flugzeuge (→ Kap. 1.4.1);
- der indirekten Klimawirkung infolge von Nicht-CO2-Emissionen (→ Kap. 1.4.2);
- den grauen Emissionen, die mit der Herstellung des Flugtreibstoffs und der Flugzeuge sowie der Herstellung und dem Betrieb der für den Flugbetrieb notwendigen Infrastrukturen (Flughäfen, Zubringer etc.) verbunden sind. Da die grauen Emissionen gemäss Abschätzungen des PSI relativ gering sind («einige Prozent bezogen auf die gesamte Klimawirkung des Flugverkehrs»), solange der Flugbetrieb auf der Nutzung von Kerosin beruht, wird hier nicht weiter auf diese eingegangen.¹⁷

Aktuell trägt der Flugverkehr aufgrund seiner **direkten und indirekten** Emissionen **rund 7% zur globalen Erwärmung bei**.¹⁸ Die unterschiedliche Nutzung des Flugzeugs als Verkehrsmittel und weitere länderspezifische Eigenheiten (insbes. Energieversorgung, Wirtschaftsstruktur) führen auf kontinentaler und nationaler Ebene zu grossen Abweichungen von diesem Durchschnittswert. Der Anteil der klimawirksamen Emissionen des Flugverkehrs am Total der Emissionen gemäss nationalem Treibhausgasinventar der **Schweiz** beträgt **rund 27%**.¹⁹

1.4.1 Direkte Klimawirkung des Flugverkehrs (CO2-Emissionen)

Die direkte Klimawirkung des Flugverkehrs ergibt sich aus dem mit dem Treibstoffverbrauch verbundenen CO2-Ausstoss. Aus Erdöl hergestelltes Kerosin ist der gebräuchliche Treibstoff im

¹⁷ Siehe dazu auch Gössling et al. (2025) mit einer umfassenderen Betrachtung des Flugverkehrssystems (Scope 1-3).

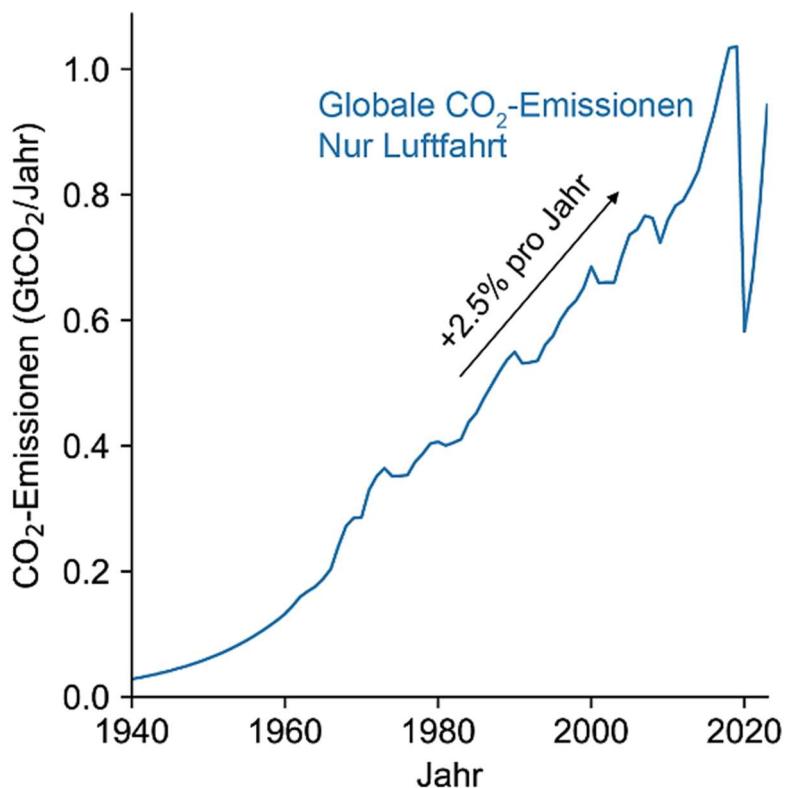
¹⁸ Abgeleitet aus dem Anteil der CO2-Emissionen des Flugverkehrs am globalen Emissionstotal und dem effektiven Strahlungsantrieb aufgrund der Nicht-CO2-Emissionen (siehe weiter unten in diesem Kapitel).

¹⁹ Basis = Kerosinabsatz an Schweizer Flughäfen; siehe Antwort des Bundesrats auf die Interpellation 21.4259 Ryser v. 30.09.2021 (<https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20214259>)

kommerziellen Flugverkehr. Bei der Verbrennung von 1 kg Kerosin werden 3,16 kg CO₂ freigesetzt.

Der **Anteil der Luftfahrt an den globalen CO₂-Emissionen** beträgt **rund 2,5%**.²⁰ Der Anteil an den CO₂-Emissionen der **Schweiz** liegt bei **11%** (gemessen am Absatz von Flugtreibstoff in der Schweiz).²¹ Pro Kopf der Weltbevölkerung verursachte der Flugverkehr 2024 102 kg CO₂. Mit 598 kg CO₂ lag die **Schweiz in der Gruppe mit den höchsten flugbedingten Pro-Kopf-Emissionen**.²²

Über den gesamten Zeitraum von 1940 bis 2019 betrug die durchschnittliche, jährliche Zuwachsrate der globalen CO₂-Emissionen aus dem Flugverkehr 2,5% (Abbildung). Das Emissionsvolumen erreichte 2019 gut 1 Mrd. Tonnen CO₂. Dieser Wert dürfte nach dem Einbruch des Flugverkehrs aufgrund der Coronavirus-Pandemie im Jahr 2024 wieder erreicht oder übertroffen worden sein. Betrachtet man nur den Zeitraum 2010-2019, beträgt der jährliche Emissionszuwachs 4 bis 5%.²³



Quelle: Lee et al. (2021); IEA (2024), IATA (2024) Cyril Brunner, cyril.brunner@env.ethz.ch 14.05.2025
Brunner (2025)

7

²⁰ Klöwer et al. (2021); <https://ourworldindata.org/grapher/aviation-share-co2>

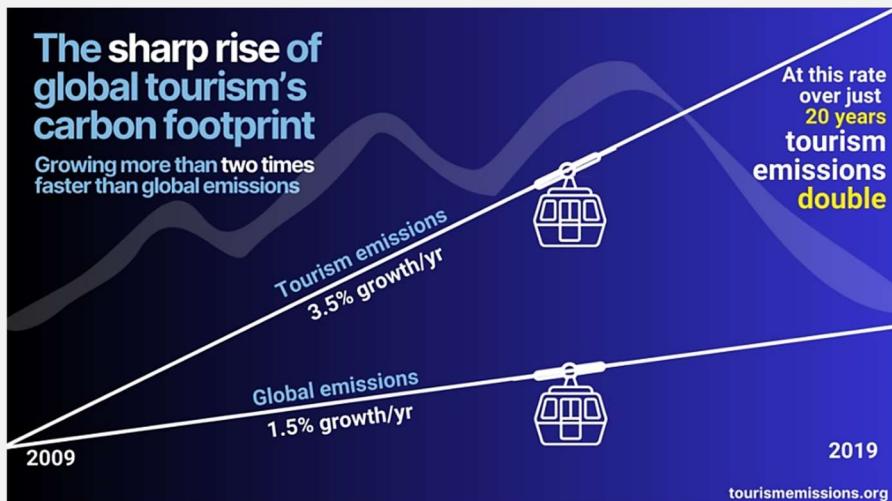
²¹ Bundesrat (2024)

²² <https://ourworldindata.org/grapher/per-capita-co2-aviation?tab=table&table>

²³ vgl. TPCC (2023), Figure 10

Exkurs: Emissionen des touristischen Flugverkehrs

Die direkten Emissionen des Tourismussektors (Transporte, Beherbergung, Gastronomie, Aktivitäten vor Ort) werden für 2019 auf 3,4%²⁴ der globalen Gesamtemissionen geschätzt. Gut die Hälfte davon (52%) entfallen auf Flugreisen. Im Zeitraum 2009-2019 hatte der Tourismussektor einen überproportional wachsenden Anteil an den globalen CO2-Emissionen (siehe Abbildung). Falls sich dieser Wachstums-trend fortsetzt, müssten ab sofort jedes Jahr über 10% Emissionseinsparungen erzielt werden, um mit dem 1,5-Grad-Ziel des Pariser Abkommens bis 2050 kompatibel zu sein.²⁵



<https://tourismemissions.org/>

Von 1995 bis 2019 sind die Emissionen aus dem touristischen Verkehr um 65% gestiegen. Zwar sind weltweit nur **ein Viertel der Urlaubsreisen Flüge**. Diese verursachen aber **drei Viertel der Emissionen** des touristischen Verkehrs.²⁶

Die UNO-Tourismusorganisation (UN Tourism, früher UNWTO) erwartet, dass die Transportemissionen des Tourismussektors ohne zusätzliche Massnahmen bis 2030 gegenüber 2016 um 25% zunehmen und auf gut 5% der globalen CO2-Emissionen ansteigen. Besonders ausgeprägt ist mit +45% das erwartete Wachstum bei den Transportemissionen des internationalen Tourismus.²⁷ Der Flugverkehr ist dabei die am schnellsten wachsende Emissionsquelle. T&E schätzt den Anteil touristischer Emissionen am Total der Flugemissionen auf rund 73%.²⁸

Betrachtet man das Verhältnis von touristischen Emissionen, die durch Besucher aus dem Ausland verursacht werden («Incoming Tourism») zu den Emissionen, die Inländer durch touristische Aktivitäten im Ausland verursachen («Outbound Tourism»), so zeigt eine Analyse für 170 Länder, dass **die Schweiz die weltweit höchste Nettobilanz an im Ausland verursachten touristischen Pro-Kopf-Emissionen aufweist**.²⁹ Dieser Befund unterstreicht die weit überdurchschnittliche Flugreisetätigkeit der Schweizer Bevölkerung im globalen Kontext.

²⁴ Direkte + graue Emissionen des Tourismus = 5,2 Mia t CO2e = 9,9%; Anteil direkte Emissionen = 1,8 Mia t CO2e.

²⁵ Sun et al. (2024)

²⁶ TPCC (2023)

²⁷ UNWTO / ITF (2019)

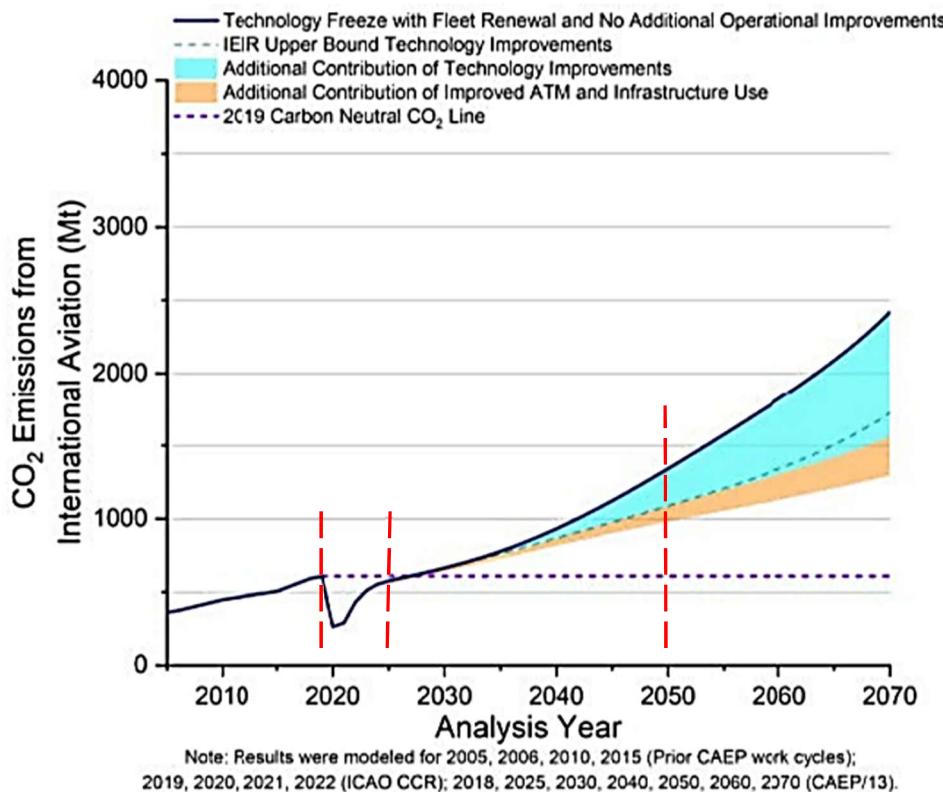
²⁸ T&E (2022), p.74f

²⁹ Sun et al. (2024), supplementary information

Erwartete Entwicklung der CO₂-Emissionen

Die International Air Transport Association IATA als Dachorganisation von weltweit 350 Fluggesellschaften erwartet unter «Business-as-usual»-Bedingungen – d.h. mit konventionellem Treibstoff und ohne forcierte Massnahmen zur Effizienzsteigerung – eine Zunahme der Emissionen bis 2050 auf 1,7-1,8 Mrd. t CO₂.³⁰

Die Internationale Zivilluftfahrt-Organisation ICAO geht davon aus, dass die CO₂-Emissionen des internationalen Flugverkehrs vom Stand 2019/2025 (ca. 600 Mio t CO₂) bis 2050 um ca. 400 Mio. t auf rund 1 Mrd. t CO₂ pro Jahr zunehmen werden (Abbildung). Dies als Ergebnis des Wachstums der Transportleistung einerseits, der fortlaufenden Effizienzsteigerung der Flugzeuge sowie technischer und betrieblicher Optimierungen andererseits. Dabei setzt die ICAO voraus, dass das anvisierte Wachstum der Transportleistung weder durch Kapazitätsengpässe an Flughäfen noch im Luftraum eingeschränkt wird.³¹ Legt man den von der ICAO verwendeten Schlüssel von 65:35³² für die Anteile des internationalen und des nationalen Flugverkehrs zugrunde, so resultiert für 2050 ein globales Emissionsvolumen von 1,5-1,6 Mrd. t CO₂.



ICAO (2025) [nur Anteil internationaler Flugverkehr]

Die Plattform «Climate Action Tracker», die von zwei Non-Profit-Organisationen betrieben wird, erwartet aufgrund der Wachstumsprognosen der Branche und der mangelnden Wirksamkeit der bisher beschlossenen Massnahmen, dass allein der internationale Flugverkehr bis 2050 Emissionen von jährlich 1,45-1,7 Mrd. t CO₂ verursachen wird.³³

³⁰ <https://www.iata.org/en/pressroom/pressroom-archive/2021-releases/2021-10-04-03/>

³¹ ICAO (2025)

³² <https://www.icao.int/environmental-protection/trends-emissions-affect-climate-change>

³³ <https://climateactiontracker.org/sectors/aviation/>

1.4.2 Indirekte Klimawirkung des Flugverkehrs (Nicht-CO₂-Emissionen)³⁴

Bei der Verbrennung von Kerosin werden nebst CO₂ verschiedene weitere Substanzen freigesetzt, die aufgrund ihrer Eigenschaften bzw. ihrer Reaktion mit der umgebenden Atmosphäre in der Summe eine erwärmende Wirkung auf das Klima haben. Es sind dies insbesondere Wasserdampf, Stickoxide (NO_x), Schwefeldioxid (SO₂) sowie Russ.

Nach aktuellem Kenntnisstand verursachen Kondensstreifen und die daraus gebildete, dünne hohe Bewölkung (Zirren) eine deutlich stärkere Klimawirkung als CO₂ allein. NO_x-Emissionen bewirken wärmende wie kühlende Effekte, in der Summe etwa halb so viel wie die CO₂-Emissionen. Die Wirkungen von SO₂- und Russ-Emissionen sind vergleichsweise klein.³⁵

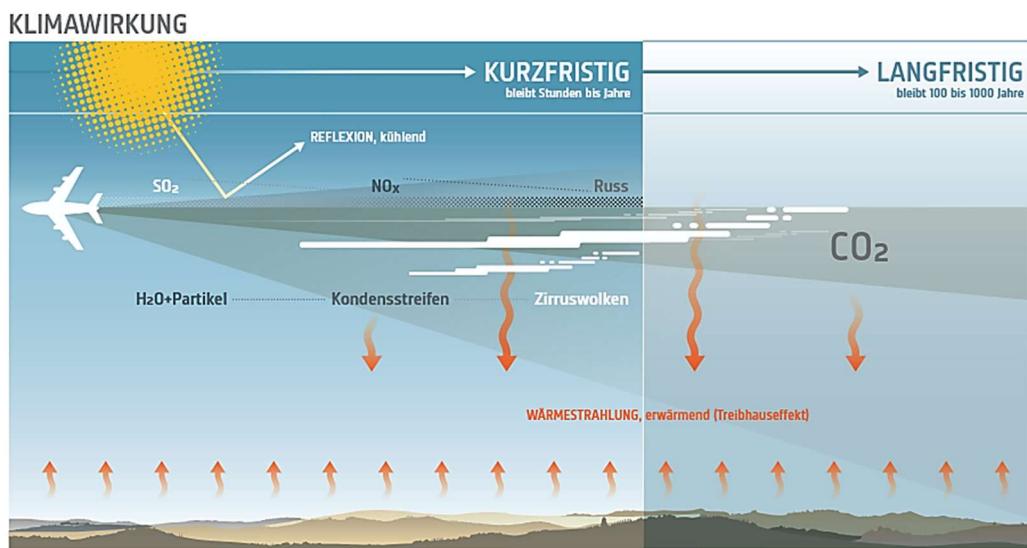


Abbildung 1: Flugzeuge emittieren verschiedene Stoffe, die unterschiedlich lange in der Atmosphäre verbleiben. CO₂ wirkt über Jahrzehnte bis Jahrhunderte, andere Komponenten nur über einige Stunden bis ein paar Jahre.
SCNAT (2021)

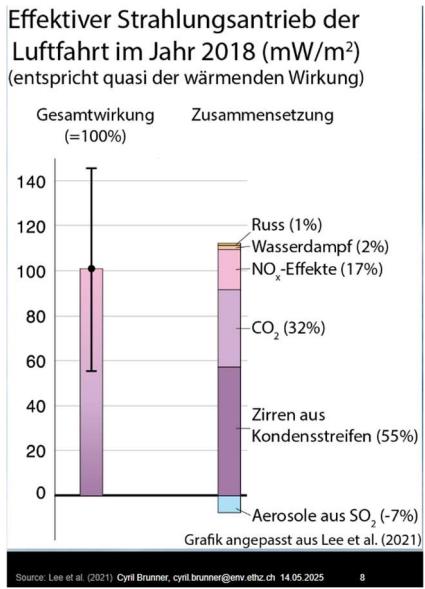
Was diese Substanzen von CO₂ unterscheidet, ist in erster Linie die kürzere Verweildauer in der Atmosphäre. Sie wirken zwar teilweise sehr stark, aber nur über relativ kurze Zeit – das heißt über einige Stunden bis ein paar Jahre. Deshalb ist der Vergleich der Klimawirkung von CO₂ und der Wirkung aller anderen Flugverkehrsemisionen, den «Nicht-CO₂-Emissionen», anspruchsvoll.

Für die Frage, ob das Ziel des Klimaübereinkommens von Paris erreicht werden kann, ist entscheidend, wie viele klimawirksame Emissionen insgesamt noch ausgestossen werden. Für diese Frage ist die Summe der Emissionen über die Zeit und damit die Entwicklung der Emissionen entscheidend: Bleiben die Emissionen gleich hoch, so wird die Klimawirkung beim CO₂ immer grösser, weil dieses in der Atmosphäre bleibt und sich aufsummier. **Bei einem fortgesetzten Wachstum des Flugverkehrs** – wie im Zeitraum bis 2019 und für die Zukunft erwartet – ist die **indirekte Wirkung** der Flugverkehrsemisionen («effektiver Strahlungsantrieb», «Effective Radiative Forcing») hingegen **rund doppelt so hoch wie die Wirkung von CO₂ allein** (siehe Abbildungen nächste Seite).³⁶

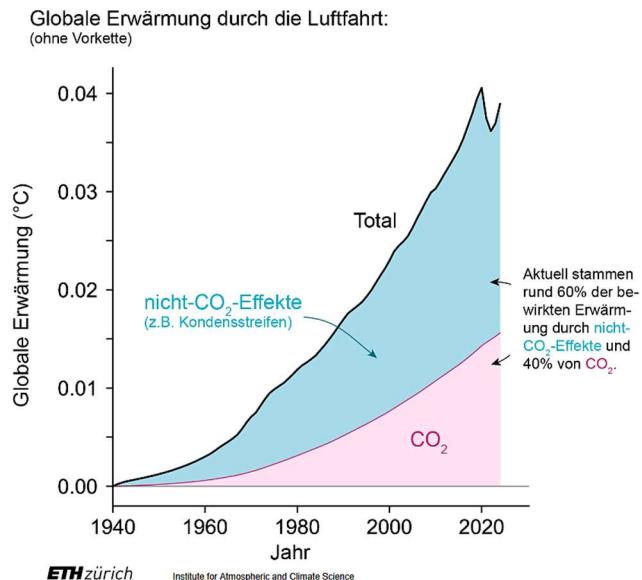
³⁴ Für eine anschauliche Darstellung des Themas, siehe <https://www.transportenvironment.org/topics/planes/contrails>.

³⁵ Neu (2021)

³⁶ ICAO (2025), UBA (2023), TPCC (2023), T&E (2022), Lee et al. (2021)



Brunner (2025)



Dies bedeutet, dass bei wachsendem Flugverkehr **der Fokus der Flug- und Reisebranche auf die CO₂-Emissionen allein nicht ausreicht**, um die Klimawirkung des Flugverkehrs zu reduzieren. Entweder es werden gleichzeitig die Nicht-CO₂-Emissionen vermindert oder es braucht zusätzliche «negative» CO₂-Emissionen in doppeltem Umfang, um deren Wirkung auszugleichen.³⁷ «Ein wirklich klimaneutraler Luftverkehr setzt voraus, dass diese Nicht-CO₂-Effekte durch eine zusätzliche Entnahme von CO₂ aus der Atmosphäre kompensiert werden.»³⁸

In seiner Antwort auf die Interpellation Ryser 21.4259 «Wie schädlich sind die Flugemissionen wirklich? Berücksichtigung der Nicht-CO₂-Emissionen mit einem Emissionsgewichtungsfaktor» vom 30.09.2021 schreibt der Bundesrat:

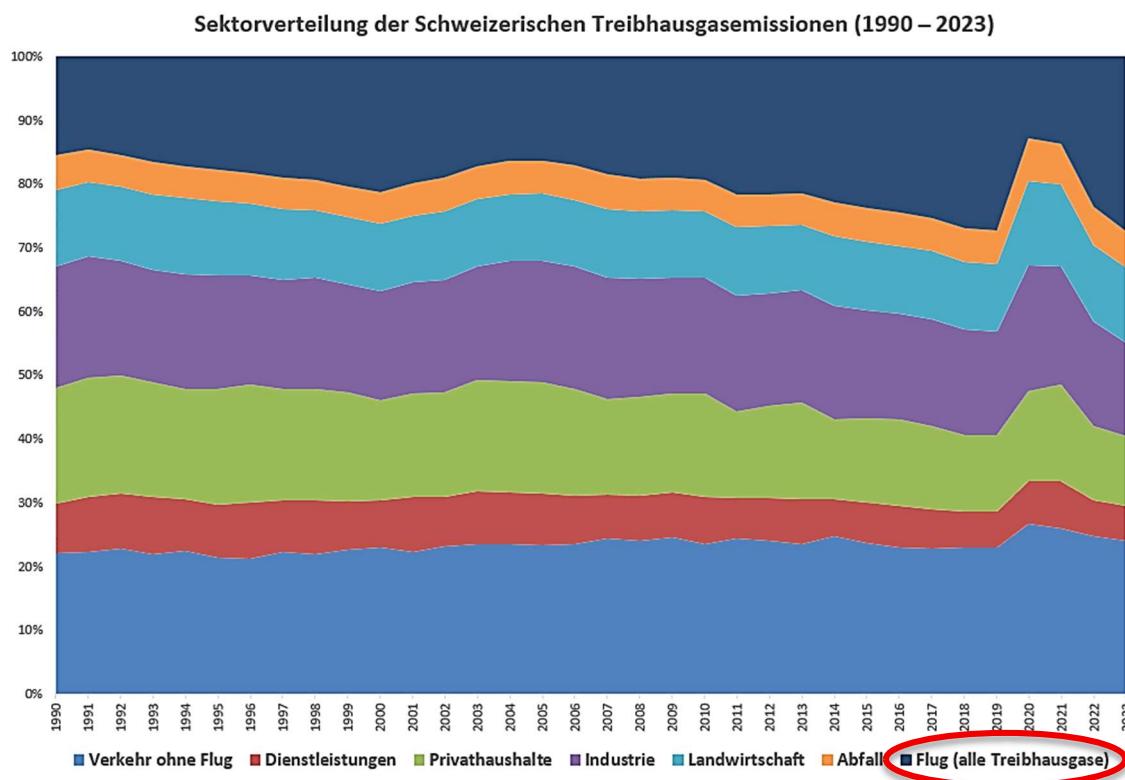
«Würden die CO₂-Emissionen aus dem Luftverkehr mit einem Faktor 3 gewichtet, um die Klimawirkung der Flugemissionen abzubilden, beliefen sich die Gesamtemissionen im Jahr 2019 auf 63,7 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente und **der Anteil des Luftverkehrs** betrüge **27 Prozent**, während 18 Prozent auf die Gebäude, 23 Prozent auf den Verkehr, 18 Prozent auf die Industrie und 14 Prozent auf weitere Quellen zurückgingen.»³⁹

Der **Flugverkehr** verursacht damit den **grössten Beitrag an die durch die Schweiz verursachte Klimaüberhitzung**. Die Abbildung auf der nächsten Seite illustriert die Entwicklung des Anteils der Flugverkehrsemissionen im Zeitraum 1990-2023. Nach dem Covid-bedingten Einbruch stieg der Flugverkehrsanteil wieder rasch an und erreichte bereits 2023 wieder den Wert von 27%.

³⁷ Neu (2021); PSI (2023)

³⁸ ETHZ (2025)

³⁹ siehe auch <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/daten/treibhausgasinventar/flugverkehr.html>



WWF (auf Basis Treibhausgasinventar Schweiz, BAFU)

Gemäss einem juristischen Gutachten sollten die Nationalstaaten in ihren zum Pariser Abkommen kommunizierten Reduktionszielen («NDCs») der Wirkung der Nicht-CO₂-Effekte des Flugverkehrs Rechnung tragen und entsprechende Massnahmen vorsehen.⁴⁰ Im Gegensatz zur Umkehr des Wachstumstrends im Flugverkehr stellt die Vermeidung der Bildung von Kondensstreifen durch die Anpassung der Flugrouten eine sehr einfache Möglichkeit zur Reduktion der Klimawirkung von Nicht-CO₂-Emissionen dar (→ Kap. 3.3).

Kennzahlen zu Luftverkehr und Tourismus ⁴¹	Global	Schweiz
Wachstumsrate Luftverkehr (Passagier-km/Jahr) ⁴²	+6%	+8.5%
Anteil Luftverkehr am CO ₂ -Ausstoss	2.5%	13% ⁴³
Anteil Luftverkehr an der Gesamt-Klimawirkung ⁴⁴	7%	27%
Flugbedingte pro-Kopf-Emissionen ⁴⁵	0.11 t	0.66 t ⁴⁶
Touristische pro-Kopf-Emissionen (CO ₂ eq) ⁴⁷	0.68 t	3.45 t
Anteil Luftverkehr an den Tourismusemissionen ⁴⁸	52%	(nicht verfügbar)

⁴⁰ T&E (2025a)

⁴¹ Wo nichts anderes vermerkt ist, Emissionen ohne Klimawirkung der Nicht-CO₂-Emissionen; Zahlen für 2019.

⁴² Durchschnittswert für Zeitraum 2000 – 2019

⁴³ Siehe Bundesrat (2021), p.40 (Wert für 2018)

⁴⁴ CO₂ + Klimawirkung der Nicht-CO₂-Emissionen

⁴⁵ <https://ourworldindata.org/grapher/per-capita-co2-aviation?tab=table>

⁴⁶ Nach Inländerprinzip: 0.92 t; siehe Bundesrat (2021), p.40, Fussnote 45, berechnet anhand Bevölkerungszahl Ende 2015

⁴⁷ Sun et al. (2024)

⁴⁸ Sun et al. (2024)

2. Was sind SAF?

Für eilige Leser*innen

- SAF sind nicht-fossile Treibstoffe, die ohne technische Anpassungen in heutigen Flugzeugen eingesetzt werden können (sog. «drop-in-fuels»). Sie sind derzeit die **einzig verfügbare, technische Option zur Dekarbonisierung des Flugverkehrs**. Ihr Anteil am globalen Flugtreibstoffverbrauch beträgt aktuell 0,3–0,5%, in der Schweiz sind es 0,05%. Über den bis 2050 realistischerweise erreichbaren Anteil gehen die Einschätzungen von Flugindustrie, Politik, Wissenschaft und Zivilgesellschaft weit auseinander.
- Es gibt zwei Typen von SAF: 1) **SAF aus Biomasse**, bei welchen pflanzliche Rohstoffe sowie Rest- und Abfallstoffe aus Land- und Forstwirtschaft als Ausgangsmaterial dienen; 2) **e-SAF (synthetische SAF)**, wo CO₂ und Wasser als Rohstoffe genutzt werden. Um den Treibstoff in Flugzeugtriebwerken einzusetzen zu können, wird zur Herstellung beider SAF-Typen Wasserstoff benötigt.
- **Klimawirkung:** Bei der Produktion von SAF wird je nach Art und Herkunft der verwendeten Ausgangsstoffe und der eingesetzten Energie mehr oder weniger CO₂ freigesetzt. Bei biogenen SAF ist eine CO₂-Verminderung um 50 bis 80% im Vergleich zu Kerosin erreichbar, sofern strenge Nachhaltigkeitsanforderungen eingehalten werden (in der Praxis ist dies häufig nicht der Fall⁴⁹). Bei synthetischen SAF kann die Verminderung auch höher ausfallen. Auch bei der Verwendung von SAF entstehen Nicht-CO₂-Emissionen, jedoch um ein Drittel bis ein Viertel weniger als bei Kerosin.
- **Nachhaltigkeit:** Insbesondere bei biogenen SAF bestehen Risiken wie Konkurrenzierung der Nahrungs- und Futtermittelproduktion sowie verarmende Biodiversität wegen Entwaldung und Monokulturen. Die benötigte Energie wird bei e-SAF im Vergleich zu anderen Anwendungen sehr ineffizient genutzt (Wirkungsgrad 10 – 15%).
- **Investitionsbedarf:** Die IATA schätzt die Kosten für den Aufbau der erforderlichen SAF-Produktionskapazitäten über einen Zeitraum von 30 Jahren auf mind. 128 Mrd. USD pro Jahr (gesamthaft 3,8 Bio. USD). Darin nicht enthalten ist der massive Auf-/Ausbau der Produktion erneuerbarer Elektrizität. Ohne starke politische Fördermassnahmen fehlt die Investitionsbereitschaft der Wirtschaft.
- **Grenzen der Nutzung:** Das Potenzial an nachhaltig produzierbaren Ausgangsstoffen für biogene SAF ist begrenzt. Ca. ab 2030 dürfte der Bedarf das Angebot übersteigen. Synthetische SAF sind theoretisch in beliebigen Mengen produzierbar. Allerdings ist der Preisunterschied zu Kerosin sehr hoch. Wenn der Flugverkehr wie erwartet zunimmt, wird auch die Produktion von SAF an Grenzen stossen. «Netto Null» ist bei ungebremst wachsendem Flugverkehr mittels SAF kaum erreichbar, konventionelles, fossiles Kerosin wird bis 2050 die dominierende Treibstoffquelle der Luftfahrt bleiben.
- **Reboundeffekte:** Die Kommunikation über SAF als klimaverträgliche Lösung verleitet zur Annahme, dass Fliegen nachhaltig sei. Dies kann die Nachfrage nach Flugreisen steigern, andere klimaschädliche Konsumformen rechtfertigen und den Druck zur Förderung emissionsärmer Mobilitätsformen wie Bahnreisen oder Online-Meetings verringern.
- **Grundsatzfrage:** Im Zuge der Dekarbonisierung von Wirtschaft und Gesellschaft steigt der Bedarf an fossilfreier Energie stark an. Die Herstellung von SAF konkurrenziert Nahrungsmittelerzeugung, Alltagsmobilität und Wärmeproduktion sowie wichtige Basisindustrien. Verdient die umfangreiche Beanspruchung knapper Ressourcen und erneuerbarer Energie für den Flugverkehr (wovon ein bedeutender Teil zu rein touristischen Zwecken) das Prädikat «nachhaltig»?

⁴⁹ Die ICAO anerkennt Treibstoffe bereits als SAF, wenn sie gegenüber Kerosin 10% weniger CO₂ verursachen (→ Kap. 2.6); gemäss T&E (2025c) verursachen Biotreibstoffe heute im Durchschnitt 16% mehr CO₂-Emissionen als die fossilen Treibstoffe, die sie ersetzen, wenn Auswirkungen wie Entwaldung oder Ersatzrodungen berücksichtigt werden (→ Kap. 2.7).

Der Begriff «Sustainable aviation fuels» (SAF, «Nachhaltige Flugtreibstoffe») bezieht sich – zumindest dem Namen nach – auf Flugtreibstoffe, die auf nicht-fossilen Ausgangsstoffen beruhen⁵⁰, und deren Herstellung auf nachhaltig genutzten Ressourcen und erneuerbaren Energiequellen beruht. Bei der Herstellung von SAFs wird CO2 aus Biomasse oder aus der Atmosphäre gebunden. Wenn gewisse Voraussetzungen erfüllt sind, kann so die Klimawirkung im Vergleich zu Kerosin deutlich reduziert werden.

Was SAF für die Luftfahrtindustrie besonders attraktiv macht, ist ihre Verwendbarkeit als «drop-in-fuel»: Nach Branchenstandards zertifizierte SAF können in heutigen Flugzeugen und mit der bestehenden Infrastruktur an Flugplätzen ohne weitere Anpassungen eingesetzt werden. Je nach Typ können sie aktuell im Verhältnis bis zu 50% konventionellem fossilem Treibstoff beigemischt werden, in Zukunft sollen 100% möglich sein. Im Zeithorizont bis 2050 sind keine technischen Alternativen absehbar, mit denen sich auf anderem Weg eine deutliche Verminderung der CO2-Emissionen des Flugverkehrs erzielen liesse (→ Kap. 3.1/3.2).

2.1 Typen und Herstellung von SAF

Es gibt zwei Typen von SAF, die sich primär aufgrund der Ausgangsstoffe, aus welchen der Flugtreibstoff hergestellt wird, unterscheiden:

- Bei **SAF aus Biomasse** dienen Rest- bzw. Abfallstoffe aus der Land- und Forstwirtschaft oder zur Energieerzeugung geeignete, nachhaltig produzierte/genutzte Biomasse als Ausgangsmaterial.
- Für die Herstellung von **e-SAF (synthetischen SAF)** wird CO2 aus Punktquellen⁵¹ entnommen oder aus der Umgebungsluft gefiltert (sog. Direct Air Capture, DAC).

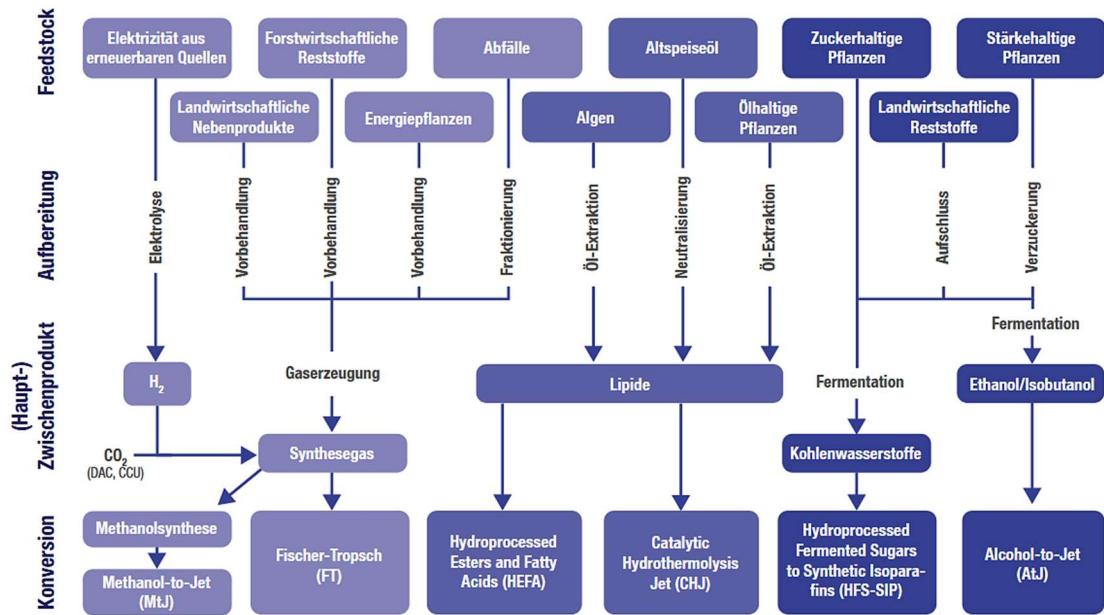
Beide SAF-Typen benötigen für die Herstellung Wasserstoff: Bei den biogenen SAF, um den Sauerstoff aus den Biomolekülen zu entfernen («Hydrodeoxygenierung») und die Moleküle zu hydrieren; bei den synthetischen SAF dient Wasserstoff neben CO2 als zweiter Rohstoff für die Synthese. Dieser Wasserstoff muss emissionsarm (z.B. mithilfe von Wind- oder Solarenergie) gewonnen werden, wenn die Gesamt-CO2-Bilanz des Treibstoffs im Vergleich zu fossilem Kerosin bedeutend besser sein soll.

Die nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über theoretisch mögliche Herstellungspfade von SAF.

⁵⁰ punktuelle Ausnahmen existieren, siehe <https://www.europarl.europa.eu/news/de/press-room/20230424IPR82023/fit-for-55-parliament-and-council-reach-deal-on-greener-aviation-fuels>; → Kap. 2.1.3

⁵¹ Idealerweise aus Anlagen, wo Biomasse verbrannt wird (z.B. Holzkraftwerk); bei der Abscheidung von CO2 fossilen oder geologischen Ursprungs verschlechtert sich die CO2-Bilanz des Endprodukts deutlich.

SAF-Herstellungspfade



Quelle: Nationale Plattform Mobilität AGS; Grafik (Nr. 412); en2x

aireg / en2x (2024)

Die verschiedenen Endprodukte können grob wie folgt zusammengefasst werden:

2.1.1 SAF aus biogenen Ausgangsstoffen

Gebräuchliche Bezeichnungen: Sustainable Aviation Fuel / SAF, nachhaltiger Flugtreibstoff, biogener Flugtreibstoff, Biokerosin, Biomass-to-Liquid / BtL

Es werden zwei Unterkategorien unterschieden:

a) SAF aus pflanzlichen Rohstoffen: Ausgangsstoffe sind zur Treibstoffherstellung angebaute oder genutzte (Energie-)Pflanzen, insbes. Raps, Soja, Mais, Zuckerrohr, Zuckerrüben, Weizen, Palmöl oder Jatropha. Auch Algen sind ein potenzieller Ausgangsstoff für die Treibstoffherstellung.

Relevant sind zudem zellulosereiche Ressourcen wie Holz oder Chinaschilf, die zu Treibstoff verarbeitet werden können (Biomass-to-Liquid-Verfahren).

b) SAF aus Rest-/Abfallstoffen: Im Vordergrund stehen Abfälle wie gebrauchte Speiseöle und tierische Fette («HEFA», Hydroprocessed Esters and Fatty Acids). Diese werden bereits heute in grösserem Stil zur Herstellung von (Flug-)Treibstoff eingesetzt. Weitere potenziell geeignete Ausgangsstoffe sind Rückstände aus der Land- und Forstwirtschaft, z.B. Ernte- und Verarbeitungsrückstände der unter a) genannten pflanzlichen Rohstoffe, Stroh sowie andere Pflanzenfasern. Auch die pflanzlichen Anteile von Industrie- und Siedlungsabfällen sowie Klärschlämme sind potenziell geeignet zur Herstellung von Treibstoff.

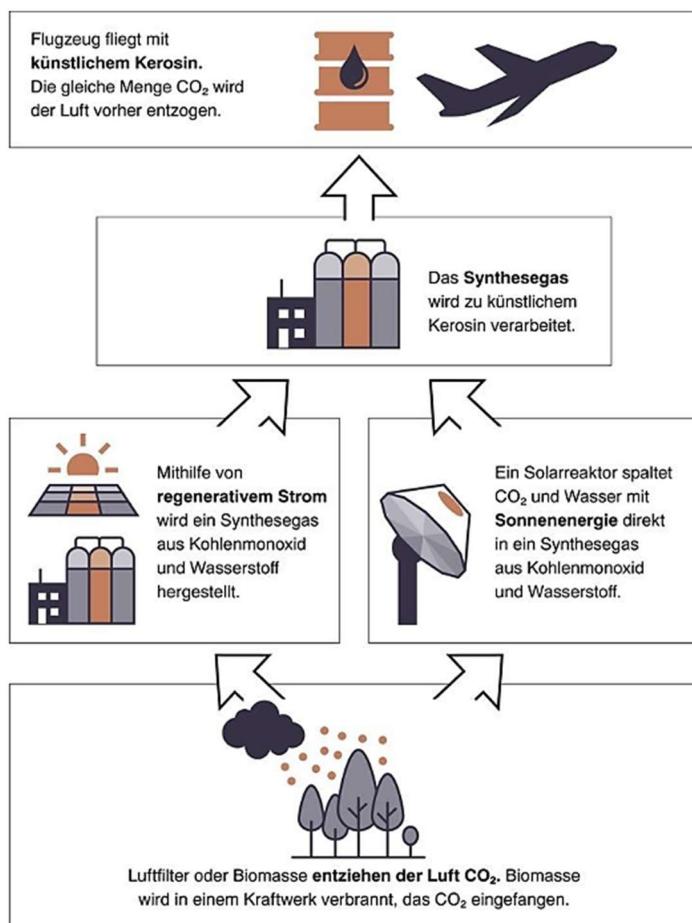
Die EU fasst SAF aus Rest-/Abfallstoffen aus diesen «neuen» Ausgangsstoffen unter dem Begriff **«Advanced biofuels»** zusammen. Diese befinden sich allerdings noch in einem frühen Entwicklungsstadium und ihre Kommerzialisierbarkeit ist unsicher.

2.1.2 Synthetische SAF (e-SAF)

Gebräuchliche Bezeichnungen: Synthetisches SAF, synthetischer Flugtreibstoff, synthetisches Kerosin, Synfuel; e-SAF, e-Fuel, e-Kerosin; Power-to-Liquid / PtL; Solar-to-Liquid⁵²

Ausgangsstoffe für die Herstellung von synthetischen Flugtreibstoffen sind Wasserstoff (H₂) sowie CO₂. Das CO₂ kann aus der Luft entnommen sein oder aus Punktquellen (z.B. aus den Abgasen von Verbrennungsprozessen) abgeschieden werden. Sowohl für die Herstellung von Wasserstoff als auch für die Abscheidung von CO₂ aus der Luft werden sehr grosse Energie-mengen benötigt. Daher ist für die Klimabilanz die Art der genutzten Energie entscheidend. Wenn CO₂ aus Punktquellen genutzt wird, ist zudem relevant, ob der Brennstoff fossilen Ursprungs ist oder aus erneuerbarer Biomasse stammt. Bei fossilem Brennstoff reduziert sich die erzielbare Emissionsverminderung gegenüber konventionellem Kerosin auf 15-35%.⁵³

Produktion von künstlichem Kerosin



Grafik: can, jo! / Quelle: Industrial & Engineering Chemistry Research, Synhelion

Tages-Anzeiger/Der Bund, 15.01.2025

2.1.3 SAF aus Abfallstoffen fossilen Ursprungs

Im Zusammenhang mit SAF werden auch Rest- und Abfallstoffe aus rezyklierten fossilen Produkten (Abgase der Schwerindustrie, aber auch nicht verwertbare Kunststoffabfälle)

⁵² siehe auch https://de.wikipedia.org/wiki/Sustainable_Aviation_Fuel

⁵³ CleanSky2&FCH (2020), p.54

genannt. Auch die Europäische Union lässt in ihrer ReFuelEU Aviation Verordnung⁵⁴ grundsätzlich gewisse Treibstoffe als SAF zu, deren Rohstoff fossilen Ursprungs ist, namentlich «recycled jet fuels produced from waste gases and waste plastic».

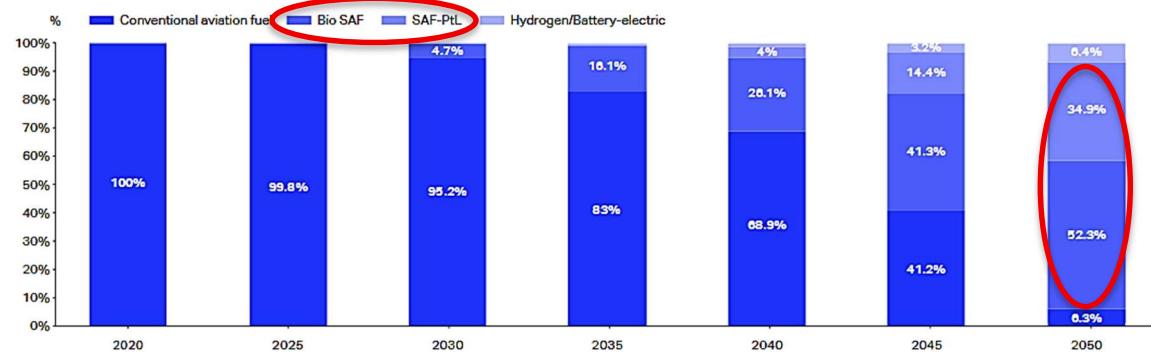
Die Verwendung der Bezeichnung «nachhaltiger Flugtreibstoff» für SAF aus Abfallstoffen fossilen Ursprungs ist ein Widerspruch in sich: Der benötigte Rohstoff fällt nur bei der fortgesetzten Nutzung von fossilen (= nicht erneuerbaren) Ressourcen an. In einem Netto-Null-Kontext bedingen solche Anwendungen a priori Negativemissionstechnologien zum Ausgleich der Emissionen. Deshalb wird hier auf diese Option nicht weiter eingegangen.

2.2 Nutzung von SAF: heute – 2030 – 2050

Die kommerzielle Luftfahrt verbrauchte gemäss Angaben der IATA im letzten Jahr vor Corona (2019) 363,4 Mrd. Liter / 291 Mio. Tonnen Treibstoff. 2024 wurde dieser Wert mit rund 375 Mrd. Liter / 300 Mio. Tonnen wieder übertroffen. **Der Anteil SAF am globalen Flugtreibstoffverbrauch lag 2024 bei 0,3-0,5%,** in der Schweiz machte er weniger als 0,05% aus.⁵⁵

Die IATA Net Zero CO2 Emissions Roadmap illustriert den von der Luftfahrtindustrie erwarteten Anstieg der Treibstoffbedarfsdeckung durch SAF ([Abbildung unten](#)). Um den Netto-Null-Pfad bis 2050 einzuhalten, soll der Anteil biogener SAF bis 2030 auf gegen 5% steigen und bis 2050 über 50% erreichen. Ab 2040 sollen gemäss IATA Roadmap auch synthetische SAF eine zunehmend wichtigere Rolle spielen und 2050 rund 35% beitragen. Damit würden **SAF 2050 gemäss Branchenszenarien über 85% des Gesamttreibstoffverbrauchs ausmachen und deutlich weniger als 10% konventioneller Treibstoff eingesetzt.**

Chart 2: Share of in-flight energy demand by energy sources under the IATA Roadmap, %



Source: IATA Sustainability and Economics

IATA (2024)

Solche optimistischen Annahmen blenden aus, dass Ausgangsstoffe, die grundlegenden Nachhaltigkeitskriterien genügen (insbes. keine Konkurrenzierung der Lebens- und Futtermittelproduktion durch biogene Treibstoffe) nur in sehr beschränktem Umfang verfügbar sind. Entsprechende Abschätzungen für Europa ([Abbildung nächste Seite](#)) zeigen, dass bereits 2035 die Nachfrage mittels nachhaltig produzierten biogenen SAF nicht mehr gedeckt werden kann.

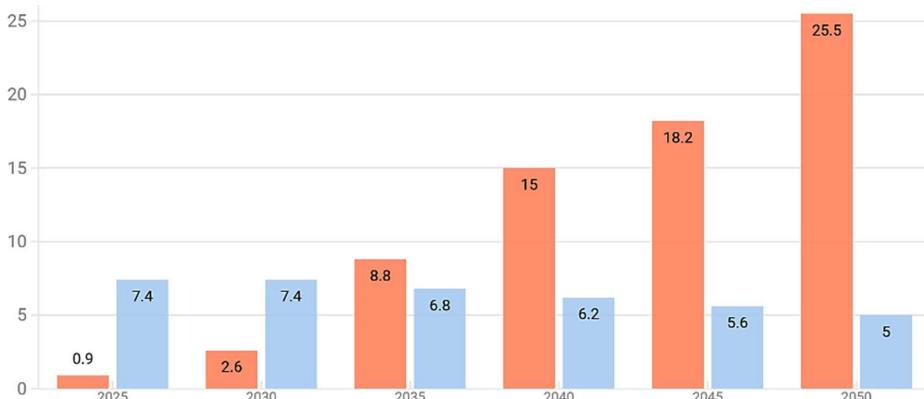
⁵⁴ EU (2023)

⁵⁵ Avenergy (2025)

Biofuel demand to largely exceed the sustainable available potential

— Biofuel uptake ■ Truly sustainable biofuels potential availability

Biofuel burnt (in Mtoe)



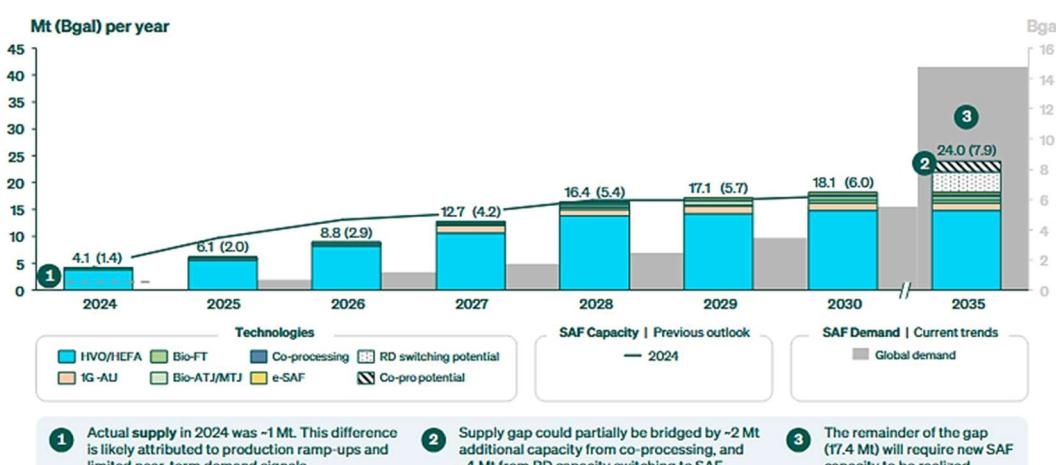
T&E modelling based on Airbus and Boeing traffic projections, T&E (2024), The advanced and waste biofuels paradox: Availability and sustainability of advanced and waste biofuels



T&E (2025)

Eine Marktstudie der im SAF-Handel tätigen Firma SkyNRG, welche die angekündigten Produktionskapazitäten dem Bedarf an SAF zur Einhaltung der bisher beschlossenen Emissionsreduktionspfade in Ländern mit verbindlichen Vorgaben gegenüberstellt, bestätigt, dass sich **nach 2030 eine grösser werdende Angebotslücke auftut (Abbildung unten)**.

Global SAF capacity by technology



SkyNRG/ICF (2025)

Bei den **biogenen SAF** spricht SkyNRG von einem «HEFA Tipping Point», d.h. von einer Obergrenze, bei welcher sich **um 2030 das Potenzial (relativ) nachhaltig und kostengünstig produzierbaren Flugtreibstoffes erschöpft** (Abbildung nächste Seite).⁵⁶ Ab dann dürfte die Abhängigkeit des Flugverkehrs von fossilem Treibstoff bei steigendem Verkehrsvolumen rasch zunehmen und der Beitrag von SAF zur Abnahme der Flugverkehrsemissionen deutlich geringer ausfallen, als von der Branche erwartet.⁵⁷

⁵⁶ Vgl. dazu die Annahmen der ICAO zu «Trends in Aircraft Fuel Burn and CO2 Emissions» unter <https://www.icao.int/environmental-protection/trends-emissions-affect-climate-change>

⁵⁷ Zur Position der Branche, siehe <https://www.iata.org/en/pressroom/2025-releases/2025-09-23-01/>.

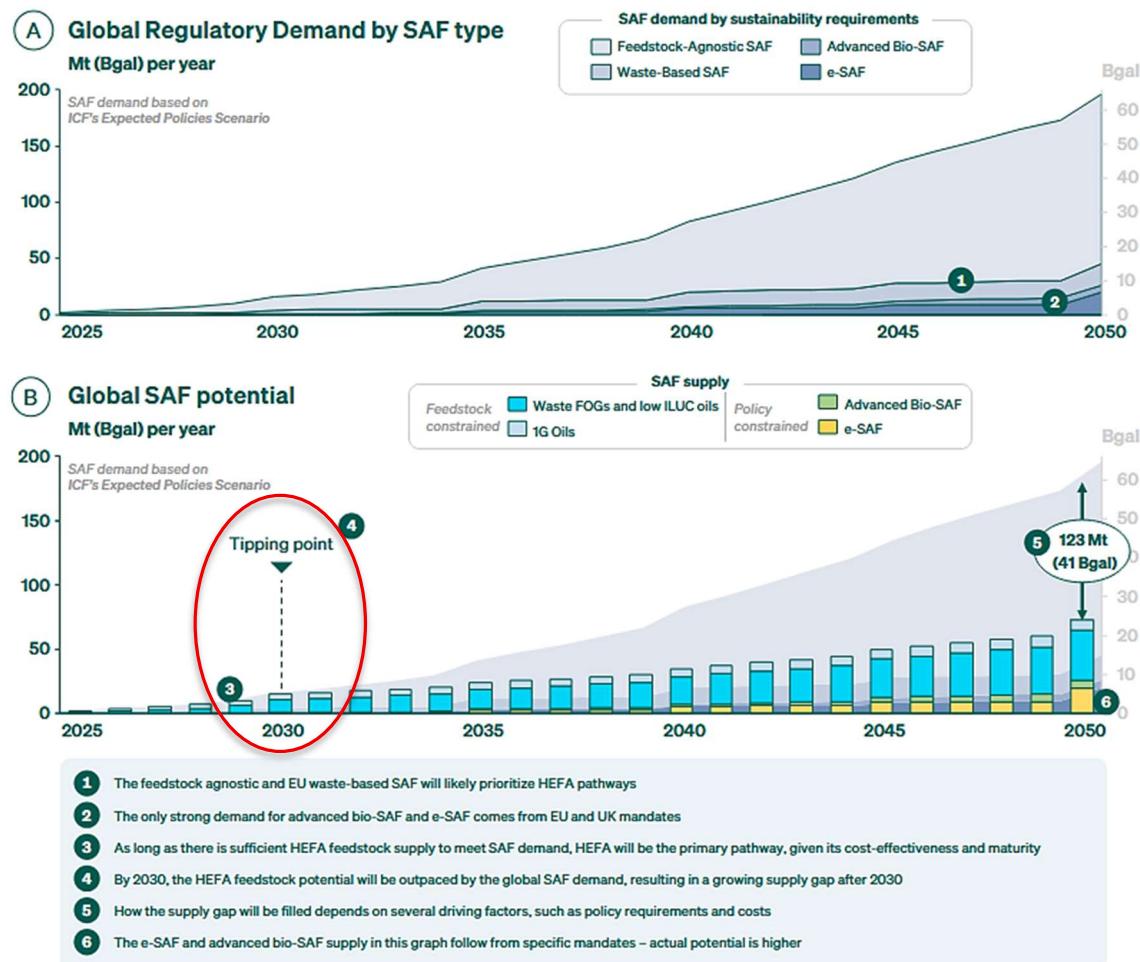


Figure 6: Overlaying regulatory SAF demand by type with the HEFA supply potential indicates that the HEFA tipping point will be reached by 2030

SkyNRG/ICF (2025)⁵⁸

Der Anteil von e-SAF am (gemäß Wachstumsszenarien der Flugbranche) erwarteten Treibstoffverbrauch **2050** dürfte angesichts der technischen, politischen und wirtschaftlichen Hindernisse **25-35%** nur unter äußerst optimistischen Annahmen⁵⁹ übersteigen. Die Perspektiven für die sog. «Advanced Bio-SAF» (Alcohol-to-Jet und Fischer-Tropsch-Verfahren) sind gegenwärtig ähnlich unsicher wie bei den e-SAF.

SkyNRG/ICF (p.9) geht davon aus, dass – würden alle aktuell angekündigten (unverbindlichen) staatlichen Ziele und betrieblichen (Selbst-)Verpflichtungen umgesetzt – der Anteil **aller SAF** am globalen Flugtreibstoffverbrauch **2050** bis auf **45%** ansteigen könnte.

Falls nicht die gesamte globale Bewirtschaftung biogener Abfall- und Reststoffe auf die Bedürfnisse der Flugbranche ausgerichtet wird (ohne Rücksicht auf konkurrierende Bedürfnisse/Ver-

⁵⁸ Der Begriff «Feedstock-Agnostic SAF» bezieht sich auf biogenen Treibstoff, der den schwachen Nachhaltigkeitsanforderungen des CORSIA-Programms der ICAO (siehe Kap. 4.1.1) genügt.

⁵⁹ = International koordinierte staatliche Anreize, anspruchsvolle Beimischpflichten, hohe Investitionsbereitschaft, rasche Skalierung der Produktion, verbindliche Abnahmevereinbarungen durch die Flugindustrie sowie starke Nachfrage durch Unternehmen, die ihre Scope-3-Emissionen reduzieren wollen; zudem Privilegierung der Flugbranche beim Zugang zu Wasserstoff und CO₂.

wendungen und ungeachtet der erforderlichen Investitionen für den Aufbau einer umfassenden Sammel- und Transportlogistik), **bleibt konventionelles Kerosin nach 2030 die Hauptquelle von Flugtreibstoff**.

Folgt man der optimistischen Annahme von SkyNRG/ICF, dass **die eingesetzten SAF im Durchschnitt 80% weniger CO₂ verursachen als Kerosin**, läge der **Beitrag zur Emissionsvermindeung** bei einem SAF-Anteil von 45% bei rund **36%**. «Netto Null» wird unter diese Voraussetzungen nur durch die grossmassstäbliche Nutzung von Negativemissionstechnologien (→ Kap. 4: Exkurs) erreichbar sein, was wiederum in Konkurrenz steht zum CO₂-Bedarf der Treibstoffindustrie für die Produktion von e-SAF.

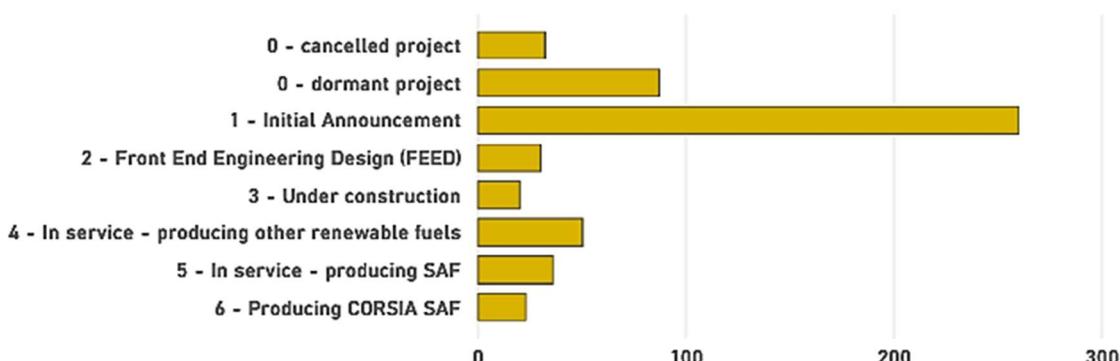
Die nachfolgenden Kap. 2.3 – 2.8 tragen weitere Argumente zusammen, die gegen die alleinige Fokussierung auf SAF als Lösung des «Klimaproblems» der Flugindustrie sprechen. Anschliessend zeigt Kapitel 3 auf, welche weiteren (technischen, organisatorischen und regulatorischen) Möglichkeiten bestehen, um einen zukunftsfähigen, klimaverträglichen Flugverkehr Realität werden zu lassen.

2.3 Produktionskapazitäten und Investitionsbedarf

Trotz regelmässiger Ankündigungen neuer Produktionskapazitäten sowie Verlautbarungen von Fluggesellschaften über die Nutzung von SAF, bewegt sich die kommerzielle SAF-Produktion auf sehr tiefem Niveau.

Der «ICAO tracker of SAF facilities»⁶⁰ gibt Auskunft über die weltweit publizierten Projekte zur Produktion von SAF (ohne Gewähr bezüglich der Aktualität der Angaben⁶¹). Ein vertiefter Blick auf die Seite verdeutlicht, dass der Anteil Produktionsstätten, die effektiv SAF produzieren, sehr klein ist, die reinen **Absichtserklärungen** («Initial Announcements») hingegen klar **dominieren** (Abbildung).

Facilities per status (current)



ICAO tracker of SAF facilities (Abfrage vom 22.10.2025)

Bei den e-SAF-Projekten hat gemäss Recherchen der Organisation Transport & Environment bisher nur ein Projekt eine endgültige Investitionsentscheidung erreicht, und die Zeitpläne für

⁶⁰ <https://www.icao.int/SAF/SAF-production-facilities>

⁶¹ «ICAO does not actively verify the status of announcements made in the past.»

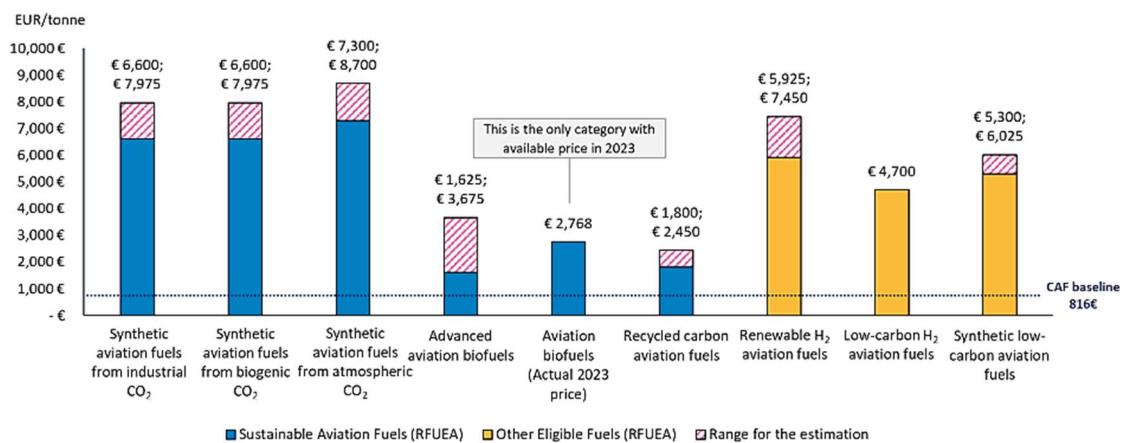
die Realisierung bleiben ungewiss.⁶² Ähnlich vorsichtig hinsichtlich zukünftiger Produktionssteigerungen (für alle Typen von SAF) gibt sich die selber im SAF-Geschäft tätige SkyNRG.⁶³

Auch die auf wirtschaftspolitische Themen fokussierte Nachrichtenagentur Reuters hat ein kritisches Dossier zum Thema «Clean jet fuel failures» publiziert.⁶⁴ Dieses zeigt, dass **von 165 Projekten**, die in den letzten 12 Jahren angekündigt wurden, nur 36 umgesetzt wurden, und **nur 10 Projekte kommerziell relevante Volumina geliefert haben**. Die anderen wurden verzögert, aufgegeben oder existieren nur als Kreditgeschäfte.

Die IATA sprach Ende 2024 von «Disappointingly Slow Growth in SAF Production» und rechnet gleichzeitig mit einem **weltweiten Bedarf von zwischen 3000 und 6500 Produktionsstätten** für SAF, um «Netto Null» zu erreichen.⁶⁵ Den **Investitionsbedarf** für den Bau dieser Anlagen über einen Zeitraum von 30 Jahren schätzt sie auf **mindestens 128 Milliarden US-Dollar pro Jahr** (gesamthaft 3,8 Billionen US-Dollar), was jedoch weniger sei als die Vergleichszahlen für Solar- und Windenergie zwischen 2004 und 2022. Schätzungen der ICAO aus dem Jahr 2022 liegen in einer ähnlichen Größenordnung (3,1 Bio. USD). Allerdings sind in den obigen Zahlen **Investitionen, z.B. um den Zusatzbedarf an erneuerbarer Energie zu decken, nicht enthalten**. Die Branche hat diesbezüglich bereits Unterstützung durch die öffentliche Hand gefordert.⁶⁶

2.4 Preise für SAF

Figure 2 Production cost estimations for SAF and other eligible aviation fuels under RFEUA for 2023



EASA (2025)

Die verschiedenen Herstellungspfade von SAF sind mit unterschiedlichen Kosten verbunden. Die Abbildung oben zeigt Preise bzw. Schätzwerte der in der EU zugelassenen SAF für 2024 in Euro pro Tonne im Vergleich zum Marktpreis von Kerosin (CAF = Conventional Aviation Fuel).⁶⁷

⁶² <https://www.transportenvironment.org/topics/planes/saf-observatory/spotlight-on-e-kerosene>

⁶³ SkyNRG/ICF, p.5: «The 2030 announced SAF capacity grew to 18.1 Mt Despite this growth, major delays and cancellations have occurred in the EU, UK, and U.S. on the shorter term. These are likely driven by exposure to market volatility caused by ongoing policy uncertainty in the US, regional oversupplies, lower fossil prices and broader macroeconomic headwinds.»; siehe auch <https://www.cnbc.com/2024/09/17/push-toward-sustainable-jet-fuel-is-leaving-investors-with-unanswered-questions.html>

⁶⁴ Reuters (11.08.2025) – The airline industry's dirty secret: Clean jet fuel failures (<https://tinyurl.com/5c6x3ex3>)

⁶⁵ IATA, Medienmitteilung 10.12.2024 (<https://www.iata.org/en/pressroom/2024-releases/2024-12-10-03>)

⁶⁶ IATA, Medienmitteilung 01.06.2025 (<https://www.iata.org/en/pressroom/2025-releases/2025-06-01-02/>): «Eliminating the disadvantage that renewable energy producers face [by] redirecting a portion of the \$1 trillion in subsidies that governments globally grant for fossil fuel (...) it also requires policies to ensure SAF is allocated an appropriate portion of renewable energy production.»

⁶⁷ Für Schätzungen zur Preisentwicklung verschiedener SAF-Typen bis 2045, siehe IATA (2024a).

Sie verdeutlicht, dass biogene SAF («Aviation biofuels») generell bedeutend günstiger sind, ihre Preise aber immer noch deutlich über dem Preis von Kerosin liegen. Wasserstoffbasierte bzw. synthetische SAF sind um ein Mehrfaches teurer. Ohne deutlich verändertes Marktumfeld und geeignete politische Rahmenbedingungen (inkl. Anpassungen bei der Belastung von fossilem Flugtreibstoff mit Steuern und/oder Abgaben und weltweite, verbindliche Auflagen zum Einsatz von e-SAF) dürften sie bis auf Weiteres bei der Dekarbonisierung des Flugverkehrs keine relevante Rolle spielen.

2.5 Klimabilanz

Bei der Verbrennung von SAF wird CO₂ im gleichen Umfang wieder freigesetzt, wie es im Herstellungsprozess des Treibstoffs gebunden wurde. Im Flug verursachen SAF daher grundsätzlich keine zusätzlichen Emissionen von fossilem CO₂. Für die Klimabilanz von SAF im Vergleich zu Kerosin spielen aber weitere Faktoren eine wesentliche Rolle, insbesondere

- die in den verwendeten Ausgangsstoffen enthaltene «graue» Energie aus fossilen Quellen,
- indirekte Auswirkungen der Produktion der Ausgangsstoffe auf die Treibhausgasbilanz im Produktionsgebiet (z.B. durch Entwaldung für den Anbau von Energiepflanzen),
- klimawirksame Emissionen bei der Herstellung und beim Transport der SAF,
- Substitutionseffekte bei Produkten, die um dieselben Ausgangsstoffe konkurrieren.

Die Verringerung der Klimawirkung durch den Einsatz von SAF beträgt daher nie 100%. Je nach Quelle wird durch den Einsatz von nach strengen Nachhaltigkeitsanforderungen produziertem SAF von einer **möglichen Verminderung der CO₂-Emissionen um 50-80%** im Vergleich zu konventionellem Kerosin ausgegangen.⁶⁸

Eine wesentliche Rolle spielen die **Anforderungen an die Nachhaltigkeit** der SAF: Da gegenwärtig **nur in der EU, im UK und in der Schweiz strenge Kriterien** zur Anwendung kommen, besteht ein beträchtliches Risiko, dass SAF verwendet werden, deren CO₂-Bilanz bedeutend schlechter ist, möglicherweise sogar schlechter als diejenige von Kerosin. Gemäss einer aktuellen Studie im Auftrag von Transport & Environment **verursachen Biokraftstoffe (Biodiesel, Bioethanol) heute weltweit im Durchschnitt 16% mehr CO₂-Emissionen als die fossilen Treibstoffe, die sie ersetzen**, wenn Auswirkungen wie Entwaldung oder Ersatzrodungen berücksichtigt werden.^{69,70} Wenn die Aufbereitung zu Flugtreibstoff mithilfe von Wasserstoff nicht emissionsfrei erfolgt, fällt die Emissionsbilanz noch schlechter aus.

Weiterhin ist für die Klimabilanz in Rechnung zu stellen, dass **auch bei der Verwendung von SAF Nicht-CO₂-Emissionen entstehen**, wenngleich in einem ein Drittel bis ein Viertel geringeren Umfang als beim Einsatz von Kerosin.⁷¹ Das bedeutet, dass für die vollständige Neutralisierung der Klimawirkung eines wachsenden Flugverkehrs auch beim Einsatz von SAF entsprechend grössere Beiträge von Negativemissionstechnologien (→ Kap. 4: Exkurs)

⁶⁸ Vgl. TPCC (2023), Bundesrat (2024), IATA (2025)

⁶⁹ T&E (2025c); zu ähnlichen Schlussfolgerung kommt das World Resources Institute: <https://www.wri.org/insights/us-sustainable-aviation-fuel-emissions-impacts>

⁷⁰ Gemäss Nick / Thalmann (2022) können bis 2050 nur 12 Mio. t Biotreibstoffe (verglichen mit 341 verbrauchten Tonnen im Jahr 2019) produziert werden, ohne andere Nutzungen und die Biodiversität zu gefährden.

⁷¹ Vgl. <https://www.dlr.de/de/aktuelles/nachrichten/2024/fliegen-mit-100-prozent-nachhaltigem-kraftstoff-senkts-auch-nicht-co2-effekte-signifikant> sowie Scholz (2022): «E-Fuels erzeugen aufgrund der Nicht-CO₂-Effekte noch immer fast zwei Drittel der Klimawirkung, weil das synthetische Kerosin dem herkömmlichen weitgehend entspricht.»

kommen müssen. Dies – einschliesslich die damit verbundenen Kosten – wird in den aktuellen Strategien und Programmen zur Einhaltung eines Netto-Null-Pfads kaum berücksichtigt.

2.6 Nachhaltigkeitsbilanz

Ob das «sustainable» im Begriff «Sustainable Aviation Fuels» gerechtfertigt ist, entscheidet sich nicht nur anhand von klimawirksamen Emissionen entlang des gesamten Produktlebenszyklus. Für die Beurteilung der Nachhaltigkeit fallen auch die Auswirkungen auf andere Bereiche von Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft ins Gewicht.

Die direkten und indirekten Auswirkungen der SAF-Herstellung auf natürliche und durch Menschen genutzte Lebensräume sind für die Beurteilung der Nachhaltigkeit von SAF von grosser Bedeutung. Aus diesem Grund hat die EU in ihrer Richtlinie über Energie aus erneuerbaren Quellen⁷² detaillierte Bestimmungen erlassen, welche SAF zugelassen sind.⁷³ Die Schweiz hat diese Regelungen mit der Revision des Anfang 2025 in Kraft getretenen, revidierten CO2-Gesetzes übernommen.⁷⁴ Eine zentrale Bestimmung besagt, dass für die Herstellung von SAF keine als Nahrungs- oder Futtermittel geeignete Pflanzen eingesetzt werden dürfen.

Auch müssen die Treibhausgasemissionen der zugelassenen biogenen SAF im Vergleich zu Kerosin in Europa über den gesamten Produktlebenszyklus betrachtet 40-65% niedriger sein. Im aussereuropäischen Raum sind die entsprechenden Vorgaben bedeutend schwächer und ihre Einhaltung ist z.T. schwierig zu verifizieren. **Unter dem ICAO-Regelwerk werden Treibstoffe bereits als SAF (und somit als «nachhaltig») anerkannt, wenn sie im Vergleich zu Kerosin 10% weniger CO2 verursachen.**⁷⁵ Angesichts der Unsicherheiten von Produktlebenszyklusanalysen ist fraglich, ob im konkreten Einzelfall überhaupt eine Verbesserung gegenüber konventionellem Flugtreibstoff erzielt wird.

Werden Flächen zur Nahrungs- oder Futtermittelproduktion durch den Anbau von Energiepflanzen verdrängt, so kann das nicht nur zur **Abholzung von Wäldern**, die bedeutende CO2-Speicher sind, führen. Oft sind damit auch soziale Folgen verbunden, indem der **Lebensraum der lokalen Bevölkerung** sowie die **Verfügbarkeit und Qualität von Wasser** beeinträchtigt wird.

Um den heutigen Flugverkehr mit **SAF aus Energiepflanzen** zu versorgen, bräuchte es je nach Kultur eine Fläche in der Grösse von Frankreich (630'000 km2) oder Australien (7,7 Mio. km2). Bei einem wachsenden Flugverkehr wären die Flächen entsprechend grösser.

Für die Deckung des aktuellen Flugtreibstoffbedarfs mit **e-SAF aus Solarenergie** gehen Schätzungen von einem Flächenbedarf von 40'000 bis 180'000 km2 aus. Auch hier würde ungebremstes Flugwachstum den Flächenbedarf deutlich vergrössern. Geeignetes Land (Wüsten-/Ödlandflächen) wäre grundsätzlich vorhanden, die praktische Realisierung einer Infrastruktur in diesen Dimensionen im Zeitraum bis 2050 wäre aber beispiellos.⁷⁶

⁷² EU (2018)

⁷³ Sinngemäss Vorgaben gelten auch in Grossbritannien.

⁷⁴ In der EU sind die zulässigen Rohstoffe für «fortschrittliche Biokraftstoffe» («advanced biofuels») in EU (2018), Anhang IX, geregelt. In der Schweiz findet sich eine Auflistung der zulässigen biogenen Abfälle oder Produktionsrückstände in der Positivliste des Bundesamts für Zoll und Grenzsicherheit BAZG.

⁷⁵ vgl. ICAO (2025a)

⁷⁶ Brunner (2025a)

Abschätzungen für die EU gehen davon aus, dass bei unbeeinflusstem Wachstum des Flugverkehrs im Jahr 2050 ein Viertel der gesamten Produktion an erneuerbarer Elektrizität für die Herstellung von e-SAF aufgewendet werden müsste, um den Flugbetrieb damit zu versorgen.⁷⁷ Um gemäss ReFuelEU-Verordnung (→ Kap. 4.1.2) 2050 einen Anteil von 35% am Flugtreibstoffverbrauch mit e-SAF zu decken, müsste mehr Elektrizität aufgewendet werden, als Deutschland aktuell in einem Jahr verbraucht.^{78,79}

Diesem enormen Energiebedarf steht eine sehr ineffiziente Nutzung der Energie gegenüber: Prozessbedingt gehen bei der Produktion von **e-SAF** rund zwei Drittel der eingesetzten Energie verloren. Auch bei der Verbrennung im Flugzeugtriebwerk werden nur zwischen 30 und 50% der Energie in Schub umgesetzt – der Rest geht als Wärme verloren. Letztlich bleiben **nur 10 bis 15% der eingesetzten Energie als nutzbare Antriebsleistung übrig.**

Diese Ver(sch)wendung grosser Mengen erneuerbarer Energie zur Herstellung von Flugtreibstoff muss anderen Verwendungen gegenübergestellt werden, die die eingesetzte Energie bedeutend effizienter nutzen. So kommen vom Strom, der einen Elektromotor antreibt (z. B. im Zug oder Elektroauto) etwa 70–80 % der Energie beim Antrieb an.

Grundsätzlich stellt sich **die Frage, ob die Nutzung knapper erneuerbarer Energie für den Flugverkehr** (mehrheitlich zu rein touristischen Zwecken) **das Prädikat «nachhaltig» verdient:** Im Zuge der Dekarbonisierung von Wirtschaft und Gesellschaft steigt der Bedarf an fossilfreier Energie in verschiedenen Bereichen stark an. Der Flugverkehr/-tourismus konkurrenzieren damit grundlegende Funktionen wie Nahrungsmittelerzeugung, Alltagsmobilität und Wärmeproduktion sowie wichtige Basisindustrien.

Die Bezeichnung **«Sustainable Aviation Fuel»** ist vor diesem Hintergrund fragwürdig, da *de facto bestenfalls ein deutlich CO₂-reduzierter Treibstoff* eingesetzt wird. Abgesehen von der Wirkung auf Klimaemissionen besteht erhebliches **Konfliktpotenzial mit zahlreichen weiteren Anforderungen an eine nachhaltige Ressourcennutzung.** Die mit der Propagierung von SAF verbundenen Risiken der Irreführung der Öffentlichkeit illustrieren Kap. 2.8 zu Rebound-Effekten sowie Kap. 5 zum Thema **«Greenwashing».**

⁷⁷ T&E (2022a)

⁷⁸ T&E (2025)

⁷⁹ Der Flächenbedarf zur Deckung des Flugtreibstoffbedarfs der Schweiz lässt sich aus dem Anteil der Schweiz an der global abgesetzten Menge an Kerosin (1,8-1,9 Mio. Tonnen pro Jahr; Avenergy 2025/2020) ableiten. Er liegt bei rund 0,6%.

2.7 Chancen und Risiken/Herausforderungen der Nutzung von SAF

CHANCEN	RISIKEN/HERAUSFORDERUNGEN
Übergeordnet	Übergeordnet
<ul style="list-style-type: none"> - Nach Branchenstandards zertifizierte SAF können in heutigen Flugzeugen und mit der bestehenden Infrastruktur an Flugplätzen eingesetzt werden (sog. «drop-in-fuels»). - Andere Technologien für emissionsarmes/-freies Fliegen sind nicht praxisreif. SAF sind die einzige praktikable Option, um den Flugverkehr zu dekarbonisieren. - SAF machen unabhängiger von fossilen Energiequellen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Die grossmassstäbliche Nutzung von SAF bedingt den Aufbau völlig neuer Energieproduktions-, Rohstoffbeschaffungs-, Transport- und Verarbeitungsinfrastrukturen; damit verbunden ist ein gewaltiger Investitionsbedarf. - Die Förderung der Entwicklung, Produktion und Vermarktung von SAF durch die öffentliche Hand bindet Mittel, die für klimaverträglichere Alternativen (z.B. Hochgeschwindigkeitsbahninfrastruktur auf Kurzstrecken) benötigt werden. - SAF sind heute deutlich teurer als Kerosin, insbes. die synthetischen SAF kosten ein Vielfaches des herkömmlichen Treibstoffs; die günstigeren SAF-Typen sind nur begrenzt skalierbar. - Das (ungebremste) Wachstum des Flugverkehrs macht die durch SAF erzielbare Verbesserung der CO2-Bilanz zunichte; die Abhängigkeit von Negativemissionstechnologien wird umso grösser ausfallen.
	<ul style="list-style-type: none"> - Gemäss ICAO-Beschlüssen sind auch SAF anrechenbar, die aus fossilen Ausgangsstoffen (z.B. Kunststoffabfall) hergestellt werden; damit werden Anreize geschaffen zur fortgesetzten Nutzung fossiler Rohstoffe.
<ul style="list-style-type: none"> - Bei den Nicht-CO2-Emissionen ist gegenüber Kerosin ebenfalls eine Reduktion (weniger Russ, geringere Bildung von Kondensstreifen) möglich. 	<ul style="list-style-type: none"> - Auch beim Einsatz von SAF werden weiterhin Stickoxide und Wasserdampf ausgestossen; das ist bei der Klimabilanz zu berücksichtigen.
Biogene SAF	Biogene SAF
<ul style="list-style-type: none"> - Die Herstellung von SAF auf Basis pflanzlicher Öle sowie tierischer Fette ist erprobt und die Technologie ist ausgereift. - Auch für Treibstoffe aus Energiepflanzen (Biodiesel, Bioethanol) bestehen etablierte Produktionsverfahren, die für die Herstellung von SAF genutzt werden können. - Die Produktion von Inputs für biogene SAF sowie deren Verarbeitung schaffen wirtschaftliche Entwicklungschancen in ländlichen Gebieten. 	<ul style="list-style-type: none"> - Die verfügbaren Rohstoffmengen für biogene SAF sind beschränkt und decken den Bedarf höchstens bis 2030; SAF aus Energiepflanzen beeinträchtigen durch ihren Flächen- und Wasserbedarf sowie Preiseffekte die Produktion von und Versorgung mit Nahrungs- bzw. Futtermitteln; zudem birgt ihre expansive Nutzung Risiken für die lokale Bevölkerung, für Kohlenstoffspeicher sowie für die Biodiversität. - Im aussereuropäischen Raum sind die Vorgaben zur mit biogenen SAF minimal zu erzielenden Verbesserung der CO2-Bilanz (im Vergleich zu Kerosin) sehr schwach; auch negative CO2-Bilanzen sind denkbar.

Biogene SAF (Fortsetzung)	Biogene SAF (Fortsetzung)
	- Aufgrund der Knappheit von Ausgangsstoffen, die strengen Nachhaltigkeitsanforderungen genügen, und der erzielbaren Preise für SAF, besteht ein erhebliches Risiko, dass Treibstoffe aus nicht nachhaltiger Produktion beigemischt oder Ausgangsstoffe falsch deklariert werden.
<ul style="list-style-type: none"> - Wo für biogene Rest- und Abfallstoffe nicht bereits andere sinnvolle Verwendungen existieren, können SAF einen Beitrag an die lokale Wertschöpfung sowie an die Kreislaufwirtschaft leisten. - Die technische Machbarkeit verschiedener innovativer Verfahren zur Herstellung biogener SAF (z.B. für «advanced biofuels») ist bewiesen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Die Verfügbarkeit von anderweitig nicht genutzten/nutzbaren Rest- und Abfallstoffen ist begrenzt; werden bestehende Nutzungen verdrängt, kann dies zu Mehremissionen in anderen Anwendungsbereichen führen.⁸⁰ - Die Hürden für die Skalierung der Produktion und die Kommerzialisierung sind oft sehr hoch, auch angesichts des Investitionsbedarfs für Sammel- und Transportinfrastrukturen für bisher nicht genutzte Ausgangsstoffe.
e-SAF	e-SAF
<ul style="list-style-type: none"> - Je nach Herstellung und Verarbeitung der Ausgangsstoffe können die CO2-Emissionen über den gesamten Produktlebenszyklus fast vollständig vermieden werden. - Theoretisch beliebig skalierbare Produktion. 	<ul style="list-style-type: none"> - Das CO2-Vermeidungspotenzial kann nur voll ausgeschöpft werden, wenn über den gesamten Produktlebenszyklus erneuerbare Energie verwendet und das genutzte CO2 aus der Luft entnommen wird (DAC). - Technologiereife und Skalierung stehen noch am Anfang; die Skalierbarkeit ist begrenzt durch den immensen Ressourcenbedarf (insbes. Energie, aber auch Wasser); die hohen Kosten bremsen die baldige Kommerzialisierung.
<ul style="list-style-type: none"> - Grosse, geeignete Wüsten-/Ödlandflächen für die Produktion emissionsfreier Elektrizität in Solar- und Windenergieanlagen sind auf verschiedenen Kontinenten verfügbar. 	<ul style="list-style-type: none"> - e-SAF haben einen sehr schlechten Wirkungsgrad; auch andere (und effizientere) Anwendungen haben einen grossen Bedarf an erneuerbarer Energie, um «Netto Null» zu erreichen.⁸¹ - Geeignete Standorte zur Energieproduktion und für e-SAF-Produktionsstätten fallen in den wenigsten Fällen zusammen.
<ul style="list-style-type: none"> - CO2 für DAC ist in der Atmosphäre frei und unbeschränkt verfügbar und Punktquellen, die biogenes CO2 ausspielen, sind bisher ungenutzt. - e-SAF, die CO2 aus der Umgebungsluft nutzen, stehen nicht in Konkurrenz zur Nutzung von Biomasse. 	<ul style="list-style-type: none"> - Um «Netto Null» zu erreichen, muss CO2 primär für die permanente Speicherung zur Verfügung stehen; zudem benötigen verschiedene Industrien zur Dekarbonisierung in Zukunft ebenfalls recyceltes CO2. - Das Brennstoffpotenzial für e-SAF, die CO2 aus Punktquellen verwenden, ist beschränkt; die Nachhaltigkeit der Nutzung von Biomasse als Brennstoff muss gewährleistet sein.

⁸⁰ Stay Grounded (2025): «Those 'waste' fats and oils are already in demand for example in producing animal feed, pet foods, candles, oleochemicals and lubricants. When they are diverted to aviation biofuels, producers will seek alternative sources like palm oil (which is usually the least expensive option) or petrochemicals.»; siehe auch <https://www.klimareporter.de/verkehr/fake-klimaschutz-mit-hvo-100> oder <https://www.tagesanzeiger.ch/fliegen-bei-nachhaltigen-treibstoffen-wird-oft-betrogen-530466136509>.

⁸¹ Z.B. Elektrifizierung Personen- und Gütertransporte (Strasse, Schifffahrt), Heizen und Kühlen, IT-Anwendungen, Herstellung von bisher fossil produziertem Wasserstoff und Dünger.

2.8 Rebound-Effekte durch SAF

Ein Rebound-Effekt besteht, wenn bewusst geänderte Verhaltensweisen, die einen materiellen oder immateriellen Gewinn versprechen (z.B. eine Ressourcenersparnis, eine gute Tat), dazu verleiten, an anderer Stelle weniger sparsam oder moralisch zu handeln.

Die Kommunikation über SAF als «Schlüssel zum kohlenstoffneutralen Fliegen» (SWISS) kann auf verschiedene Weise direkt oder indirekt zu Mehremissionen und damit zu einer grösseren Klimabelastung führen als der Status Quo, in welchem Fliegen mit dem Makel der klimaschädlichsten Form der Fortbewegung behaftet ist. Folgende Rebound-Effekte sind zu erwarten:

- Der Einsatz von SAF verleitet – unabhängig vom realen Anteil am getankten Treibstoff – zur Annahme, dass Fliegen jetzt nachhaltig sei (oder dass durch einen Aufpreis für SAF der eigene Flug klimaneutral ist). Dies wiederum rechtfertigt eine grössere Nachfrage nach Flugreisen.
- Flugreisen, bei welchen SAF genutzt werden, dienen als Rechtfertigung für den Konsum anderer Leistungen, die das Klima stark belasten (z.B. Flug kombiniert mit Kreuzfahrt).
- SAF als «Zukunftsversprechen» vermindert den Druck, kurzfristig alternative, klimaverträglichere Formen der Mobilität (z.B. Bahnangebote auf kürzeren Strecken) oder Kommunikation (z.B. Online-Meetings) zu entwickeln, umzusetzen oder zu fördern.
- Der Umstand, dass SAF (zumindest theoretisch) aus 100% erneuerbarer Energie hergestellt werden, verleitet zu Mehrverbrauch: Wo erneuerbare Energie eingesetzt wird, rechtfertigt das den verschwenderischen Umgang mit Energie.
- Wenn staatliche Fördermassnahmen für SAF den Treibstoff verbilligen, entsprechen die Ticketpreise nicht mehr den tatsächlichen Kosten, was zu Mehrverbrauch führt (oder zumindest den Anreiz zu Minderverbrauch schmälert).
- Verschiedene Rebound-Effekte im Umfeld der Beschaffung und Verarbeitung der Rohstoffe für die Herstellung von SAF werden in Kap. 2.7 als Risiken bzw. Herausforderungen beschrieben.

Die zu erwartenden Rebound-Effekte sind direkter oder indirekter Ausdruck der Art und Weise, wie über SAF kommuniziert wird: Wird ihr Potenzial nüchtern/realistisch eingeschätzt? Wird anerkannt, dass «Netto Null» ohne zusätzliche Regulierung des Flugverkehrs nicht erreichbar ist? Werden Alternativen zur Fliegerei in Wirtschaft und Gesellschaft thematisiert? Oder werden SAF zur einfachen, (vermeintlich) schnellen Lösung hochstilisiert, die ein unhinterfragtes «Weiter wie bisher» rechtfertigt?

Auf die Risiken, die mit der Kommunikation über SAF verbunden sind, geht Kap. 5 zu «Greenwashing» ein.

3. Emissionsreduktion ohne SAF

Für eilige Leser*innen

- **Technische und organisatorische Potenziale:**
 - Neue **Antriebstechnologien** (elektrisch, auf Wasserstoffbasis) sind noch weit entfernt von einem kommerziellen Einsatz. Zudem dauert der Ersatz bestehender Flugzeugfotten Jahrzehnte.
 - **Potenziale zur Effizienzsteigerung** innerhalb bestehender Flugzeug- und Antriebstypen sowie im Flugbetrieb sind weitgehend ausgeschöpft. Die erwarteten Einsparungen pro Passagierkilometer werden bis 2050 auf total ca. 1% pro Jahr geschätzt (bei einer aktuellen Zunahme des Flugverkehrs um 6%/Jahr).
 - Mit **angepassten Flugrouten** könnte die Bildung von Kondensstreifen rasch und wirksam vermindert werden. Für die Ausschöpfung dieses Potenzials braucht es Vorgaben von politischer Seite.
- **Nachfragesteuerung:** Szenarioberechnungen zeigen, dass die CO₂-Emissionen durch die Stabilisierung von Geschäfts- und touristischen Langstreckenflügen und den Ausbau von Hochgeschwindigkeitszügen bis 2050 um bis zu 50 % reduziert werden könnten.
 - **Mehrwert- und Kerosinbesteuerung:** Mit der Aufhebung der Steuerbefreiung des Flugverkehrs können gemäss einer EPFL-Studie in der Schweiz jährlich 1,5 Mio t. CO₂ eingespart und 1,36 Mrd. CHF Einnahmen generiert werden. Gleichzeitig würden andere Verkehrsmittel konkurrenzfähiger.
 - **Flugticketabgaben** können in Abhängigkeit von der Flugdistanz und Platzkategorie verursachergerecht ausgestaltet und ggf. an Grossemittenten wie Privatjets und Vielflieger angepasst werden.
 - **Abbau von Subventionen:** Der Flugverkehr profitiert nebst Steuerprivilegien von umfangreichen direkten und indirekten Subventionen, u.a. Beiträge an Bau und Betrieb von Flughäfen, Flugsicherung, Grenzkontrollen, Finanzhilfen für Fluggesellschaften, etc.. Ein Abbau würde fairere Wettbewerbsbedingungen schaffen und Mittel für klimaverträglichere Investitionen generieren.
- **Angebotssteuerung:** Aus klimapolitischer Sicht ist die Einschränkung des Flugangebots dort sinnvoll, wo Alternativen bestehen. Der Expansion des Flugverkehrs kann mit Kapazitätsbegrenzung, Nachtflugverboten oder dem Stopp von Ausbauprojekten begegnet werden. Auf der anderen Seite kann die Tourismusbranche ihr Angebot klimagerechter ausrichten, mit mehr klimafreundlich erreichbaren Reisezielen und der Positionierung von Fernreisen im Luxussegment.
- **Förderung alternativer Transportmittel:** Etwa 80% der Schweizer Flugreisen sind innereuropäisch, davon 36% in Länder, die am selben Tag per Zug erreichbar sind. Ein grosser Teil wäre substituierbar, erst recht bei verbessertem Angebot (Ausbau/Optimierung von Schnell- und Nachzugnetzen).
- **Weitere politische und wirtschaftliche Massnahmen:**
 - **Transparenz:** Offenlegung der Flugemissionen von Unternehmen und Behörden;
 - **Mobilitätsverhalten:** restriktive Vorgaben für Geschäftsreisen, Förderung virtueller Meetings;
 - verbesserte Ticketintegration im Bahnverkehr (im Sinne der «EU Single Ticketing Package»);
 - **Tourismus:** Förderung des Nahtourismus, längere statt häufige Reisen, «Slow Travel»;
 - **Bewusstseinsbildung:** Regulierung von Fernreise-Werbung, Luxussteuern auf besonders emissionsintensive Aktivitäten;
 - **soziale Ausgleichsmechanismen:** Rückverteilung von Einnahmen pro Kopf; Beteiligung besonders von Klimafolgen betroffener / tourismusabhängiger Länder an Steuererträgen.

Das begrenzte Potenzial von SAF, bis 2050 einen substanzuellen Beitrag an die Erreichung von «Netto Null» zu leisten, verdeutlicht die Bedeutung anderer Möglichkeiten, um die CO2-Emissionen bzw. die Klimawirkung des Flugverkehrs zu vermindern.

Bevor in Kap. 3.4 politische Eingriffe zur Beeinflussung des Flugverkehrs, der Förderung alternativer Transport- und Kommunikationsmöglichkeiten sowie Rahmenbedingungen, welche andere Formen des Reisens und der Erholung begünstigen, zur Sprache kommen, wird in Kap. 3.1–3.3 auf das Potenzial weiterer rein technischer bzw. organisatorischer Massnahmen eingegangen.

3.1 Alternative Antriebstechnologien

Die nachfolgenden Ausführungen gründen primär auf der T&E Roadmap (2022), in welcher – gestützt auf Grundlagen aus der Flugindustrie – eine detaillierte Evaluation der technischen und praktischen Möglichkeiten und Perspektiven alternativer Flugzeugantriebe vorgenommen wird. Die Angaben aus diesem Bericht wurden punktuell durch andere/neuere Quellen plausibilisiert.

Im **Nah- und Regionalverkehr** (bis ca. 1000 km) sind **Flugzeuge mit Elektrobatterien**⁸² oder **Wasserstoff-Brennstoffzellen** Alternativen zu SAF. Allerdings sind diese Technologien nur für Flugzeugtypen bis ca. 80 Passagiere einsetzbar. Für den kommerziellen Einsatz dürften solche Flugzeuge nicht vor **2035** bereit sein.⁸³ Da innerhalb ihrer Reichweite konkurrenzfähige Transportmöglichkeiten im Hochgeschwindigkeitsbahnverkehr bestehen, ist ihre Bedeutung für die Reduktion der Flugverkehrsemissionen eher klein.

Für die **Kurzstrecke** (bis ca. 2000 km) bieten sich **hybride Antriebssysteme** (Wasserstoff-Brennstoffzellen kombiniert mit wasserstoffbetriebenen Turbinen) an. Damit können Flugzeuge mit bis 160 Passagieren betrieben werden. Mit der Einsatzreife wird um **2040** gerechnet, allenfalls zu einem späteren Zeitpunkt auch für grössere Distanzen. In Europa tragen Flüge auf der Kurzstrecke rund 15% zu den gesamten CO2-Emissionen des Flugverkehrs bei.

Auf **mittleren Strecken** (ca. 2000 bis 7000 km) kommen Flugzeuge, die mit **Wasserstoff-Turbinen** angetrieben werden und bis 250 Passagiere befördern, in Frage. Solche Flugzeuge dürften ca. **2045** zur Verfügung stehen. Die von ihnen abgedeckten Strecken sind in Europa für gut einen Dritt der Flugverkehrsemissionen verantwortlich.

Auf der **Langstrecke** (über 7000 km), wo der grösste Teil der Flugemissionen verursacht wird, könnten ebenfalls Flugzeuge mit **Wasserstoff-Turbinenantrieb** zum Einsatz kommen. Da solche Flugzeuge erst **ab 2050** zur Verfügung stehen dürften, ist von ihnen kein Beitrag an die Erreichung der klimapolitischen Ziele bis 2050 zu erwarten.

Verschiedene Abschätzungen⁸⁴ kommen zum Schluss, dass global im Zeitpunkt **2050 zwischen 2 und max. 6,5% der Lufttransporte durch Flugzeuge mit elektrischem oder Wasserstoffantrieb** erbracht werden könnten. Sobald Flugzeuge mit Wasserstoffantrieb in grösserem

⁸² Wenn heute von rein elektrischen angetriebenen Flugzeugen die Rede ist, betrifft dies ausschliesslich Kleinflugzeuge für max. 15 Passagiere auf kurzen Strecken, die für die Entwicklung der Gesamtemissionen des Flugverkehrs keine relevante Rolle spielen.

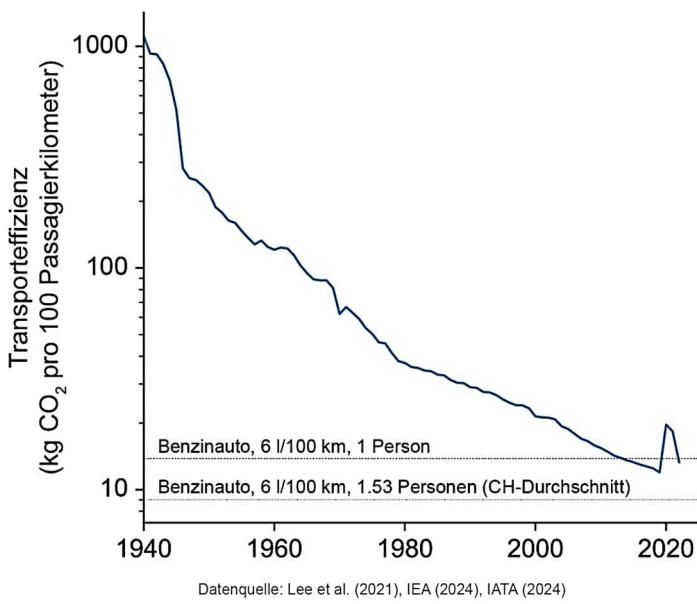
⁸³ siehe auch <https://www.thetimes.com/business-money/companies/article/boeing-and-airbus-ground-green-plane-projects-Sggvgqmmk>

⁸⁴ IEA (2021, 2024), IATA (2024), T&E (2025)

Umfang Einsatzreife erlangen, stellen sich ähnliche Herausforderungen bei der Herstellung und Verteilung des benötigten Wasserstoffs wie bei den SAF. Auch bedingt der Einsatz von Wasserstoff als Treibstoff umfangreiche Anpassungen an den Betankungsinfrastrukturen der Flughäfen.

3.2 Effizientere Flugzeuge

Mit Innovativen am Flugzeugdesign und den Antriebssystemen lässt sich die Energieeffizienz von Flugzeugen (Treibstoffverbrauch pro Passagierkilometer) fortlaufend optimieren. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Effizienzsteigerung anhand der CO₂-Emissionen pro Passagierkilometer im Zeitraum seit 1940.



Die dargestellte Entwicklung darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass die technischen Optimierungsspielräume immer mehr ausgereizt sind. In den letzten Jahren wurden noch **Effizienzgewinne** in Höhe von **knapp 1,5% pro Jahr** erzielt. Für den Zeitraum bis 2050 wird mit einem weiteren, relativen Reduktionspotenzial von 15–17% gerechnet.⁸⁵ Diese Verbesserung hält mit dem Flugverkehrswachstum (aktuell rund 6% pro Jahr → Kap. 1.2) bei Weitem nicht mit; unter dem Strich verschlechtert sich die Klimabilanz des Flugverkehrs.

Generell haben die Bestrebungen der Flugzeughersteller zur Verbesserung der Treibstoff- und CO₂-Effizienz in jüngster Zeit nachgelassen.⁸⁶ Für den Zeitraum bis 2035/2040 werden keine wesentlich verbesserten Flugzeugdesigns oder Antriebstechnologien in Aussicht gestellt. Strengere Vorgaben durch die Zulassungsbehörden sind ebenfalls nicht angekündigt.

3.3 Betriebliche Optimierungen am Boden / in der Luft

Verschiedene Optionen bestehen, um den Flugbetrieb emissionsärmer zu gestalten. Dazu zählen die Optimierung des Abfluggewichts, der Auslastung, der Routenplanung, der Fluggeschwindigkeit sowie generell ein flexibleres Flugverkehrsmanagement. Die meisten dieser Massnahmen dürften bereits aus betriebswirtschaftlichen Gründen umgesetzt werden, da sie

⁸⁵ Bundesrat (2024), p.12; relativ = bezogen auf einen Passagierkilometer Flugleistung

⁸⁶ ICCT (2025a), atmosfair (2025)

mit Treibstoffeinsparungen einhergehen. Bis 2050 wird aufgrund solcher betrieblicher Optimierungen ein relatives CO2-Reduktionspotenzial von 7–9% als realistisch erachtet.⁸⁷

Besondere Beachtung verdienen im Kontext der Optimierung von Flugrouten die Nicht-CO2-Emissionen. Etwa zwei Prozent der Flüge sind für mehr als 80% der Klimawirkung von Kondensstreifen verantwortlich.⁸⁸ Durch die Anpassung von Flugzeiten bzw. -routen könnte die Wirkung der Nicht-CO2-Emissionen auf kostengünstige Weise ohne signifikanten Treibstoffmehrverbrauch markant reduziert werden.⁸⁹

Die EU stellt ein Monitoring-Tool bereit, das es erlaubt, Kondensstreifen und andere kurzlebige Klimatreiber zu erfassen, als Grundlage für Massnahmen seitens der Fluggesellschaften.⁹⁰ Im Emissionshandelssystem der EU ist der Einbezug der Nicht-CO2-Emissionen des Flugverkehrs geplant (→ Kap. 4.1.2). Ohne Druck von politischer Seite dürfte das Potenzial verminderter Kondensstreifenbildung jedoch nicht ausgeschöpft werden, umso mehr als die Nicht-CO2-Effekte bislang nicht Gegenstand der Reduktionsziele der ICAO sind.

Zahlenspielerei

Was würde es für die Erreichung von «Netto Null» bedeuten, wenn

- der Flugverkehr gemäss Branchenszenarien ungehindert weiter wächst,
- technische (Effizienz-)Fortschritte wie von der ICAO erwartet eintreffen,
- SAF gemäss einem eher optimistischen Szenario zum Einsatz kommen?⁹¹

Annahmen:

- Das 1,5-Grad-kompatible CO2-Budget des Flugverkehrs beträgt noch ca. 10 Mrd. Tonnen (Gt)⁹², d.h. die diese Menge überschüssenden klimawirksamen Emissionen («excess emissions»⁹³) müssen vollumfänglich neutralisiert werden.
- Die CO2-Emissionen des globalen Flugverkehrs steigen – dem ICAO-Trend entsprechend – zwischen 2025 und 2070 von rund 1000 auf 2170 Mio. t (Mt).
- Die indirekten (Nicht-CO2-)Emissionen bewirken eine Verdreifachung des reinen CO2-Effekts; dem «effektiven Strahlungsantrieb» (vgl. Kap. 1.4.2) entsprechend sind dies 3000 Mio. t CO2 (2025) resp. 6510 Mio. t CO2 (2070).
- In der Mitte der Periode 2025 – 2070 (= 2047/48) erreichen die direkten Emissionen 1585 Mio. t, die indirekten Emissionen zusätzlich 3170 Mio. t, d.h. die totale Klimawirkung entspricht dann 4755 Mio. t CO2.
- Der Anteil SAF am Treibstoffverbrauch steigt bis 2047/48 linear auf 25% an. Die zugehörigen CO2-Emissionen sind 80% tiefer, d.h. der CO2-Effekt der Substitution durch SAF beträgt -20% (1585-315 = 1270 Mio. t CO2).⁹⁴
- Die Gesamtemissionen liegen jetzt bei 3810 Mio. t; durch den Einsatz von SAF sowie Anpassungen bei den Flugrouten vermindern sich die indirekten Emissionen um 50%. Es verbleiben 2540 Mio. t.

⁸⁷ Bundesrat (2024), p.12; relativ = bezogen auf einen Passagierkilometer Flugleistung

⁸⁸ https://www.bazl.admin.ch/bazl/de/home/themen/umwelt/klima/emissionen/co2_nicht-co2_emissionen.html; Teoh et al. (2024)

⁸⁹ <https://www.transportenvironment.org/articles/aviation-reduce-contrail-warming-for-less-than-eur4-per-flight-new-study>;

<https://www.dlr.de/de/forschung-und-transfer/themen/klimavertragliches-fliegen/erfolgswahrscheinlichkeiten-fuer-kondensstreifenvermeidung-analysiert>; siehe auch: Scholz (2022a), Slide 63ff; ICCT (2025c)

⁹⁰ https://climate.ec.europa.eu/news-other-reads/news/commission-and-eurocontrol-launch-new-it-tool-track-non-co2-aviation-effects-climate-2025-09-29_en

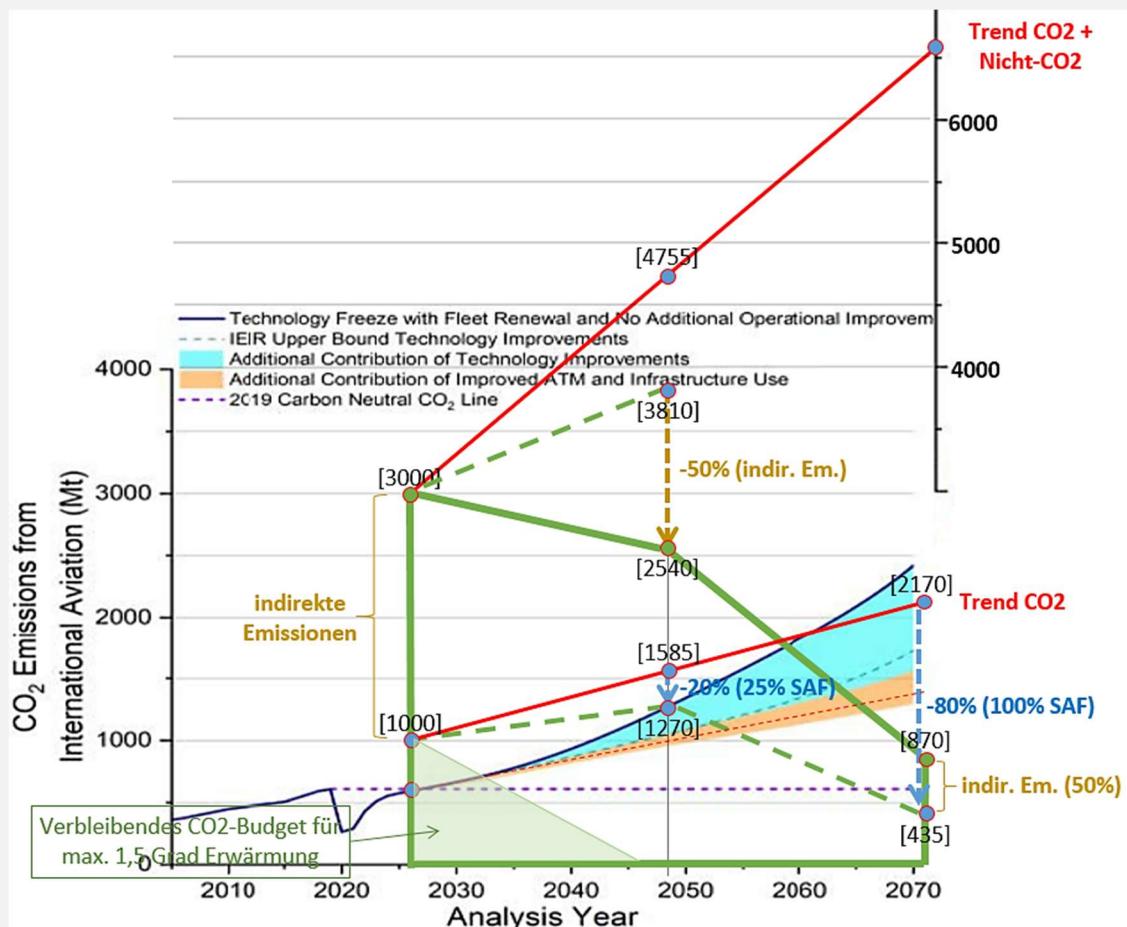
⁹¹ ICAO (2025); siehe auch Kap. 1.4.1. Die Originalabbildung aus ICAO (2025) wird unten zur Illustration hinterlegt; für die Berechnungen ist nur der übernommene CO2-Trend relevant.

⁹² Gössling et al. (2025)

⁹³ vgl. <https://carbongap.org/all-excess-emissions-must-be-removed/>

⁹⁴ Für aktuelle Vergleichszahlen, welche ICAO verwendet, siehe ICAO (2025), p.81.

- Ab der Mitte der Periode 2025 – 2070 setzen sich SAF und neue Technologien immer stärker durch und ersetzen bis 2070 konventionelle Technologien vollständig. Die direkten Emissionen vermindern sich gegenüber der Entwicklung ohne SAF (2170 Mio. t bis 2070) um 80% und erreichen 2070 435 Mio. t. Der Multiplikator für die indirekten Emissionen bleibt bei 2 → Total 2070: 435Mio. t x 2 = 870 Mio. t.



Unter diesen Annahmen entspricht die Summe der klimawirksamen Emissionen des globalen Flugverkehrs im Zeitraum 2025 – 2070 der grün umrahmten Fläche (Abbildung oben), d.h. ca. 100 Mrd. t CO₂⁹⁵, wovon **90 Mrd. t CO₂ das Budget für 1,5 Grad Erwärmung überschreiten**.

Fazit: Wenn die Durchschnittskosten für die Neutralisierung einer Tonne CO₂ mittels Bioenergy with Carbon Capture and Storage (BECCS) und Direct Air Carbon Capture and Storage (DACCs)⁹⁶ bis im Jahr 2050 CHF 200⁹⁷ betragen, müssten Mittel in Höhe von **18 Billionen CHF** bereitgestellt werden, um diese Emissionsmenge mittels NET zu neutralisieren.⁹⁸ Auch wenn man die Nicht-CO₂-Emissionen ausser Acht lässt, betragen die Kosten für die «Kompensation» der überschiessenden Emissionen immer noch mehrere Billionen Franken.⁹⁹

→ Wer bezahlt das?¹⁰⁰

→ Was würden alternative Strategien zur Vermeidung dieser Emissionen kosten?

⁹⁵ Klimawirksame Emission 2025 – 2070 = (2540*22,5)+((460*22,5)/2)+((2540-870)*22,5)/2)+(870*22,5) ≈ 100'687 Mio. t CO₂.

⁹⁶ Siehe den Exkurs zu Negativemissionstechnologien am Schluss von Kap. 4.

⁹⁷ vgl. Brunner (2025b, 2025c), ETHZ (2024), Al Juaida / Whitmore (2023)

⁹⁸ Die Klimaschadenskosten der fortgesetzten Emissionen sind dabei nicht berücksichtigt; vgl. dazu Gössling auf LinkedIn, Feb. 2025: «Unter der Annahme, dass die sozialen Kosten von CO₂ mindestens 600 Euro pro Tonne Treibstoff betragen (200 Euro pro Tonne CO₂, ohne Berücksichtigung der Nicht-CO₂-Erwärmung), belaufen sich die Klimaschäden, die allein die Fluggesellschaften der Gesellschaft auferlegen, auf 210 Milliarden Euro pro Jahr.», siehe auch Ecoplan / Infras (2024), Kap. 10.4.1.

⁹⁹ IATA (2024), Table 12, geht im Net-zero-Branchenszenario für 2031-2050 von 0,65 Bio. USD für «carbon removals» aus.

¹⁰⁰ Vorschläge zur Finanzierung der nicht vermiedenen Emissionen der Luftfahrt finden sich in Nick / Thalmann (2022).

3.4 Angebots- und Nachfragesteuerung

Covid-19 – Real-Labor einer Welt ohne Flugverkehr

Die Covid-Pandemie, die Ende 2019 ausbrach, bietet Anschauungsmaterial für eine Situation massiver Eingriffe in die Reisefreiheit und damit in die Möglichkeit, das Flugzeug als Transportmittel zu nutzen. Die Einschränkungen infolge Covid-19 im Flugverkehr waren besonders sichtbar und auch langanhaltend, während andere Bereiche (Gastronomie, Einzelhandel, Veranstaltungen, etc.) ebenso stark betroffen waren, sich aber rascher wieder normalisierten.

Der Umstand, dass die Auswirkungen auf den Flugverkehr besonders lang anhielten, verdeutlicht, dass sich bedeutende Anteile des Flugverkehrs offenbar durch andere Funktionen ersetzen lassen.¹⁰¹ In der **Wirtschaft**, aber auch im Bereich der **privaten Beziehungs- und Kontaktpflege**, wurde das erkennbar an einem Aufschwung der Nutzung von Telefon- bzw. Videokonferenzen.

Beim **touristischen Verkehr** erlebte der Nahtourismus (Ferien im Inland, in der Natur) einen grossen Aufschwung, ein klares Indiz, dass Freizeitgestaltung und Erholung nicht auf Flugreisen angewiesen sind und gleichzeitig mehr zur Wertschöpfung im Inland beitragen könnten.

Die Effekte der starken Regulierung des Reiseverkehrs während Covid-19 sowie die rasche Anpassung von Wirtschaft und Gesellschaft an diese Situation erlauben es, für unverzichtbar gehaltene Funktionen des Flugverkehrs zu relativieren und alternative, weniger klimabelastende Formen der Kommunikation und des Tourismus als Spielräume politischer Gestaltung zu erkennen.

In Kap. 2 sowie in Kap. 3.1–3.3 wurde bewusst von den **Prämissen der Flugindustrie**¹⁰² aus gegangen: Der Flugverkehr wächst ungehindert weiter, technologische Lösungen – gefördert durch Interventionen der Politik – sorgen dafür, dass «Netto Null» bis 2050 erreicht wird.

Andere Akteure/Institutionen **ausserhalb der Flugindustrie** verfolgen einen pragmatischeren Ansatz. Sie anerkennen, dass SAF zwar ein wichtiges Puzzleteil sind, das stärkerer Förderung bedarf, als alleinige Strategie aber an Grenzen der Machbarkeit stösst. Sie haben eigene Szenarien entwickelt mit der Ambition, das technisch Mögliche besser mit dem (finanziell, zeitlich, umwelt- und sozialverträglich) Machbaren zu vereinbaren.

Beispiele sind die Arbeiten («Roadmaps») der Internationalen Energieagentur IEA oder der NGO Transport & Environment, die in Kap. 3.4.1 kurz vorgestellt werden. **Ergänzend zum Einsatz von SAF** spielen hier angebots- und nachfrageseitige Massnahmen, die **das Wachstum des Flugverkehrs verlangsamen, stoppen oder gar umkehren** eine zentrale Rolle.

Diese Ansätze werden gestützt durch wissenschaftliche Analysen zu den Potenzialen, aber auch zu den Grenzen rein technologischer und betrieblicher Optimierungsstrategien. Ihnen gemeinsam ist die Einsicht, dass die ungehinderte Weiterentwicklung des Flugverkehrs, **die Übertragung «westlicher» Mobilitätsmuster auf die gesamte Weltbevölkerung, mit einem Netto-Null-Pfad nicht vereinbar** ist.¹⁰³

¹⁰¹ Siehe dazu auch <https://www.transportenvironment.org/articles/how-long-will-flying-less-remain-the-best-way-to-reduce-aviations-climate-impact>

¹⁰² Die Reisebranche, für deren Geschäftsmodell der Flugtourismus zentral ist, ist hier mitgemeint.

¹⁰³ Siehe z.B. C. Brunner und S. Gössling, referenziert in: SRF / Echo der Zeit, 10.12.2024; im Kontrast dazu die IATA bei der Verkündigung ihrer «Fly Net Zero» Zielsetzung: «...to serve the needs of the ten billion people expected to fly in 2050...» (<https://www.iata.org/en/pressroom/pressroom-archive/2021-releases/2021-10-04-03/>)

Auch das PSI¹⁰⁴ formuliert unmissverständlich, dass neue Antriebe, klimaschonende Treibstoffe und CO2-Speicherung¹⁰⁵ nicht ausreichen: «Wir müssen **zusätzlich den Flugverkehr reduzieren.** (...) Wenn es gelingt, auf klimaschonendere Treibstoffe, die auf Strom aus erneuerbaren Energien basieren, umzustellen, **reichen 0,4 Prozent [weniger Flugverkehr] pro Jahr.**»

Die ETHZ¹⁰⁶ betont die mit technologischen Lösungen verbundenen Kosten. Ohne Anpassungen bei den Preisen (z.B. in Form einer CO2-Abgabe auf Kerosin), und damit auch dämpfende Effekte auf die Nachfrage, würden sich diese nicht durchsetzen.

Eine weitere Studie der Travel Foundation¹⁰⁷ kommt zum Schluss, dass sich «Netto Null» nur erreichen lässt, wenn sich der globale **Tourismus** kurz- bis mittelfristig **auf weniger entfernte Reiseziele ausrichtet.** Lösungen wie SAF (und weitere technologische Ansätze) seien nicht reif, um rechtzeitig die benötigten Beiträge an die Dekarbonisierung des Flugverkehrs zu leisten.

In diesem Kapitel werden Massnahmen diskutiert, die über **Preissignale, Gebote und Verbote, Förderung alternativer Angebote, etc.** auf die Gestaltung und Nutzung des Flugverkehrs und damit auf die klimawirksamen Emissionen einwirken. Dabei geht es nicht nur um politische Regulierung, sondern auch um eigenverantwortliches, proaktives Handeln wirtschaftlicher Akteure.¹⁰⁸

3.4.1 Nachfragesteuerung

In verschiedenen Szenarien für die Erreichung von «Netto Null» spielen **Anpassungen durch Nachfragesteuerung («demand management»)** eine wichtige Rolle. So analysiert z.B. die Net Zero Roadmap der IEA (2021)¹⁰⁹ das Potenzial der folgenden Ziele für Emissionssenkungen bis 2050:

- Stabilisierung der Geschäftsflüge auf dem Stand 2019,
- Stabilisierung von touristischen Langstreckenflügen (>6h) auf dem Stand 2019,
- Verlagerung von Kurzstreckenflügen auf Hochgeschwindigkeitszüge.

Die Erreichung dieser Ziele würde im «Net-Zero Emissions by 2050» (NZE) Szenario der IEA die CO2-Emissionen des Flugverkehrs im Jahr 2050 um die Hälfte reduzieren. Dies ohne die Perspektiven der wirtschaftlich weniger entwickelten Länder einzuschränken, da diese Emissionsreduktion durch die Vermeidung von lediglich 12% aller Flüge im Jahr 2050 erzielt werden kann.¹¹⁰

Gleichzeitig schätzt die IEA in ihrem aktualisierten Szenario (2024), dass ohne reduzierte Nachfrage nach Flugreisen der Anteil von SAF am Flugtreibstoff bis 2030 bereits bei rund 25% liegen müsste, um auf einen Netto-Null-Pfad zu kommen (Abbildung nächste Seite).

¹⁰⁴ PSI (2023)

¹⁰⁵ Vgl. den Exkurs am Ende von Kap. 4.

¹⁰⁶ ETHZ (2025)

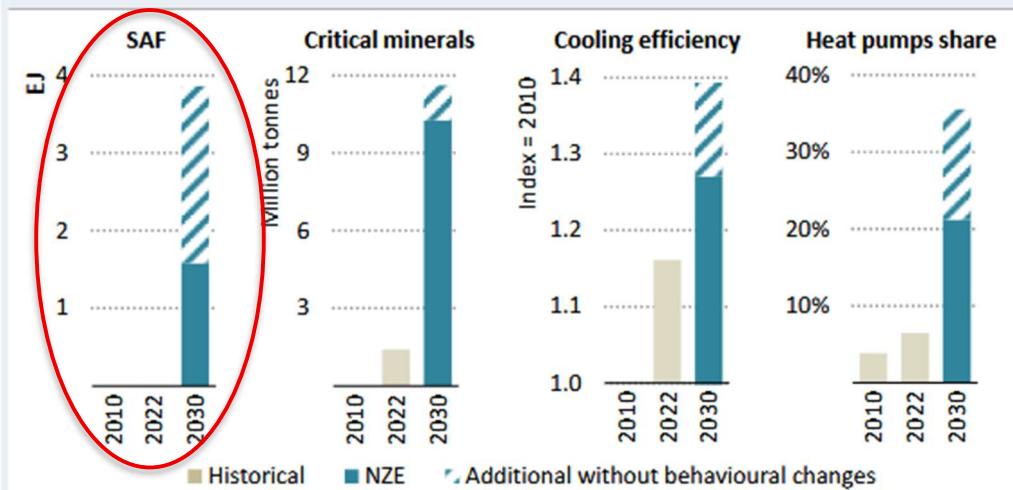
¹⁰⁷ Peeters / Papp (2023), siehe auch Kap. 4.3

¹⁰⁸ Vgl. Peeters / Papp (2023): «Behaviours can change, but mainly due to changes in supply and regulations. Therefore, businesses [in tourism] need to take the lead and shape demand by adjusting their product portfolios and operations, leaving sustainability as the only choice.»; ähnlich TPCC (2023): «The challenges that persist in decarbonising aviation with technology alone indicate a need for demand-management measures. ... Demand management was also raised by the IPCC as an option to reduce transport sector emissions, particularly in developed countries.»

¹⁰⁹ Siehe auch IEA (2024), p.68, p.100, p.121f; zusätzlich im 2023 Update: «imposition of a levy for frequent flyers».

¹¹⁰ IEA (2021)

Figure 2.6 ▶ Energy transition levers with and without behavioural change in the NZE Scenario



IEA, CC BY 4.0.

*Other mitigation levers offer alternatives to behavioural changes,
but the additional pace of uptake required would be very challenging*

IEA (2024), p.68

Auch die Transport & Environment «Roadmap to climate neutral aviation in Europe»¹¹¹ berücksichtigt in ihrem Szenario für den europäischen Flugverkehr explizit «demand management» als einen zentralen Pfeiler zur Erreichung von «Netto Null». Damit soll vor allem **kurzfristig der Wachstumstrend bei den Emissionen gebrochen werden, bis die Substitution durch emissionsarme Treibstoffe wirksam wird.**

Das Szenario zielt für den Zeithorizont 2050 ab auf die

- Halbierung der Geschäftsflüge («business travel») gegenüber dem Stand 2019,
- Stabilisierung der touristischen Flüge («leisure travel») auf dem Stand 2019.

Die Erreichung dieser Ziele gründet auf folgenden Voraussetzungen:

- preiswirksame Massnahmen (Einschluss des gesamten Flugverkehrs in den Emissionshandel, Anwendung von Steuern, Abgaben und Mindestpreisen);
- im Bereich Geschäftsflüge zusätzlich die Beseitigung falscher Anreize (Vielfliegerprogramme), eine Offenlegungspflicht für Unternehmensemissionen und die restriktivere Handhabung von Geschäftsflügen in Unternehmen;
- weitere Massnahmen, die bei den Rahmenbedingungen ansetzen (Limitierung der Flughafenkapazitäten, Nachtflugverbote, Förderung Bahnverkehr und Nahtourismus).

Die Effekte dieser Massnahmen (inkl. Wechselwirkungen) führen bis 2050 zu einer Verminde-
rung der CO2-Emissionen im EU-Raum (inkl. UK) um 53% (nächste Seite).

¹¹¹ T&E (2022)

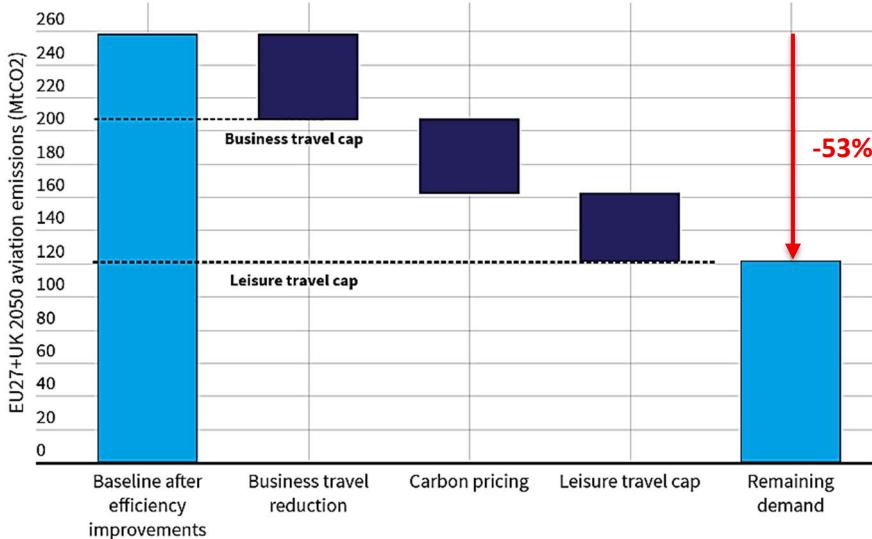


Figure 5: Impact of demand management measures on EU27+UK aviation emissions in 2050
T&E (2022), p.23

Wegweisend für die nachfrageseitigen Potenziale in der T&E Roadmap sind die Erfahrungen während Covid (T&E, 2022, p.14):

«This reality was brought home when Covid-19 struck. Businesses ... who long relied on city-hopping conferences and face-to-face contact learned to adapt. ... if flying remains as carbon intensive as it is today, more and more people, for business and leisure, will see flying as an avoidable luxury.»

T&E (2022, p.12f) betont gleichzeitig die Chance und die Notwendigkeit, die Ausrichtung der Luftfahrtpolitik in der EU anzupassen:

«...growth in passenger numbers is itself the result of government policies which promote the continued growth in demand. Keeping aviation jet fuel tax free, prohibiting the introduction of VAT on tickets, free allowances under the EU Emissions Trading Scheme (EU ETS), support for airport expansion and subsidies for loss-making airports all contribute to artificially cheap tickets, which result in more people taking more flights. As long as governments continue to subsidise fossil-intensive flights, this growing trend in emissions will only continue.»

In den folgenden zwei Abschnitten wird vertiefter auf Steuern und Abgaben eingegangen und verbreitete, wettbewerbsverzerrende Subventionen des Flugverkehrs werden benannt.

3.4.2 Steuern und Abgaben

Steuern und Abgaben sind geeignete Instrumente, um gewisse Privilegien des Flugverkehrs zu korrigieren und bessere Kostenwahrheit hinsichtlich der Klimabelastung durch den Flugverkehr zu schaffen. Durch die Besteuerung von Kerosin und Flugticketabgaben kann die Nachfrage direkt beeinflusst werden. Auch bei Flügen auf kurzen Strecken, für die es alternative Transportmittel gibt, sowie in der Economy-Klasse reagieren Passagiere sensibel auf Preiserhöhungen.¹¹² Laut einer Studie der EPFL würde die Besteuerung des Flugverkehrs (Aufhebung der Befreiung von Mineralölsteuer und Mehrwertsteuer) die Ticketpreise um 40% erhöhen und zu einem Rückgang des Flugverkehrs um etwa 30 % führen.¹¹³

¹¹² <https://www.umverkehr.ch/aktuell/2025-06-26/klimagerechte-flugticketabgabe>

¹¹³ EPFL (2024);) siehe auch Schubert (2018)

Wenn das Ziel ist, die tatsächliche Klimawirkung von Flügen umfassend auszugleichen, müsste ein Ticket im Vergleich zu heute laut Aussagen des Forschungsinstituts PSI allerdings etwa das Dreifache kosten.¹¹⁴ Davon sind die existierenden Ansätze zur Verbesserung der Kostenwahrheit im Flugverkehr noch sehr weit entfernt.

Steuern auf Treibstoff: Da Kerosin aufgrund internationaler Vereinbarungen bisher höchstens für Inlandflüge besteuert wurde, ist es massiv billiger als Benzin oder Diesel. 2021 betrugen die durchschnittlichen Steuersätze für Treibstoffe in den G20-Ländern (in € pro Tonne CO₂)¹¹⁵

- Diesel 79€
- Benzin 68€
- Kerosin 9€

Die nachfolgende Abbildung illustriert die Auswirkungen auf die Mineralöl-Steuererträge in der Schweiz für das Jahr 2016.

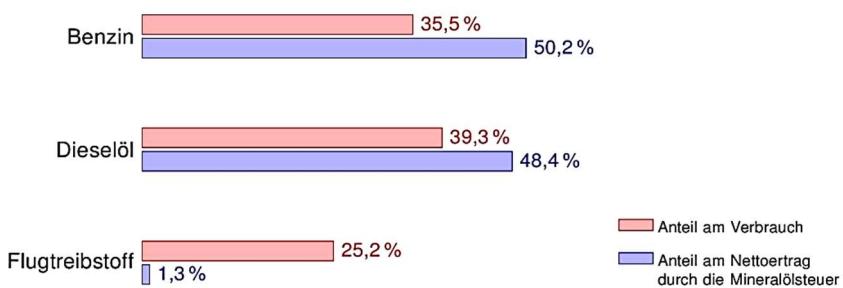


Abbildung 1: Vergleich der Anteile verschiedener Treibstoffarten am Verbrauch und am Nettoertrag durch die Mineralölsteuer in der Schweiz, 2016

VCS – Faktenblatt Indirekte Flugverkehrssubventionen (n.d.)

Laut EPFL¹¹⁶ würde die Abschaffung der Befreiung des Flugverkehrs von Mineralölsteuer und Mehrwertsteuer den flugverkehrsbedingten CO₂-Ausstoss der Schweiz um fast 1,5 Mio. Tonnen pro Jahr senken und CHF 1,36 Mrd. an Erträgen bringen, die zur Finanzierung klimapolitischer Massnahmen eingesetzt werden könnten.

Steuern bzw. Abgaben auf Flugtickets: Für die Berücksichtigung der Klimawirkung des Flugverkehrs bieten sich nebst der Besteuerung von Kerosin verschiedene Möglichkeiten an, die mit einem Flug verbundenen CO₂-Emissionen im Ticketpreis zu berücksichtigen. Im Vordergrund stehen die Kriterien Flugdistanz, Platzkategorie, Flughäufigkeit (Vielfliegerabgabe¹¹⁷) sowie Flugzeugtyp (Privatflugzeugabgabe¹¹⁸).

Die Global Solidarity Levies Task Force (GSLTF)¹¹⁹ hat die Vorzüge und Nachteile dieser Abgaben untersuchen lassen. Das Ergebnis ist in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

¹¹⁴ <https://www.psi.ch/de/news/medienmitteilungen/klimaneutrales-fliegen-ist-das-moeglich>

¹¹⁵ GSLTF, 30.02.2025 (<https://solidaritylevies.org/eight-countries-launch-solidarity-coalition-for-levies-on-premium-flyers/>); eine ChatGPT-Recherche ergibt, dass die USA, Australien, Japan und z.T. Indien Steuern oder Abgaben auf Kerosin kennen.

¹¹⁶ EPFL (2024)

¹¹⁷ Vgl. die Motion Clivaz vom 16.09.2025 → *Anhang 2*; eine Vielfliegerabgabe drängt sich auch aus Gerechtigkeitsüberlegungen auf: «the most frequent fliers – at most 1% of the world population - likely accounts for more than half of the total emissions from passenger air travel» (Gössling / Humpe, 2020).

¹¹⁸ Vgl. dazu die parlamentarischen Vorstöße zu Privatjets: Interpellation 21.4096 sowie Motion 23.3634 → *Anhang 2*

¹¹⁹ CE Delft / GSLTF (2025), siehe auch <https://solidaritylevies.org/cop30/>; zur Haltung der Luftfahrtindustrie zu den verschiedenen Arten und Stossrichtungen von Abgaben siehe ATAG (2025) sowie ICCT (2025b)

Table 1 – Summary table assessment of aviation levies

	Fuel levy	Ticket levy	Frequent flyer levy	Private jet fuel levy
Revenue raising potential	High	High	Medium	Low
Revenue impact efficiency (revenues/reduced passenger)	High	Medium	Medium	High
Climate impact efficiency (CO ₂ reductions/revenues)	High	Medium	Medium	Low
Levy burden falls progressively on high income households	Medium	Medium	High	High
Levy burden falls progressively on high income countries	High	High	High	High
Spill-over effects – carbon leakage risks	High risk	Low risk: for a total-journey implementation Medium risk: for a first-stop implementation		High risk
Spill-over effects – effects on tourism	Countries dependent on tourism and reliant on air travel vulnerable for adverse economic effects			No assessment
Legal feasibility	Medium	High	Medium	High

CE Delft / GSLTF (2025)

Die Studie empfiehlt

- die Umsetzung einer **Ticketabgabe, die Reisedistanz und Platzkategorie berücksichtigt** und so einen engen Bezug zu den verursachten CO₂-Emissionen herstellt,
- als Ergänzung die Umsetzung einer **Ticketabgabe für Passagiere von Privatflugzeugen**, um das Risiko von Ausweichflügen («Tankering») bei einer Abgabe auf Treibstoff zu umgehen,
- die Prüfung datenschutzkonformer Gestaltungsmöglichkeiten einer **Vielfliegerabgabe**.

Umsetzung: Abgaben auf Flugtreibstoff bzw. den CO₂-Gehalt von Kerosin¹²⁰ wirken am direktesten auf die Emissionen, da sie Anreize für den Einsatz effizienterer Flugzeugtypen oder emissionsärmerer Treibstoffe geben. Aus rechtlichen Gründen sind sie im internationalen Flugverkehr aber schwierig umzusetzen.¹²¹

Im Vergleich dazu stehen der Einführung von Ticketabgaben weniger Hindernisse im Weg, wie deren praktische Anwendung in verschiedenen Ländern zeigt. Auch Ticketabgaben wirken emissionsmindernd, wenn sie hoch genug sind, um die Nachfrage nach Flugdienstleistungen zu reduzieren und – auf der Kurzstrecke – bodengebundene Alternativen konkurrenzfähiger machen. Eine Ticketabgabe könnte auch für Beiträge an die Behebung von Klimaschäden in vom Flugtourismus abhängigen Zielgebieten verwendet werden.

In Europa unterscheidet sich die Belastung von Flügen mit Steuern oder Abgaben von Land zu Land. In fast allen Staaten wird auf Inlandflüge die Mehrwertsteuer erhoben, grenzüberschreitende/internationale Flüge sind hingegen in der Regel steuerbefreit. Etwa ein Drittel der EU-Mitgliedstaaten (inkl. alle Nachbarländer der Schweiz, ohne FL) sowie Grossbritannien und Norwegen kennen zusätzlich eine Steuer oder Abgabe auf Flugtickets. In der Schweiz entfiel

¹²⁰ CO₂-Abgaben können grundsätzlich so ausgestaltet werden, dass sie auch die Nicht-CO₂-Effekte der Flüge einschliessen.

¹²¹ Chicago-Konvention, darauf basierende Beschlüsse der ICAO, bilaterale Luftverkehrsabkommen.

mit der Ablehnung des revidierten CO2-Gesetzes im Juni 2021 die geplante Einführung einer distanzabhängigen Flugticketabgabe sowie einer Lenkungsabgabe auf Geschäfts- und Privatflüge.¹²²

3.4.3 Beseitigung von Subventionen

Die Flugverkehrsbranche profitiert von verschiedenen Formen der direkten oder indirekten Subventionierung.¹²³

Zu den direkten Subventionen im Flugverkehr zählen

- Staatliche (Teil-)Finanzierung von Bau, Betrieb oder Ausbau von Flughäfen^{124, 125}
- (Teil-)Finanzierung von Flugsicherungssystemen und Grenzkontrollen
- Förderung von regionalen Flugverbindungen und Regionalflughäfen
- Öffentlich finanzierte Anbindung der Flughäfen an das Bahn- und Strassennetz
- Finanzhilfen für (nationale) Fluggesellschaften
- Subventionen für den Bau von Flugzeugen

Die indirekten Formen der Subventionierung des Flugverkehrs (Nicht-Besteuerung von Flugtreibstoff – in der Schweiz auch bei Inlandflügen – sowie die Mehrwertsteuerbefreiung von internationalen Flügen) wurden bereits in Kap. 3.4.2 angesprochen. Die Vorzugsbehandlung des Flugverkehrs im Rahmen des Emissionshandels (kostenlose Zertifikate) hat ebenfalls den Charakter einer indirekten Subventionierung. Der Abbau solcher Subventionen schafft fairere Konkurrenzbedingungen zwischen den verschiedenen Verkehrsträgern.

3.4.4 Klimapolitisch motivierte Angebotssteuerung

Einleitend zu Kapitel 3.4 wurde auf die Bedeutung der Nachfragesteuerung für die Erreichung von «Netto Null» eingegangen. Eine klimapolitisch motivierte Angebotssteuerung stellt eine sinnvolle Ergänzung dazu dar. Ansatzpunkte bei Politik und Wirtschaft sind:

- Einschränkungen des Flugangebots, wo gleichwertige Alternativen bestehen;¹²⁶
- Zeitliche und räumliche Einschränkung der Kapazitäten von Flughäfen (Ausdehnung von Nachtflugverböten¹²⁷; Deckelung der Anzahl Flüge ab Flughäfen, allenfalls gekoppelt an ein maximales Emissionsvolumen¹²⁸), Stopp von Ausbauprojekten¹²⁹;

¹²² <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/dossiers/klimaschutz-und-co2-gesetz/co2-abgabe-und-flugticketabgabe.html>; zu Ticketabgaben in der Schweiz, siehe auch die Vorstöße im Schweizer Parlament in *Anhang 2*.

¹²³ Siehe den Übersichtsartikel von Gössling et al. (2017)

¹²⁴ Weltweit sind aktuell laut Becken (2025) Flughafenprojekte für über 600 Mrd. USD in Realisierung, 2/3 davon sind regierungsfinanziert, der Rest fast ausschliesslich public-private partnerships.

¹²⁵ Zum (falschen) Argument, mehr Flüge würden der Wirtschaft zugutekommen und deshalb die finanzielle Unterstützung von Flughäfen/-plätzen rechtfertigen, siehe T&E (2025b).

¹²⁶ In Frankreich gilt seit Sommer 2023 ein Verbot von Kurzstreckenflügen, wenn direkte Bahnverbindungen von max. 2,5 h Dauer als Alternative existieren (siehe z.B. Euronews, 01.06.2023, <https://tinyurl.com/4dary7y8>); vgl. dazu auch die Motion 20.3509 Seiler Graf sowie die Motion 19.4218 Bendahan, die darauf abzielte, unnötige Transferflüge zu unterbinden → *Anhang 2*.

¹²⁷ Vom Bundesrat in seiner Antwort auf die Motion 20.3383 der Grünen Fraktion vom 6. Mai 2020 abgelehnt mit der Begründung, das würde zu wirtschaftlichen Nachteilen und Ausweichverkehr führen; siehe auch die ablehnende Antwort des Bundesrats zur Motion 20.3275 Schlatter: Neustart Luftfahrt. Nachtflugverbot → *Anhang 2*.

¹²⁸ Vgl. Schipohl Airport in: <https://doi.org/10.1080/09669582.2024.2367513>; siehe auch <https://tinyurl.com/46fwukaw>

¹²⁹ Vom Bundesrat in seiner Antwort auf die Motion 20.3383 der Grünen Fraktion vom 6. Mai 2020 abgelehnt mit der Begründung, kapazitätsrelevante Ausbauten würden auf ihre Umweltverträglichkeit hin überprüft; siehe auch Motion 20.3287 Brenzikofer → *Anhang 2*.

- Reisebranche: Ausrichtung des Produktpportfolios und des Marketings auf mit Bahn/Nachtzug/Bus/Fähre erreichbare Ziele; Langstreckenflüge als Nische für Bildungs- und Kultur- bzw. Luxus- und «Once-in-a-lifetime»-Tourismus.¹³⁰

3.4.5 Förderung von alternativen Transportmitteln

Ein grosser Teil der Flugreisen findet in Europa auf Strecken statt, die – bei geeigneter Infrastruktur – auch mit klimaverträglicheren Transportmitteln wie der Eisenbahn oder (Elektro-)Bussen zurückgelegt werden könnten.¹³¹

Die Abbildung unten zeigt die jeweiligen Anteile der Länder-Enddestinationen von Passagierflügen ab der Schweiz im Jahr 2024. Knapp 80% aller Flugreisen ab der Schweiz endeten innerhalb Europas (blau hinterlegte Felder in der Abbildung). Rund 36% dieser Flugreisen führten in Länder, die am gleichen Tag problemlos mit dem Zug erreichbar sind (rot umrandete Felder: Deutschland, Frankreich, Italien, Österreich, Ungern, Belgien, Niederlande, Grossbritannien). Ein Grossteil dieser Flüge liesse sich folglich bereits heute mit der Bahn (oder auch mit Schnellbussen) substituieren. Bei einem weiteren Ausbau der Hochgeschwindigkeits- und/oder Nachtzugverbindungen sowie finanziellen Fördermassnahmen würden zahlreiche weitere Länder in Ost-, Südwest- und Nordeuropa in Reichweite von attraktiven Alternativen zum Flugverkehr kommen.¹³²

Flugpassagier/-innen nach Endziel, 2024

Abfliegende Lokalpassagier/-innen ab Schweizer Flughäfen im Linien- und Charterverkehr



Auch auf anderen Kontinenten ist der Ausbau mit Hochgeschwindigkeitsstrecken bereits weit fortgeschritten (China, Japan, Südkorea), oder einzelne Verbindungen sind realisiert oder in

¹³⁰ Siehe insbesondere Peeters / Papp (2023)

¹³¹ Vgl. dazu die parlamentarischen Vorstöße Motion 19.3273 Meyer sowie Motion 19.3115 Marti → Anhang 2.

¹³² Siehe auch das Rechenbeispiel zum Vergleich der finanziellen Förderung von Nachtzug vs Flugzeug in Anhang 3.

¹³³ <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/querschnittsthemen/zivilluftfahrt/linien-charterverkehr.html>

¹³⁴ Siehe <https://de.wikipedia.org/wiki/Schnellfahrstrecke>

Nebst der Optimierung des Streckennetzes besteht in Europa auch bei der Benutzerfreundlichkeit und den Fahrgastrechten noch Verbesserungspotenzial.¹³⁵ Projekte, welche die einfachere Buchung grenzüberschreitender Tickets ermöglichen werden, sind in Arbeit («EU Single Ticketing Package»).¹³⁶

Mittel, die gegenwärtig dem Flugverkehr zugute kommen (z.B. entgangene Steuern und Abgaben – nach Abschätzungen der EPFL in der Schweiz CHF 1,36 Mia pro Jahr¹³⁷) könnten als Beitrag an «Netto Null» in Massnahmen zugunsten klimaverträglicher Transportoptionen (z.B. Schnellbahnstrecken, Nachtzüge, Fernbus-Terminals, etc.) investiert werden.¹³⁸

3.4.6 Weitere Ansatzpunkte

Nachfolgend ein paar Hinweise auf weitere Ansatzpunkte in Wirtschaft und Politik, um den Flugverkehr und die damit verbundenen Emissionen einzudämmen.

- Transparenz herstellen – Rechenschaftspflicht verbessern, z.B. durch...
 - Offenlegungspflicht der Flugemissionen für Firmen und öffentliche Institutionen,
 - regelmässiges, nachvollziehbares Reporting zu Zielen, Massnahmen und Ergebnissen.
- Mobilitätsverhalten/-bedürfnisse hinterfragen und anpassen, z.B. durch...
 - restriktive Richtlinien für dienstliche Flugreisen,
 - Förderung virtueller statt physischer Kontakte,
 - Verbot der Nutzung fossiler Treibstoffe für Geschäfts- und Privatflugzeuge.
- Klimaverträglichere Formen des Tourismus ermöglichen/erleichtern, z.B. durch...
 - Förderung des Nahtourismus,
 - Aufwertung von Naherholungsgebieten und verkehrsfreien Quartieren,
 - flexiblere Ferienregelungen, die seltener, dafür längere Reisen oder langsamere Formen des Reisens begünstigen,
 - Etablieren und Fördern einer «Slow Travel»-Reisekultur.
- Stärkung des öffentlichen Bewusstseins für die Klimaschädlichkeit des Luftverkehrs und des Einflusses von Flugreisen auf die persönliche Klimabilanz, z.B. durch...
 - Einführung einer Luxussteuer auf besonders emissionsintensive Aktivitäten,
 - Regulierung der Werbung für Fernreisen.¹³⁹

Nicht alle Massnahmen sind unter dem Aspekt der Sozialverträglichkeit oder Gerechtigkeit gleich geeignet. Sozial unerwünschte Effekte von preiswirksamen Massnahmen können durch angepasste Ausgestaltung (z.B. Rückverteilung der Erträge an die Bevölkerung pro Kopf) abgedeckt werden. Länder, die ohne Flugzeug nur schwer erreichbar sind, und für die z.B. Einnahmen aus dem Tourismus eine grosse Rolle spielen, können an den Erträgen aus

¹³⁵ Vgl. <https://www.transportenvironment.org/articles/heres-what-europeans-from-7-countries-think-of-rail-booking-processes>

¹³⁶ European University Institute (2025)

¹³⁷ EPFL (2024)

¹³⁸ Vom Bundesrat in seiner aktualisierten Stellungnahme zur Motion 20.3383 der Grünen Fraktion vom 6.5.2020 unter Verweis auf die Revision des CO2-Gesetzes unterstützt («sollen aus den Erlösen des EHS im Luftverkehr zwischen 2025 und 2030 insgesamt 180 Mio. CHF plafondserhöhend dafür eingesetzt werden»); im Rahmen des «Entlastungspakets 2027» wieder infrage gestellt (→ Kap. 4.1.3).

¹³⁹ Vgl. Motion 19.3030 der Grünen Fraktion vom 06.03.2019: «Hinweis auf der Werbung für Flugreisen: 'Achtung, dieses Produkt ist klimaschädlich'» (<https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20193030>)

klimapolitisch motivierten Steuern und Abgaben beteiligt werden. Fernreisen könnten kontingentiert und im Losverfahren zugeteilt und ggf. handelbar gemacht werden.

Auf Massnahmen wie die (Verpflichtung zur) Kompensation der CO2-Emissionen durch die Fluggesellschaften sowie die Kontingentierung und Versteigerung von Emissionsrechten geht Kap. 4.1 näher ein, wo die aktuellen politischen Strategien zur Eindämmung der Flugverkehrs-emissionen dargestellt werden.

4. Strategien in Politik und Wirtschaft

Für eilige Leser*innen

Wie gehen Politik, Luftfahrtbranche und Tourismus mit dem Ziel um, den Flugverkehr zu dekarbonisieren, und welche Rolle spielen Sustainable Aviation Fuels (SAF) dabei?

- **ICAO (Weltluftfahrtorganisation):** Die zentralen Instrumente sind
1) CORSIA (*Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation*), ein Programm, das CO2-neutrales Wachstum ermöglichen soll durch technische Optimierungen, SAF-Nutzung und CO2-Kompensation («Offsets»);
2) LTAG (*Long Term Aspirational Goal of Net Zero CO2 Emissions 2050*), ein globales Netto-Null-Ziel, das wiederum auf SAF sowie Negativemissionstechnologien setzt.
Beide Instrumente gelten als schwach: Zwischenziele und nachfrageseitige Massnahmen fehlen, die Offsets sind qualitativ fragwürdig. Die erwarteten Beiträge von SAF sind unrealistisch hoch, die Finanzierung der Negativemissionen ist nicht geregelt.
- **EU:** Die EU verfolgt im internationalen Vergleich die ambitioniertesten Massnahmen:
- EU-Emissionshandel für innereuropäische Flüge mit sinkender Zertifikatsmenge;
- ReFuelEU Aviation Verordnung: verbindliche SAF-Beimischquoten (2% ab 2025, 70% bis 2050).
Zahlreiche EU-Länder kennen Steuern oder Abgaben auf Flugtickets. NGOs kritisieren, dass diese Impulse nicht ausreichen, um das Flugverkehrswachstum zu bremsen und «Netto Null» zu erreichen.
- **Schweiz:** Die Schweiz übernimmt weitgehend die Regeln der EU (Emissionshandel, SAF-Quoten).
Diese Massnahmen sind bisher nicht preiswirksam. Zudem fehlen nationale Massnahmen wie emissionsabhängige Steuern oder Abgaben. Wissenschaftliche Stimmen bezweifeln die Erreichbarkeit von «Netto Null» ohne Instrumente mit stärkerer Lenkungswirkung.
- **Flugbranche:** Die Branche (z.B. IATA) bekennt sich zu «Netto Null» bis 2050, lehnt aber regulatorische Eingriffe und Nachfragebegrenzungen ab und fordert stattdessen massive staatliche Unterstützung.
*SWISS plant bis 2030 eine Halbierung der Netto-Emissionen, hauptsächlich über Kompensation und freiwillige Kund*innenbeiträge – reale Emissionsreduktionen bleiben gering.*
- **Tourismussektor:** UN Tourism und der internationale Tourismusverband (WTTC) zeigen ein geringes Engagement für wirksame Klimastrategien. Wissenschaftliche Analysen belegen, dass der Sektor nicht auf Netto-Null-Kurs ist – dies obwohl viele Reiseziele in zunehmendem Ausmass von der Klima-überhitzung betroffen sind.
- **Kompensation und Negativemissionen:** Länder können Emissionen durch Finanzierung von Projekten im Ausland ausgleichen, wenn im eigenen Einflussbereich keine Reduktion mehr möglich ist. Recherchen zeigen übereinstimmend, dass Projekte, die glaubhaft und dauerhaft zu zusätzlicher Emissionsvermeidung führen, die Ausnahme von der Regel sind.
Bis 2050 sollen weltweit nicht vermeidbare Emissionen durch Negativemissionstechnologien ausgeglichen werden. Negative Emissionen entstehen, wenn CO2 durch Luftfiltration oder Abscheidung aus Verbrennungsabgasen von Biomasse gewonnen und dauerhaft gespeichert wird. Die Schweiz strebt nach 2050 eine netto-negative Emissionsbilanz an.
Die Kosten von Negativemissionen sind derzeit sehr hoch, dürften aber bis 2050 sinken. Wer dafür (verursachergerecht) bezahlt, ist offen. Zudem fehlen Verpflichtungen für den Einbezug der Nicht-CO2-Emissionen des Flugverkehrs.

Die Hindernisse, die einer raschen und substanziellem Nutzung von SAF im Weg stehen, wurden in Kap. 2 erläutert. Eine prägnante Zusammenfassung der regulatorischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, die es für die erfolgreiche Skalierung der Produktion und Nutzung von SAF bräuchte, findet sich in SkyNRG/ICF (2025)¹⁴⁰. Im vorliegenden Kapitel geht es um den Stellenwert von SAF und anderen Strategien im Kontext politischer Programme und Projekte sowie luftfahrt- und tourismusseitiger Pläne zur Erreichung von «Netto Null».

4.1 Staatliche und überstaatliche Akteure

4.1.1 ICAO

Die internationale Zivilluftfahrtorganisation (International Civil Aviation Organization, ICAO) ist eine Sonderorganisation der Vereinten Nationen. Sie sieht sich als unterstützendes und koordinierendes Organ, das den Ländern beim Aufbau und der Weiterentwicklung des internationalen Luftverkehrs hilft und so zur Förderung von nachhaltigem Wachstum und sozioökonomischem Wohlstand beiträgt.¹⁴¹

CORSIA¹⁴²

Als Antwort auf den zunehmenden politischen Druck, die starke Zunahme der Flugverkehrsemissionen einzudämmen, wurde im Rahmen der ICAO das «Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation» (CORSIA) entwickelt. Damit soll der internationale Luftverkehr, der durch Klimakonvention und Pariser Abkommen nicht erfasst wird, zur Bekämpfung der Klimaüberhitzung beitragen.

Ziel von CORSIA ist CO2-neutrales Wachstum («Carbon Neutral Growth») im internationalen Flugverkehr: Als Referenz dient das **Emissionsniveau von 2019**¹⁴³. Alle Emissionen, die dieses Niveau überschreiten, sollen

- a) durch laufende technische und betriebliche Optimierungen («Aircraft Technology», «Operational Improvements») vermieden werden;
- b) ab 2021 durch die Nutzung von SAF vermieden oder im Rahmen von CORSIA durch den Kauf von CO₂-Zertifikaten aus Klimaschutzprojekten (sog. «Offsets») ausgeglichen werden (Abbildung nächste Seite).

Die Sockelemissionen des internationalen Flugverkehrs im Jahr 2019 in Höhe von rund 600 Mio. Tonnen CO₂ sind nicht Gegenstand von CORSIA.

Nachdem das Flugvolumen infolge der Covid-Pandemie in den Jahren 2020-2023 deutlich unter 2019 lag, wurden keine Kompensationen durch die Airlines fällig. Deshalb beschloss die ICAO 2023, dass **ab 2024 85% der Emissionen des Jahres 2019 als neue Referenz** gelten sollen.

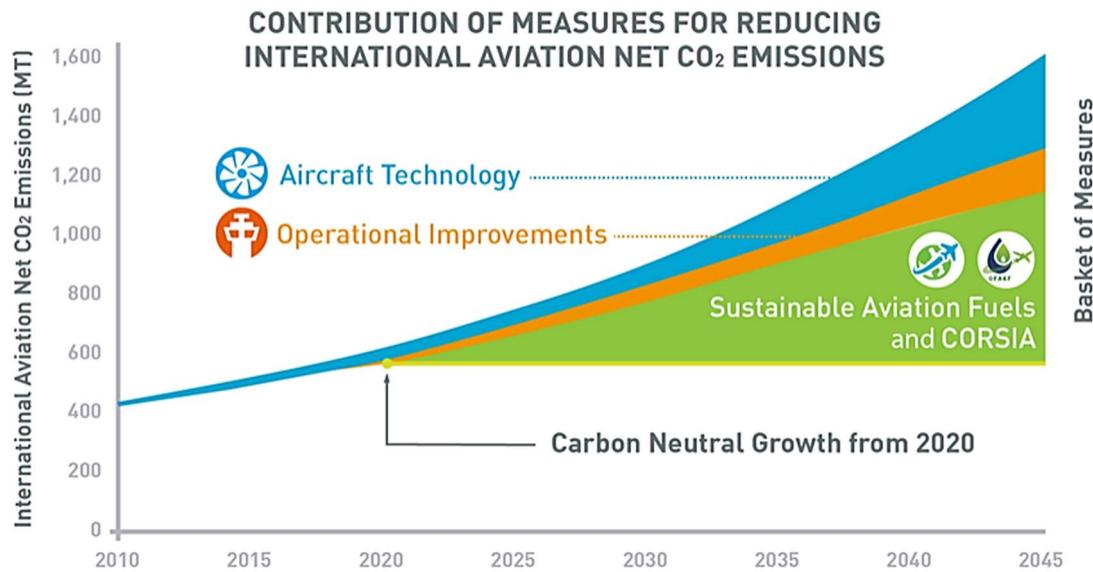
¹⁴⁰ Insbesondere im Abschnitt «Realizing a resilient and future-proof SAF market»; siehe auch ICCT (2025) und <https://www.iea.org/energy-system/transport/aviation>; für ähnliche Analysen mit Fokus auf die EU: <https://www.climatechangenews.com/2025/06/18/e-saf-jet-fuel-for-aviation/> bzw. https://theicct.org/wp-content/uploads/2025/07/ID-373-%E2%80%93-SAF-barriers_Fact-sheet_final-v2.pdf

¹⁴¹ <https://www.icao.int/about-icao>

¹⁴² <https://www.icao.int/CORSIA>; siehe auch ATAG (2025a)

¹⁴³ 2020 war ursprünglich als Referenzjahr vorgesehen; infolge der Covid-Pandemie und des damit einhergehenden Einbruchs des Flugverkehrs wurde das Referenzjahr auf 2019 verschoben.

Ebenfalls 2023 einigte man sich auf das (unverbindliche) Ziel, den **CO₂-Ausstoss der internationalen Luftfahrt bis 2030 durch die Nutzung von SAF um 5% zu senken.**



<https://www.icao.int/environmental-protection/climate-change>

Bis 2026 ist die Teilnahme an CORSIA freiwillig und die Kompensationsvorgabe bezieht sich nur auf CO₂-Emissionen aus Flügen zwischen teilnehmenden Staaten. Aktuell nehmen 129 Staaten teil, darunter alle 44 Staaten der europäischen Zivilluftfahrtkonferenz, einschliesslich der Schweiz. Ab 2027 sind alle 195 ICAO-Mitgliedstaaten (abgesehen von wenigen Ausnahmen¹⁴⁴) gehalten, an CORSIA teilzunehmen.

CO₂-Kompensation im Rahmen von CORSIA

Sowohl für die Qualität der Emissionszertifikate als auch für die Anrechenbarkeit von SAF hat die ICAO Mindestanforderungen definiert. Allerdings sind diese (bzw. deren praktische Anwendung) in verschiedener Hinsicht deutlicher Kritik ausgesetzt.

Einerseits gelten die Kriterien als zu schwach und sie werden uneinheitlich angewendet. Andererseits erfüllen Kompensationszertifikate ihren Zweck nur, wenn sie auf Grundlage echter, überprüfter, zusätzlicher und dauerhafter Emissionsverminderungen ausgestellt werden. In der Praxis sind diese Kriterien oft nicht erfüllt.¹⁴⁵

Aufwändige Recherchen zu Kompensationsprojekten belegen, dass nur ein sehr kleiner Anteil bei den zentralen Beurteilungskriterien ein befriedigendes Ergebnis vorweisen kann.¹⁴⁶ Ein Hinweis, dass für die Kompensation qualitativ fragwürdige Projekte zum Zug kommen, ist auch der sehr tiefe Durchschnittspreis von rund 3 US-Dollar pro Tonne CO₂eq für von der ICAO zugelassene Zertifikate.¹⁴⁷

Eine kritische Analyse von Transport & Environment im Vorfeld der ICAO-Konferenz vom September 2025 kommt zum Schluss:

¹⁴⁴ Staaten, deren Fluggesellschaften den Schwellenwert von 10'000 t CO₂ pro Jahr auf internationalen Flügen nicht erreichen.

¹⁴⁵ <https://climateactiontracker.org/sectors/aviation/>, <https://climateactiontracker.org/sectors/aviation/policies-action/>, T&E (2021)

¹⁴⁶ Ausgewählte Beispiele: Romm et al. (2025), Klimareporter (2025, 2023), Öko-Institut (2024a), Die Zeit (2023)

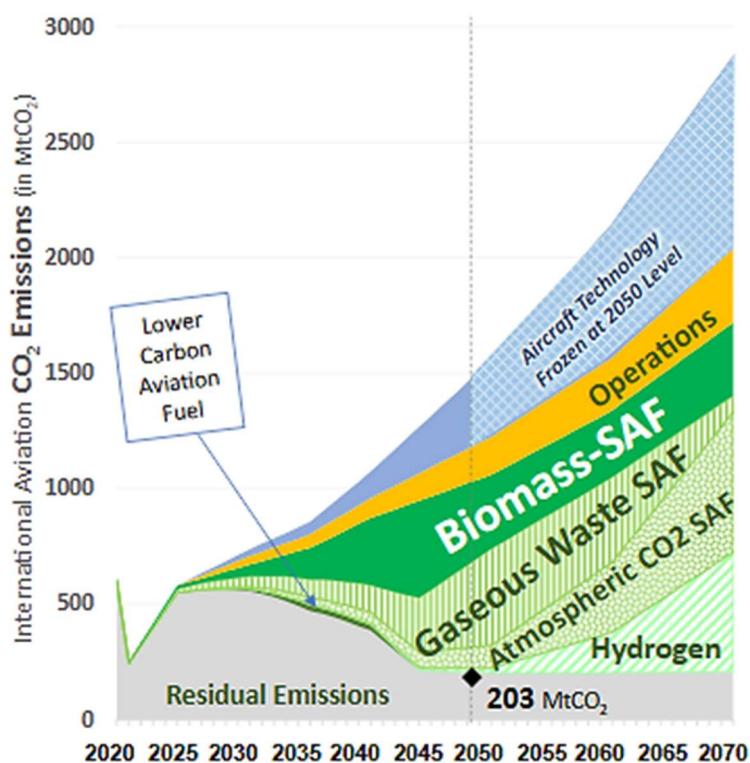
¹⁴⁷ BAZL (2025), p.82

«CORSIA has failed to stabilize aviation's CO₂ emissions or help the uptake of green technologies like SAF and zero-emission planes» und charakterisiert das Programm als «an expensive distraction from climate measures that can have real impact». ¹⁴⁸

LTAG

2022 beschloss die ICAO ein langfristiges globales Ziel für Netto-Null-CO₂-Emissionen bis 2050 («Long Term Aspirational Goal of Net Zero CO₂ Emissions 2050», kurz: LTAG). Damit soll der Sockel von jährlich rund 600 Mio. Tonnen CO₂-Emissionen, der mit dem CORSIA-Startjahr 2019 definiert wurde, im Hinblick auf das Netto-Null-Ziel ebenfalls reduziert werden. Zwischenziele wurden bis heute keine definiert.

Die nachstehende Abbildung zeigt schematisch, welche Anteile von welchen Massnahmen erwartet werden, um das Netto-Null-Ziel zu erreichen. Sie illustriert zum Einen die erwartete, starke Zunahme der Emissionen aus dem wachsenden Flugverkehr. Zum Anderen macht sie deutlich, dass bis 2050 sehr grosse, mit den in Kap. 2 geschilderten Rahmenbedingungen nicht vereinbare Beiträge von biogenen SAF («Biomass-SAF») sowie SAF aus Abfall- und Reststoffen («Gaseous Waste SAF») erwartet werden. Für die Restemissionen («Residual Emissions») setzt LTAG auf die Nutzung von Negativemissionstechnologien.¹⁴⁹



<https://www.icao.int/SAF>; https://www.icao.int/sites/default/files/inline-images/image_4.png

¹⁴⁸ <https://www.transportenvironment.org/articles/european-aviation-spending-billions-on-offsetting-schemes>

¹⁴⁹ Siehe auch ICAO (2025), p.79ff sowie ausführlich Kap. 3-6.

Die **Erfolgskontrolle** zu den Zielen und Massnahmen der ICAO erfolgt primär durch freiwillig einzureichende «State Action Plans».¹⁵⁰ Allerdings ist die Liste der eingereichten Berichte sehr lückenhaft.¹⁵¹ Die Schweiz hat ihren zweiten Statusbericht im vergangenen Juni eingereicht.¹⁵²

Blinde Flecken der ICAO

Nicht Gegenstand der Massnahmen der ICAO ist die **klimapolitisch motivierte Angebots- oder Nachfragesteuerung**. Solche Massnahmen kommen in den Szenarien grundsätzlich nicht vor, im Gegenteil: Die ungehinderte Entwicklung des Flugverkehrs wird vorausgesetzt, «assuming no airport infrastructure or airspace operational constraints.»¹⁵³ Der Ausbau von Flughäfen («particular emphasis on airport expansion») und Lobbying für öffentliche finanzielle Unterstützung von Flughafeninfrastrukturen gehören zu den strategischen Zielen der ICAO.¹⁵⁴

Die Bedeutung der **Nicht-CO2-Emissionen** für die Klimaüberhitzung werden von der ICAO nicht bestritten. Bisher betont die Organisation aber v.a. die Unsicherheiten bei der Bewertung von deren Wirkung sowie die zahlreichen Herausforderungen, die sich mit der Vermeidung von Kondensstreifen für das Flugverkehrsmanagement ergeben.¹⁵⁵

Schliesslich sind die **CO2-Emissionen aus Inlandflügen** durch CORSIA bzw. das LTAG nicht erfasst, da die ICAO nur auf den internationalen Flugverkehr ausgerichtet ist. Für nationale Netto-Null-Ziele bedeutet das, dass diese Emissionen durch Massnahmen im Inland vermieden oder neutralisiert werden müssen (→ Kap. 4.1.2/4.1.3). Global betrachtet ist der inländische Anteil immerhin für 35–40%¹⁵⁶ der Flugverkehrsemissionen verantwortlich.

4.1.2 EU

Die EU gilt im internationalen Vergleich in verschiedener Hinsicht als Vorläuferin, was die Einbindung des Flugverkehrs in klimapolitische Ziele und Massnahmen betrifft. Aktuell gibt es zwei wichtige Instrumente zur Verminderung der CO2-Emissionen des innereuropäischen Flugverkehrs: Die Integration in das EU-Emissionshandelssystems («EU Emissions Trading System», EU-ETS) sowie eine Beimischpflicht für SAF im Rahmen der ReFuelEU Aviation Verordnung.¹⁵⁷ Damit soll sichergestellt werden, dass auch der Flugverkehr einen Beitrag zum übergeordneten Emissionsreduktionsziel der EU von -55% bis 2030 leistet.

EU Emissionshandelssystem (EU-ETS)

Der innereuropäische Flugverkehr wurde bereits 2012 in das EU-ETS integriert: Alle in Europa tätigen Fluggesellschaften erhalten – gestützt auf ihre Verkehrsleistung im Jahr 2010 – jährlich handelbare Emissionszertifikate (Emissionsrechte) zugeteilt. Während zunächst ein Grossteil der Zertifikate kostenlos abgegeben wurde, wird dieser Anteil seit 2024 schrittweise reduziert. Ab 2026 müssen alle benötigten Zertifikate ersteigert werden. Als Fördermassnahme für SAF müssen Fluggesellschaften für Emissionen aus der Nutzung von SAF keine Zertifikate abgeben.

¹⁵⁰ <https://www.icao.int/environmental-protection/state-action-plans-and-assistance>

¹⁵¹ <https://www.icao.int/state-action-plans-facts-and-figures>

¹⁵² https://www.icao.int/sites/default/files/environmental-protection/State_Action_Plans/ICAO-State-Action-Plan-on-CO2-emission-reduction-of-Switzerland-June-2025.pdf

¹⁵³ <https://www.icao.int/environmental-protection/trends-emissions-affect-climate-change>

¹⁵⁴ <https://www.icao.int/strategic-goals/economic-development>

¹⁵⁵ ICAO (2025), p.141ff

¹⁵⁶ <https://www.icao.int/environmental-protection/trends-emissions-affect-climate-change>; TPCC (2023), p.30

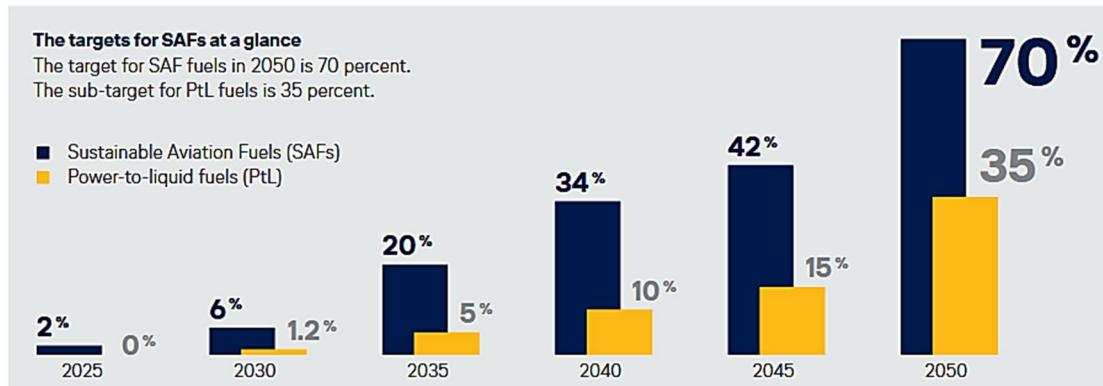
¹⁵⁷ EU (2023); https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport-decarbonisation/reducing-emissions-aviation_en; <https://climateactiontracker.org/sectors/aviation/country-action/> → European Union

Ursprünglich war vorgesehen, alle Flüge von, nach und innerhalb des Europäischen Wirtschaftsraums EWR¹⁵⁸ ins EU-ETS einzuschliessen. 2013 wurde entschieden, den Anwendungsbereich vorübergehend auf Flüge innerhalb des EWR zu beschränken, um die Entwicklung einer globalen Lösung im Rahmen des CORSIA-Programms der ICAO zu unterstützen. Seither wurde diese Einschränkung mehrfach verlängert, letztmals bis Anfang 2027. Falls sich bei CORSIA keine verstärkte Wirkung abzeichnetet, wird die EU-Kommission ab 2027 weitere Massnahmen für Flüge von und nach Europa in Betracht ziehen.

Gemäss der Richtlinie zum EU-ETS sind die europäischen Fluggesellschaften ab 2025 verpflichtet, auch ihre Nicht-CO2-Emissionen zu erfassen und zu berichten. Ende 2027 sollen die Ergebnisse evaluiert und allfällige Massnahmen zur Berücksichtigung der Nicht-CO2-Emissionen im EU-ETS festgelegt werden.¹⁵⁹

Beimischpflicht für SAF (ReFuelEU Aviation Verordnung)

Die ReFuelEU Aviation Verordnung fokussiert auf den verstärkten Einsatz nachhaltiger Flugtreibstoffe mittels einer Beimischpflicht für SAF. Demnach soll der durchschnittliche Anteil von SAF am Flugtreibstoff an europäischen Flughäfen ab 2025 2% betragen. Für 2030 beträgt die Vorgabe 6% und bis 2050 ist eine Erhöhung auf 70% vorgesehen. 1,2% der 6% SAF im Jahr 2030 sollen bis 2030 durch synthetische SAF abgedeckt sein. Der Anteil e-SAF für 2050 ist auf 35% festgelegt (Abbildung unten).



Lufthansa Policy Brief (2023) [Power-to-liquid fuels = e-SAF]

Als Anreiz für die Nutzung von SAF subventioniert die EU einen Grossteil der Mehrkosten: 20 Mio. kostenlose Zertifikate aus dem EU-ETS stehen bis 2030 zur Verfügung, um die Preisdifferenz zwischen konventionellen (fossilen) und alternativen Treibstoffen zumindest teilweise auszugleichen.¹⁶⁰ Damit verbessert sich auch die Planbarkeit der Nachfrage nach SAF.

Der **Hauptunterschied zwischen den Strategien von ICAO und EU** besteht darin, dass das EU-ETS ein **verbindliches «Cap-and-Trade»-System** ist, das Flüge innerhalb des EWR abdeckt und

¹⁵⁸ 27 EU-Mitgliedstaaten, Norwegen, Island, Liechtenstein; die Schweiz ist via ein bilaterales Abkommen ins EU-ETS integriert (siehe Kap. 4.1.3).

¹⁵⁹ Zu Potenzial und Kosten einer Strategie, die den Einsatz von SAF mit der Vermeidung von Nicht-CO2-Emissionen kombiniert, siehe Woeldgen et al. (2025).

¹⁶⁰ https://climate.ec.europa.eu/news-other-reads/news/eu-allotches-eu100m-worth-ets-allowances-help-airlines-buy-sustainable-aviation-fuels-2025-09-17_en

eine schrittweise sinkende Obergrenze für die Gesamtemissionen festlegt. Im globalen Vergleich bietet die EU (zusammen mit Grossbritannien) die stärksten Anreize für die Nutzung von SAF und setzt sich – zumindest bisher – nicht den Risiken von Kompensationsprojekten aus.¹⁶¹

Kritik seitens der Zivilgesellschaft

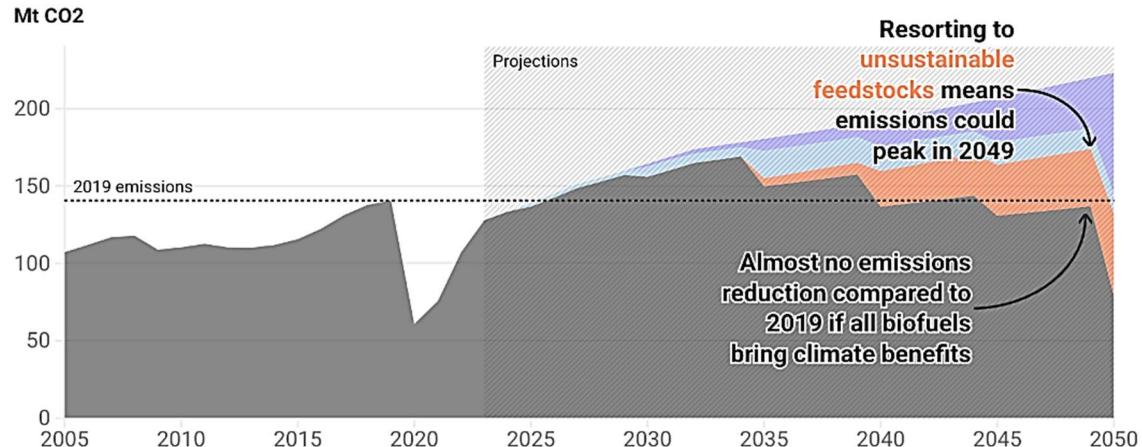
Die europäische NGO Transport & Environment (T&E) kritisiert, dass in der EU die aktuellen Impulse für die **Förderung von e-SAF** zu wenig stark sind, um den notwendigen Beitrag für die Erreichung von «Netto Null» sicherzustellen. So fehlen z.B. Rahmenbedingungen, damit die Fluggesellschaften mit den SAF-Herstellern langfristige Abnahmeverträge abschliessen können, was auf Produzentenseite die Investitionsrisiken senken würde.¹⁶²

Weitere Kritikpunkte betreffen den Umstand, dass durch die **Beschränkung des EU-ETS auf die innereuropäischen Flüge** die Mehrheit der Flugverkehrsemissionen nicht erfasst wird und der bisher verfolgte Ansatz (inkl. der grosszügige Einsatz kostenloser Zertifikate) **zu schwache Preissignale** aussendet, um das Wachstum des Flugverkehrs zu dämpfen. Daher rechnet T&E damit, dass selbst bei Einhaltung der Vorgaben zu den SAF-Anteilen am Treibstoffverbrauch die CO2-Emissionen 2049 immer noch etwa auf dem Stand von 2019 liegen dürften, bei Verwendung nicht-nachhaltiger, biogener Treibstoffe («unsustainable feedstocks») sogar deutlich darüber (Abbildung unten).¹⁶³

Increase in air travel weakens the savings from SAF: almost no emissions reduction in 2049 compared to 2019 while meeting SAF requirements

If unsustainable biofuels bring no actual reduction, emissions will peak in 2049

- CO2 emissions
- Potential emissions savings from unsustainable biofuels
- Emissions savings from sustainable biofuels
- Emissions savings from e-fuels



Source: T&E modelling based on Airbus and Boeing market outlooks

T&E

T&E (2025)

Was **klimapolitisch motivierte Angebots- oder Nachfragesteuerung** betrifft, legte die EU-Kommission 2021 einen Vorschlag zur Überarbeitung der Energiebesteuerungsrichtlinie vor.

¹⁶¹ Vgl. <https://carbonmarketwatch.org/2024/11/25/eus-emissions-trading-system-v-uns-corsia-which-is-better-for-the-climate/>

¹⁶² https://www.linkedin.com/posts/camille-mutrelle-1421ba19b_the-first-european-commission-report-on-activity-374429219600384001-b0MV/

¹⁶³ T&E (2025)

Dazu gehörte u.a. die **Aufhebung der Steuerbefreiung von Treibstoff im EU-internen Luftverkehr**. Nach mehreren Verhandlungsrunden konnte bis heute keine Einigkeit erzielt werden.¹⁶⁴ Die Zivilgesellschaft fordert deshalb, dass gleichgesinnte Länder mit bilateralen Abkommen vorangehen. Zudem soll mehr für attraktive **Alternativen zum Fliegen** und eine **veränderte Wahrnehmung von Flugreisen** getan werden.¹⁶⁵

4.1.3 Schweiz

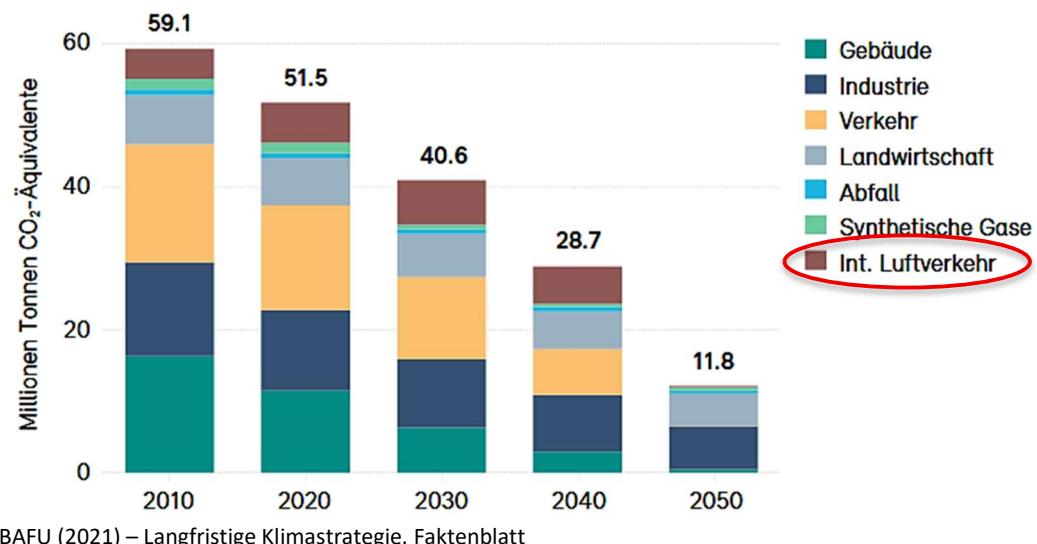
Der internationale Luftverkehr ab der Schweiz ist in die langfristige Klimastrategie des Bundes¹⁶⁶ eingebunden. Mit dem Inkrafttreten des «Bundesgesetzes über die Ziele im Klimaschutz, die Innovation und die Stärkung der Energiesicherheit» (KIG) ist das Netto-Null-Ziel bis 2050 auch für die Luftfahrt der Schweiz verbindlich geworden.¹⁶⁷ Auch die übrigen Klimawirkungen (Nicht-CO₂-Emissionen) sollen sinken oder mit anderen Massnahmen ausgeglichen werden.

Während der Anteil des Luftverkehrs an den Gesamtemissionen der Schweiz bis 2040 noch zunimmt, sollen 2050 nur noch minimale Emissionen anfallen (braue Balken in der Abbildung unten). Dem Einsatz von SAF soll bei dieser Entwicklung eine zentrale Rolle zukommen.¹⁶⁸

Verbleibende Emissionen

Im Jahr 2050 verbleiben noch Treibhausgasemissionen von rund 11.8 Millionen Tonnen CO₂eq.

Diese stammen grösstenteils aus der Landwirtschaft, der Industrie und der Abfallverwertung.



Harmonisierung mit der EU

Seit 2020 sind das schweizerische und das europäische Emissionshandelssystem miteinander verknüpft. CO₂-Emissionen aus Flügen in den EU-Raum sind damit ebenfalls in das nationale

¹⁶⁴ Die Änderung von Steuervorschriften in der EU erfordert die Einstimmigkeit der Mitgliedstaaten.

¹⁶⁵ Öko-Institut (2024) – Aviation in the EU climate policy. Key issues for the EU 2040 and 2050 target. Policy briefing.

¹⁶⁶ Bundesrat (2021)

¹⁶⁷ Art.3, Abs.6 des KIG: «Für die Erreichung der Ziele nach den Absätzen 1 und 2 werden die Emissionen aus in der Schweiz getankten Treibstoffen für internationale Flüge und Schifffahrten mitberücksichtigt.»

(<https://www.fedlex.admin.ch/eli/fga/2022/2403/de>)

¹⁶⁸ Die Annahme, dass die CO₂-Emissionen des Luftverkehrs 2050 quasi vollumfänglich durch den Einsatz von SAF eliminiert werden können, bezeichnet der Bundesrat in seiner Langfriststrategie 2021 als «aus heutiger Sicht ... optimistisch» (p.53).

Emissionshandelssystem (EHS)¹⁶⁹ eingebunden. Die Menge der zur Verfügung stehenden Emissionsrechte wird seit 2021 jedes Jahr um 2,2% und seit 2024 jährlich um 4,3% verringert. Als Ausgangsniveau dient die von den einzelnen Airlines 2018 erbrachte Transportleistung (in Tonnen-km).

Im revidierten CO2-Gesetz vom 1.1.2025¹⁷⁰ wurden auch die Bestimmungen der ReFuelEU Aviation Verordnung der EU sinngemäss übernommen. Damit gilt auch für die Schweiz im internationalen Luftverkehr künftig eine Beimischpflicht für SAF entsprechend den in der EU gültigen Vorgaben.¹⁷¹

Neu sind Betreiber von Flugzeugen verpflichtet, Angaben zur Klimawirkung der Nicht-CO2-Emissionen zu liefern. Ab dem 1.1.2026 müssen zudem die klimawirksamen Emissionen auf den Flugangeboten ausgewiesen werden.¹⁷²

Nachdem bisher die Teilnahme am EHS freiwillig war und die Emissionsrechte den Flugzeugbetreibern mehrheitlich kostenlos zugeteilt wurden¹⁷³, werden ab 2026 sämtliche Emissionsrechte versteigert. Allerdings ist offen, ob es dabei bleibt: In der aktuellen Überarbeitung der CO2-Verordnung plant der Bundesrat, dass Airlines, wenn sie – entsprechend ihrer Beimischpflicht – SAF nutzen, dafür Gratis-Emissionsrechte erhalten.¹⁷⁴

Gemäss den aktuellen Bestimmungen des CO2-Gesetzes wird der Ertrag aus der Versteigerung von Emissionsrechten für die «Förderung des grenzüberschreitenden Personenfernverkehrs auf der Schiene, insbesondere für die Förderung von Nachtzügen» sowie für die «Entwicklung und Herstellung von erneuerbaren synthetischen Flugtreibstoffen» eingesetzt.¹⁷⁵

Mitwirkung in CORSIA

Für Flüge ab der Schweiz in den aussereuropäischen Raum beteiligt sich die Schweiz am CORSIA-Programm. Wie in Kap. 4.1.1 erwähnt, sollten ab dem 1. Januar 2024 diejenigen Emissionen kompensiert werden, welche 85% der Emissionen des Jahres 2019 überschreiten. Aus dem State Action Plan, den die Schweiz 2025 der ICAO eingereicht hat, geht nicht hervor, dass von Schweizer Airlines effektiv eine Kompensation geleistet wurde.

Kritik

Da der Ansatz der Schweiz sich stark an das Vorgehen der EU anlehnt, gelten grundsätzlich dieselben Kritikpunkte, die in Kap. 4.1.2 erwähnt werden. Durch die kostenlose Zuteilung von Emissionsrechten hat **das EHS bisher kaum lenkende Wirkung** entfaltet. Zudem liegt der Preis pro Tonne CO2 im europäischen Emissionshandel deutlich unter dem Niveau der CO2-Abgabe, was eine Privilegierung der Treibstoffe gegenüber den Brennstoffen darstellt. Auch die vom Bundesrat im Rahmen der laufenden Revision der CO2-Verordnung geplante Zuteilung von

¹⁶⁹ Das Emissionshandelssystem wurde ursprünglich für Grossemittenten aus der Industrie eingeführt. Im Gegenzug sind diese von der Bezahlung der CO2-Abgabe auf fossilen Brennstoffen befreit.

¹⁷⁰ <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2012/855/de>; ein Auszug mit relevanten Bestimmungen für den Flugverkehr findet sich in Anhang 1.

¹⁷¹ <https://www.bazl.admin.ch/bazl/de/home/themen/umwelt/klima/saf-quota.html>

¹⁷² CO2-Gesetz, Art. 7a: «Betreiber von Luftfahrzeugen müssen in den Flugangeboten die durch den jeweiligen Flug voraussichtlich verursachten Emissionen in CO2-Äquivalenten (CO2eq) angeben.»; siehe auch Fussnote zu Art. 7a in Anhang 1.

¹⁷³ 2025 wurden erstmals mehr Emissionsrechte versteigert als kostenlos zugeteilt, siehe:

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/verminderungsmassnahmen/ehs/luftfahrt.html>

¹⁷⁴ <https://gogreen.ch/de/doch-wieder-gratisemissionen-fuer-die-luftfahrt/>

¹⁷⁵ CO2-Gesetz, Art. 37a → Anhang 1

Gratis-Emissionsrechten an Airlines, die ihre Beimischpflicht für SAF erfüllen, schwächt den Anreiz für andere, emissionsmindernde Massnahmen.

Da sich die Schweiz für die ausserhalb des EU-Raums verursachten Flugverkehrsemissionen an CORSIA beteiligt, gelten die in Kap. 4.1.1 zur **CO2-Kompensation im Rahmen von CORSIA** vorgebrachten Kritikpunkte.¹⁷⁶

Massnahmen, die bei der **klimapolitisch motivierten Angebots- oder Nachfragesteuerung** ansetzen, spielen in der Schweiz bislang keine relevante Rolle.¹⁷⁷ Mit seiner ablehnenden Haltung zu zahlreichen Vorstössen aus dem Parlament (→ *Anhang 2*) ignoriert der Bundesrat Spielräume, die es z.B. erlauben würden, auf bilateralem Weg mit anderen Staaten die Besteuerung von Kerosin neu zu regeln.

In diesem Zusammenhang ist die geplante Streichung der erst vor Kurzem im CO2-Gesetz verankerten **Förderung internationaler Nachtzugverbindungen zugunsten der Subventionierung von SAF** besonders stossend.¹⁷⁸ Diese steht auch im Widerspruch zur Haltung des Bundesrats in seiner Antwort auf die Motion 20.3383 der Grünen Fraktion vom 6.5.2020. Dort stellte er für die «Förderung des grenzüberschreitenden Schienenverkehrs ... zwischen 2025 und 2030 insgesamt 180 Mio. CHF plafondserhöhend» in Aussicht.¹⁷⁹

Von wissenschaftlicher Seite wird bezweifelt, dass für die Schweiz «Netto Null» erreichbar ist, wenn der Ersatz fossiler Technologien durch saubere Alternativen nicht gezielter vorangetrieben wird. Dies gilt generell für den Umgang mit Energie¹⁸⁰ und im Speziellen für die Luftfahrt¹⁸¹. Für den wirksamen Einsatz von SAF formuliert die ETHZ die Bedingung, dass «der Preis von CO2 steigen [muss], um fossiles Kerosin teurer und damit unattraktiver zu machen». Seitens der EPFL liegt ein Vorschlag vor, der die Airlines verpflichten würde, die Kosten der Eliminierung nicht vermiedener Emissionen zu tragen.¹⁸² **Ohne Preissignale**, die SAF konkurrenzfähiger, aber auch das Fliegen teurer machen und damit die Nachfrage dämpfen, wird «Netto Null» im Schweizer Luftverkehr ohne massiven Rückgriff auf kostspielige Negativ-emissionstechnologien ausser Reichweite bleiben.

4.1.4 Vorgaben zur Nutzung von SAF in weiteren Ländern

Die online verfügbaren Angaben zum Stand der Regulierung betreffend die Nutzung von SAF sind z.T. widersprüchlich. Die nachfolgende, kurze Übersicht erhebt daher keinen Anspruch auf Aktualität und Vollständigkeit.¹⁸³

¹⁷⁶ Kritische Stimmen zu Kompensationsprojekten der Schweizer Regierung, siehe z.B. Beobachter (27.09.2025), Alliance Sud (12.09.2025), Tagesanzeiger (16.08.2025), Die Zeit (2024), ETHZ (2023)

¹⁷⁷ Vgl. dazu auch die Hinweise auf einschlägige parlamentarische Vorstöße in den Fussnoten zu Kap. 3.4.2-3.4.5.

¹⁷⁸ Das Entlastungspaket sieht vor, dass die Einnahmen aus dem EHS ab 2027 je zur Hälfte an den Bundeshaushalt und an die Fluggesellschaften gehen, die Förderung von Nachtzügen soll gestrichen werden. Dies würde eine Gesetzesänderung bedingen. (<https://daslamm.ch/millionen-fuer-fluege-statt-zuege/>)

¹⁷⁹ Bundesrat (2024), p.24

¹⁸⁰ PSI Projekt POLIZERO: <https://www.psi.ch/de/news/medienmitteilungen/polizero-psi-projekt-zeigt-wege-zur-klimaneutralitat>

¹⁸¹ PSI (2023); ETHZ (2025)

¹⁸² Nick / Thalmann (2022)

¹⁸³ Quellen: <https://climateactiontracker.org/>, <https://www.transportenvironment.org/topics/planes/saf-observatory>, SkyNRG/ICF (2025)

Länder mit beschlossener SAF-Beimischpflicht

Grossbritannien	2% SAF-Anteil bis 2025, 10% bis 2030 und 22% bis 2040, mit einem wachsenden Anteil e-SAF
Kanada (British Columbia)	1% SAF-Anteil bis 2026, ansteigend auf 3-5% bis 2030
Singapur	1% SAF-Anteil bis 2028, ansteigend auf 3% bis 2030

Länder mit geplanter SAF-Beimischpflicht

China	Beimischpflicht erwartet im 15. Fünfjahresplan (2026-2030)
Indien	1% SAF-Anteil ab 2027 ansteigend bis 5% bis 2030
Indonesien	1% SAF-Anteil für internationale Flüge ab 2027 ansteigend bis 2,5% bis 2030
Japan	10% SAF-Anteil bis 2030
Südkorea	1% SAF-Anteil für internationale Flüge ab 2027

Förderung von SAF in den USA

In den USA lag der Fokus bis 2024 auf der Förderung der SAF-Produktion. Mit der «SAF Grand Challenge» wurde ein ambitioniertes Produktionsziel festgelegt mit der Absicht, bis 2050 Kerosin auf Inlandflügen zu 100% durch SAF zu ersetzen. Der «Inflation Reduction Act» (IRA) sah zusätzliche Subventionen und steuerliche Anreize für die SAF-Produktion vor, in Abhängigkeit von der CO2-Bilanz im Vergleich zu Kerosin.

Unter der Trump-Administration sind viele klimapolitisch motivierte Massnahmen auf Bundesebene in den USA bis auf Weiteres sistiert. Die Bestimmungen des IRA wurden im «Big Beautiful Bill Act» zum Teil übernommen, gleichzeitig aber – was die Anforderungen an die CO2-Bilanz von SAF betrifft – abgeschwächt. Einzelne Staaten dürften ihre eigenen Programme unabhängig von der bundesstaatlichen Politik weiterführen.¹⁸⁴

4.2 Flugbranche

IATA

Die Flugbranche hat sich bei verschiedenen Gelegenheiten zu «Netto Null» bis 2050 bekannt, allen voran der Dachverband IATA (Zusammenschluss von weltweit 350 Airlines) mit einem Beschluss im Herbst 2021 sowie dem Programm «Fly Net Zero».¹⁸⁵ Konkrete, verbindliche Meilensteine auf dem Weg zu «Netto Null» fehlen hingegen bis heute.¹⁸⁶

Die obere Abbildung auf der nächsten Seite zeigt den von der IATA erwarteten, unbeeinflussten Emissionspfad bis 2050 sowie die Emissionsmenge von gut 21 Mrd. t CO2, die vermieden bzw. neutralisiert werden muss, um – über die Emissionskompensation im Rahmen des CORSIA-Programms der ICAO hinaus (Fläche unterhalb des blau eingefärbten Bereichs) – «Netto Null» zu erreichen.¹⁸⁷

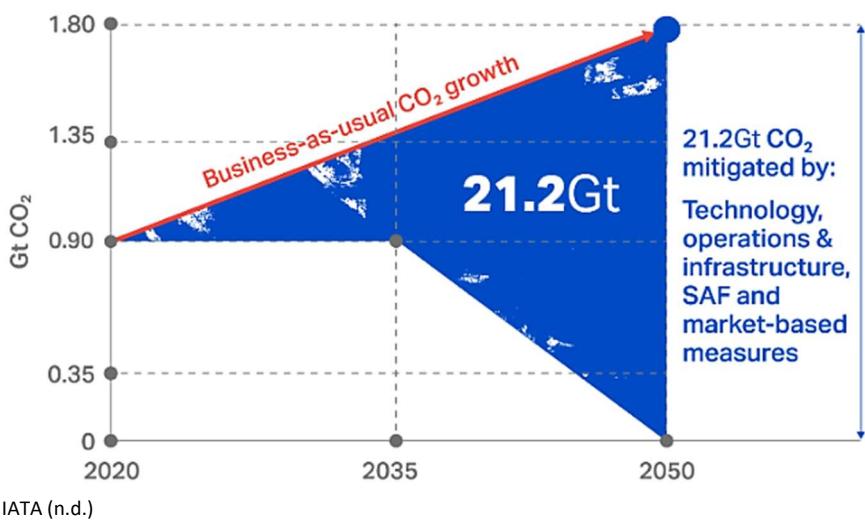
¹⁸⁴ <https://climateactiontracker.org/sectors/aviation/country-action/>; interessanterweise benutzt die Trump-Administration den Begriff «Synthetic Aviation Fuel» anstelle von «Sustainable Aviation Fuel». Aufgrund der sehr fraglichen Nachhaltigkeit von SAF kann das durchaus als Fortschritt gesehen werden.

¹⁸⁵ <https://www.iata.org/en/programs/sustainability/flynetzero/>

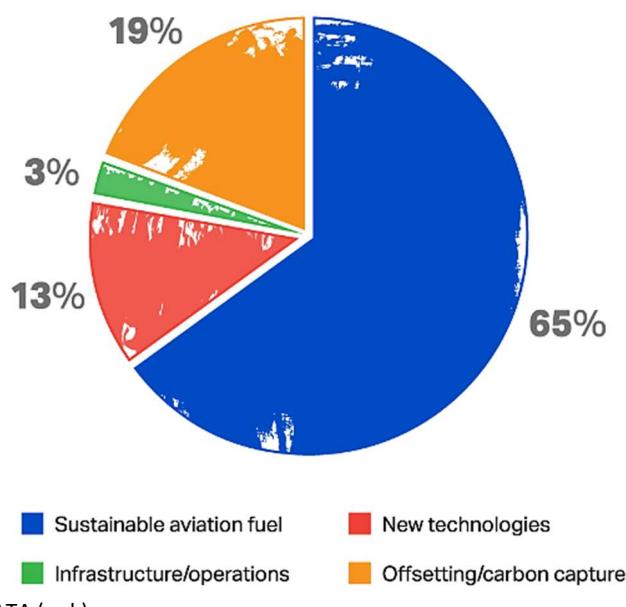
¹⁸⁶ <https://onestopsg.com/esg-news/clear-pledges-cloudy-path-aviation-s-ongoing-esg-challenge-1756309541511>

¹⁸⁷ Auch die IATA geht auf den Reduktionsbedarf bei den indirekten (Nicht-CO2-) Emissionen nicht ein.

Net Zero: Aviation carbon emissions to be abated by 2050



Die Abbildung unten zeigt die von der IATA im Rahmen des «Fly Net Zero»-Programms erwarteten Beiträge der verschiedenen Massnahmen. Mit «New technologies» sind elektrisch und mit Wasserstoff betriebene Flugzeuge gemeint.



Zu den **Prämissen** der IATA-Selbstverpflichtung gehören «the coordinated efforts of the entire industry (airlines, airports, air navigation service providers, manufacturers) and **significant government support**». Nachfrage- oder angebotsseitige Massnahmen, die zu einer Verminde-
rung des Flugverkehrswachstums führen könnten, sind nicht Teil des «Portfolios», im Gegen-
teil: Abgaben – z.B. eine **Steuer auf Kerosin**, die auch der Förderung der Einführung von SAF
dienen könnte – **werden weiterhin aktiv bekämpft**. Im Gegenzug wird von den Airlines
öffentliche Unterstützung für den SAF-Hochlauf umso lauter gefordert.¹⁸⁸ Die IATA
argumentiert dabei auch mit der Verteidigung von Freiheit und Chancengleichheit:

¹⁸⁸ A4E (2023); siehe auch: Weckruf der Airline-CEO an die Politik: <https://abouttravel.ch/reisebranche/weckruf-der-airline-ceos-an-die-politik/>

«... the question is, would stopping flying be the best way to reduce emissions, while safeguarding our way of life? Everyone has to make their own choice.»¹⁸⁹

«Limiting flying with retrograde and punitive taxes would stifle investment and could limit flying to the wealthy.»¹⁹⁰

Immerhin hat sich die IATA bereits der Frage der potenziellen Kosten für die Nutzung von Negativemissionstechnologien («carbon removals to compensate airlines' residual emissions by 2050») gestellt. In der «Net Zero CO2 Emissions Roadmap» der IATA werden die Kosten mit rund 650 Mrd. USD veranschlagt.¹⁹¹

Zu einem grundsätzlich anderen Schluss, wie die Flugindustrie «Netto Null» erreichen könnte, kommen Gössling / Humpe (2023, p.6):

«The overall effect [of a carbon tax reflecting on the cost of emissions] is that the transition to net zero becomes more credible and achievable, though it comes at the cost of curbing growth rates. This is not necessarily an issue, given that much air travel is characterized by wants rather than needs, induced by low and declining airfares, and concentrated in a small group of very frequent fliers. A new business model for aviation will lead to new equilibria in global travel, possibly aligning net-zero pathways with profitability for airlines.»

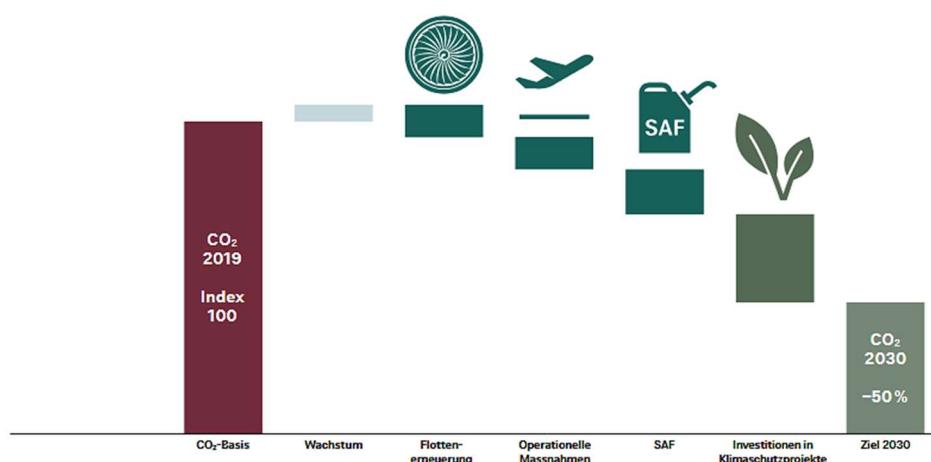
Swiss International Air Lines (SWISS)

In der Schweiz hat sich die SWISS das Ziel gesetzt, die Netto-CO2-Emissionen bis 2030 gegenüber 2019 um 50% zu reduzieren.¹⁹²

«Bis 2030 sollen die Netto-CO2-Emissionen im Vergleich zu 2019 halbiert werden. Dies soll durch Reduktionsmassnahmen im eigenen Betrieb und ergänzend durch Investitionen in Klimaschutzprojekte erreicht werden.»

Die zugehörige «CO2-Roadmap» (Abbildung) zeigt, mit welchen Mitteln sie dieses Ziel erreichen will.

SWISS CO₂-Roadmap 2030 (illustrative Darstellung)



¹⁸⁹ <https://www.iata.org/en/youandiata/travelers/environment/>

¹⁹⁰ <https://www.iata.org/en/pressroom/pressroom-archive/2021-releases/2021-10-04-03/>

¹⁹¹ IATA (2024a), p.37

¹⁹² SWISS (2025)

Auffällig ist einerseits die geringe erwartete Zunahme der CO2-Emissionen zwischen 2019 und 2030. Der Umweltbericht lässt offen, worauf diese Annahme beruht und mit welchem Emissionsniveau die SWISS per 2030 rechnet. Andererseits soll die CO2-Kompensation («Investitionen in Klimaschutzprojekte») den grössten Beitrag zur Zielerreichung leisten. Auch hier bleibt der Umweltbericht vage, welchen Anteil an den Investitionen die SWISS selber trägt und in welchem Umfang sie freiwillige Beiträge von ihrer Kundschaft voraussetzt: «*Gemeinsam mit ihren Kund:innen fördern SWISS und die Lufthansa Group weltweit Klimaschutzprojekte...*».

Mit Informationen zu «Nachhaltigerem Fliegen» auf der SWISS-Webseite, u.a. zum «Green Fare»¹⁹³, werden die Kund*innen aufgefordert, sich an Klimaschutzprojekten oder an der Nutzung von SAF finanziell zu beteiligen. Einzig bei den Inlandflügen der SWISS zwischen Zürich und Genf wird angegeben, dass CO2-Kompensation seit Herbst 2023 automatisch im Preis enthalten ist.

Was den Beitrag aus der Nutzung von SAF betrifft, signalisiert die SWISS im Umweltbericht ihre Erwartungen an die Politik:

«Um den Preisunterschied zu fossilen Treibstoffen in der gesamten Wertschöpfungskette auszugleichen, sind ganzheitliche, **international abgestimmte Förderkonzepte zwingend notwendig**. Bereits heute machen Treibstoffkosten bei Fluggesellschaften etwa 30 % der Betriebskosten aus. Eine Vervielfachung dieser Kosten durch den Einsatz von SAF ist **für Fluggesellschaften nicht finanzierbar**.»
(Umweltbericht 2024, p.12; *Hervorhebung MN*)

Im Klartext dürfte das heissen, dass die SWISS die Erreichung ihres Ziels für 2030 von der Bereitschaft der Kund*innen, die Kosten auf freiwilliger Basis mitzutragen, sowie von politischen Rahmenbedingungen, die zu tieferen SAF-Kosten führen, abhängig macht.

4.3 Tourismussektor

UN Tourism

Kernanliegen der UNO-Tourismusorganisation (UN Tourism, früher UNWTO) sind die wirtschaftlichen Entwicklungsperspektiven des globalen Tourismus. Eigene Initiativen mit dem Ziel, die Klimabilanz der Branche zu verbessern, fehlen auf der Website.

Eine 2019 von UNWTO publizierte Modellierung der Entwicklung der CO2-Emissionen des Sektors¹⁹⁴ konstatiert, dass die transportbezogenen CO2-Emissionen des Tourismussektors zwischen 2005 und 2030 um 103 % steigen dürften, «challenging the tourism sector's ambition to meet the targets of the Paris Agreement». Zwar anerkennt der Bericht, dass es vermehrte Anstrengungen braucht und das Warten auf die Dekarbonisierung des Flugverkehrs nicht reicht. Die Idee eines entsprechenden «high ambition scenario ... where tourism would transform and advance towards significantly decoupling growth from emissions in order to grow within the agreed targets» wurde offenbar nicht weiterverfolgt.

Die Umsetzung der 2021 verabschiedeten «Glasgow Declaration on Climate Action in Tourism», die ein naheliegender Fokus von UN Tourism für klimabezogene Aktivitäten wäre,

¹⁹³ <https://www.swiss.com/ch/de/fly/on-board/green-fare.html>; <https://www.swiss.com/ch/de/discover/sustainable-choices>; siehe dazu auch Kap. 5.4.

¹⁹⁴ UNWTO / ITF (2019)

wurde an das mit der UNO-Umweltorganisation UNEP assoziierte One Planet Network¹⁹⁵ ausgelagert.

World Travel & Tourism Council

Der World Travel & Tourism Council (WTTC) versteht sich als Vertretung der globalen Reise- und Tourismuswirtschaft. Er hat 2021 eine «Net Zero Roadmap for Travel & Tourism» publiziert. Der Bericht betont einleitend die «utmost importance to decarbonise the sector as quickly as possible and reach net zero by 2050» und präsentiert einen «Call to Action» mit zielgruppenspezifischen Handlungsempfehlungen (z.B. für Fluggesellschaften, Reiseveranstalter und –anbieter) sowie Beispielen aus der Praxis. Eine aktualisierte Ausgabe erschien 2024.

2023 publizierte der WTTC einen ersten Bericht¹⁹⁶, der vertieft auf die Bedeutung von SAF für den Tourismussektor und die touristischen Zielgebiete einging, aber auch die enge Abstimmung mit der Flugbranche und staatlichen Behörden anmahnte. Diesem folgte 2025 ein weiterer Bericht¹⁹⁷, der primär als Aufruf an die Branche zu verstehen ist, aktiver Beiträge an die Förderung, Entwicklung und Nutzung von SAF zu leisten.

The Travel Foundation

Eine Auslegeordnung zu klimaverträglichen Entwicklungspfaden der Tourismusbranche hat 2023 die gemeinnützige Beratungsorganisation «The Travel Foundation» vorgelegt.¹⁹⁸ Dabei ging es darum, Strategien zu identifizieren, die eine positive Entwicklungsperspektive für den Tourismus bieten und gleichzeitig das Einschwenken auf einen Netto-Null-Pfad ermöglichen.

Als zielführend erwies sich ein Szenario, bei welchem kurz- bis mittelfristig eine Verlagerung innerhalb der Verkehrsmittel stattfindet (z.B. Hochgeschwindigkeitszug statt Kurzflug) und die zurückgelegten Distanzen kürzer werden (mehr Reisen im Perimeter unter 900 km, weniger im Perimeter über 7000 km). Damit werden aus einem globalen Markt verschiedene regionale Märkte, zumindest bis wirklich CO2-arme/-freie Flugtechnologien reif sind.

Der Bericht gibt konkrete Hinweise, wie sich die verschiedenen Akteure im Kontext dieses Szenarios neu ausrichten können. Die Auftraggeber sehen ihn als Gegenentwurf zu den

«...many overly optimistic strategies and plans which assume – implicitly or explicitly – that we can carry on as usual in the (blind) hope that technology and offsetting will see us through.»

(Peeters/Papp, 2025, Foreword)

Kritik

Während von UN Tourism kaum Impulse für einen klimaverträglichen Tourismus ausgehen, engagiert sich der Branchenverband WTTC immerhin für aktive Beiträge des Sektors an die Nutzung der Potenziale von SAF. Unter dem Strich fehlen aber bisher greifbare Fortschritte in Richtung Dekarbonisierung des Tourismus.

Am Weltklimagipfel in Dubai 2023 hat das «Tourism Panel on Climate Change» – ein Zusammenschluss von mehr als 60 Experten aus Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft –

¹⁹⁵ <https://www.oneplanetnetwork.org/programmes/sustainable-tourism/glasgow-declaration>

¹⁹⁶ WTTC (2023)

¹⁹⁷ WTTC (2025)

¹⁹⁸ Peeters / Papp (2023)

seine erste Bestandsaufnahme zum Tourismussektor im Klimawandel veröffentlicht.¹⁹⁹ Die Autoren kommen zum Schluss, dass die Branche nicht auf Kurs ist, ihre selbstgesteckten (Zwischen-)Ziele zu erreichen und 2050 bei «Netto Null» anzulangen.²⁰⁰ Zahlreiche Entwicklungstrends weisen in die falsche Richtung oder werden – gerade auch durch den WTTC – auf beschönigende Weise dargestellt (Emissionsintensitäten/Effizienzgewinne statt absolute Emissionsverminderungen)²⁰¹. Während sich die Emissionsbilanz des landgebundenen Verkehrs verbessert, nehmen die Flugemissionen zu. Flüge hatten 2019 einen Anteil von 75% an den Transportemissionen des Sektors, obwohl sie weniger als einen Viertel aller Reisen betrafen.

Wissenschaftliche Analysen, insbesondere unter Beteiligung von Prof. Gössling, dem wohl profundesten Kenner und Kritiker einer «Weiter-wie-bisher»-Entwicklung des Tourismus, legen nahe, dass sich die Branche auf schwierige Zeiten einstellen muss, wenn die Klimaüberhitzung ungehindert fortschreitet. Gestützt auf Abschätzungen zu den erwarteten Auswirkungen auf touristische Zielgebiete²⁰² hat Gössling die Branche anlässlich der Tourismusmesse ITB Berlin 2025 mit der Ankündigung, wir stünden am «beginning of the age of non-tourism», provoziert.²⁰³

Für Gössling reicht es nicht mehr, sich an einem Netto-Null-Ziel bis 2050 zu orientieren: Die Auswirkungen werden bereits vor diesem Zeitpunkt zahlreiche wirtschaftlich vom Tourismus stark abhängige Gebiete einholen und deren Nutzbarkeit (z.B. für Tauch- oder Winter-tourismus) sowie die Attraktivität und Sicherheit des Aufenthalts (Hitzewellen, Dürreperioden/Waldbrände, Extremniederschläge, Stürme/Sturmfluten, Erdrutsche/Schlamm lawinen, Fels-/Bergstürze) infrage stellen.

Damit reagiert Gössling auch auf das Ausbleiben konkreter Initiativen der Branche, ihr Geschäftsmodell auf Klimaverträglichkeit auszurichten und zu anerkennen, dass Vertrauen auf SAF als (Er-)Lösung für die schlechte Klimabilanz des Tourismus allein nicht genügt.

¹⁹⁹ TPCC (2023)

²⁰⁰ Zur (Nicht-)Erreichung selbstgesteckter Ziele in der Flug- und in der Reisebranche siehe Kap. 5 bzw. Stay Grounded / New Weather Institute (2022) und Scott / Gössling (2025)

²⁰¹ Siehe dazu auch Gössling et al. (2023)

²⁰² Gössling / Scott (2025)

²⁰³ Gössling (2025)

Exkurs: Kompensation und Negativemissionstechnologien

Das Übereinkommen von Paris sieht vor, dass Länder ihre eigenen Emissionen kompensieren können, indem sie Projekte in anderen Ländern finanzieren und die dort erzielten Treibhausgaseinsparungen an ihr nationales Emissionsreduktionsziel anrechnen lassen. Das Ziel des Übereinkommens ist aber nur erreichbar, wenn weltweit alle Emissionsverursacher ihren Treibhausgasausstoss im eigenen Einflussbereich auf das unvermeidbare Minimum reduzieren. Einzig die klimawirksamen Emissionen, die sich im Herstellungs- und Nutzungsprozess nicht vermeiden lassen, sollen letztlich durch Negativemissionstechnologien (NET) entfernt werden. Das KIG²⁰⁴ hält in Artikel 3, Absatz 2 fest, dass die **Emissionsbilanz der Schweiz nach 2050 netto-negativ** werden soll. Dies um Emissionen auszugleichen, die das für eine Stabilisierung der Globaltemperatur maximal zulässige Budget überschritten haben.

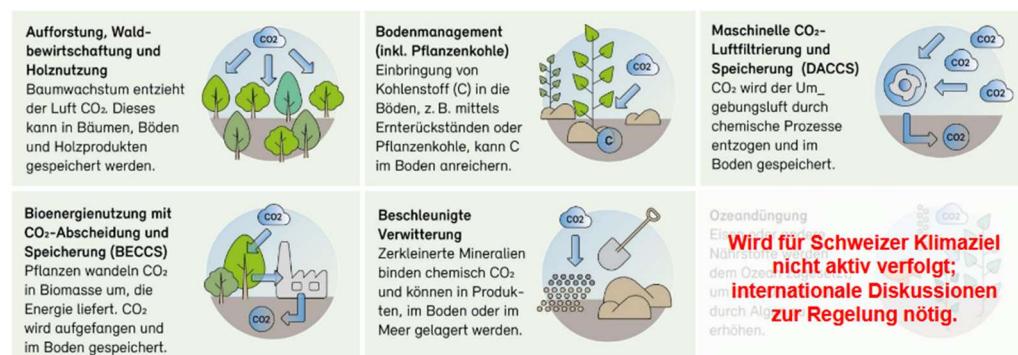
Die **Kompensation** stellt den Kern des CORSIA-Programms der ICAO dar und ist damit aktuell wegweisend für den Umgang mit CO2-Emissionen aus dem internationalen Flugverkehr. Auf Schwachpunkte dieser Strategie wurde bereits in Kap. 4.1.1 (Abschnitt «CO2-Kompensation im Rahmen von CORSIA») eingegangen.

Auf der anderen Seite rücken «negative Emissionen» im Zusammenhang mit «Netto Null» vermehrt in den Vordergrund. Diese sind nicht für den Ausgleich von noch nicht vermiedenen Emissionen gedacht, sondern bezwecken primär den **Entzug unvermeidbarer CO2-Emissionen aus der Atmosphäre**, mit dem Ziel, eine neutrale Bilanz (= «Netto Null») zu erreichen. Der Bundesrat schätzt den Bedarf an zusätzlichen Negativemissionen für CO2-Emissionen aus der internationalen Luftfahrt im Zeitraum 2050 auf rund 1–2 Millionen Tonnen jährlich.²⁰⁵

Die nachfolgende Abbildung gibt eine Übersicht über Verfahren, die auch in der Klimapolitik der Schweiz für relevant erachtet werden, um die Restemissionen, die im Jahr 2050 verbleiben, sowie die überschiessenden Emissionen, die im Zeitraum davor verursacht wurden, zu neutralisieren.



Ansätze für negative Emissionen sind bekannt – aber viele Fragen noch offen



Aspekte: Dauerhaftigkeit der C-Speicherung, technische Reife, ökonomische, ökologische und internationale Aspekte, politische und gesellschaftliche Akzeptanz, Regulatorischer Rahmen

Siehe auch: Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulats 18.4211

BAFU (2022)

«Negative Emissionen» können vor allem mittels Speicherung von CO₂, das durch Filtrierung aus der Luft (DACCs) oder durch Abscheidung von CO₂ aus der Verbrennung von Biomasse (BECCS) gewonnen wurde, erzielt werden. Die «Neutralisierung» von Emissionen steht bei Abscheidung von CO₂ an Punkt-

²⁰⁴ Bundesgesetz über die Ziele im Klimaschutz, die Innovation und die Stärkung der Energiesicherheit (KIG), <https://www.fedlex.admin.ch/eli/fga/2022/2403/de>

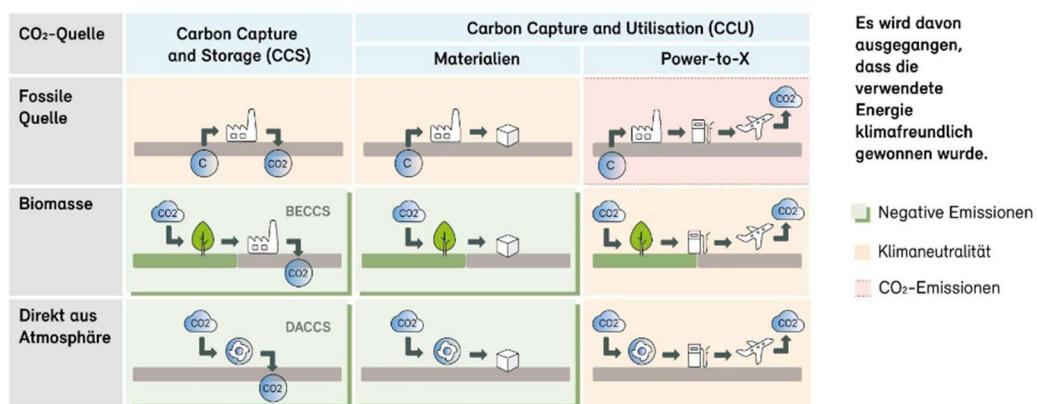
²⁰⁵ Bundesrat (2024), Kap. 2.6

quellen wie Zementwerken oder Kehrichtverbrennungsanlagen im Zentrum. Aktuell bestehen Pilotanlagen, in welchen diese Verfahren angewendet werden. Die Schweizer Firma Climeworks ist aktiv in der Entwicklung von DACCS engagiert.

Die Speicherung von CO₂ in Produkten (z.B. langlebige Produkte aus Holz, andere Baumaterialien, in welchen CO₂ gebunden werden kann) stellt eine Übergangslösung dar, da das Risiko besteht, dass das CO₂ am Lebensende der Produkte wieder freigesetzt wird. Die Abbildung unten zeigt verschiedene Varianten der Nutzung («Utilisation») von CO₂ und deren Bedeutung für die CO₂-Bilanz in der Atmosphäre.



Nutzung von CO₂ («Utilisation»): Klimawirkung hängt von Speicherdauer und Kohlenstoffquelle ab



BAFU (2022)

Im Zusammenhang mit dem Flugverkehr ist von besonderer Bedeutung, dass auch die Nicht-CO₂-Emissionen neutralisiert werden müssen, solange der Flugverkehr zunimmt.²⁰⁶

Die Kosten sind im Moment noch sehr hoch, wobei insbesondere die Abscheidung von CO₂ und der Transport zu den Speicherorten ins Gewicht fallen. Bis 2050 dürften die Kosten sinken²⁰⁷ und es wird erwartet, dass für unvermeidbare CO₂-Emissionen ausreichende Kapazitäten zur Verfügung stehen. Allerdings braucht der Ausbau der benötigten Infrastrukturen (Abscheidung, Zwischenlagerung, Transport-Pipelines) viel Zeit und den Speicherkapazitäten sind Grenzen gesetzt. Die vorhandenen Potenziale zur Emissionsvermeidung müssen deshalb bereits vorher bestmöglich ausgeschöpft werden.

Gleichzeitig sollte die verursachergerechte Finanzierung von Negativemissionen angegangen werden. Weder ist das etwas, das der Allgemeinheit angelastet werden sollte, noch macht es Sinn, damit zuzuwarten, bis Sachzwänge das Handeln bestimmen und die Versuchung steigt, riskante Techno-Fantasien wie Solar Radiation Modification (SRM) in Betracht zu ziehen.²⁰⁸

²⁰⁶ ETHZ (2025): «Ein wirklich klimaneutraler Luftverkehr setzt voraus, dass ... Nicht-CO₂-Effekte durch eine zusätzliche Entnahme von CO₂ aus der Atmosphäre kompensiert werden.»

²⁰⁷ Vgl. Brunner (2025b, 2025c); siehe auch ETHZ (2024), Al Juaid / Whitmore (2023).

²⁰⁸ Marty / Neu (2024); Mathiesen / Hiar (2025), von Eichhorn / Palm (2025)

5. Steht Nachhaltigkeit drauf – ist Greenwashing drin?²⁰⁹

Für eilige Leser*innen

- *Airlines nutzen Begriffe wie «nachhaltig», «grün» oder «klimafreundlich», obwohl diese Aussagen oft unbelegt oder irreführend sind. Organisationen wie Stay Grounded dokumentieren typische Greenwashing-Strategien und stellen Gegenargumente und -strategien bereit.*
- *Die EU verbietet seit 2024 generische Umweltclaims und Neutralitätsbehauptungen mittels Kompensation. In der Schweiz gelten allgemeine Bestimmungen gegen irreführende Umweltwerbung; neue Regelungen sollen die Beweislast für Klimaversprechen präzisieren.*
- *Der europäische Konsument*innenverband BEUC reichte 2023 Beschwerde ein gegen gravierende Irreführungen wie falsche Kompensationsversprechen, SAF-Zuschläge und Begriffe wie «nachhaltig fliegen». Gerichtsurteile bestätigen: Flüge dürfen wegen der Nutzung von SAF nicht als nachhaltig, CO2-neutral oder klimafreundlich beworben werden.*
- *Die Airline SWISS vermittelt auf ihrer Website ein überzeichnetes Bild von SAF, Klimaneutralität und «Green Fares». Aussagen zu CO₂-Reduktionen, regulärem SAF-Betrieb und Kompensationsmöglichkeiten widersprechen den mit der Lufthansa gegenüber der EU eingegangenen Verpflichtungen.*
- *Die Flug-, aber auch die Reisebranche betreibt »Greenrinsing«: Sie revidiert Klimaziele regelmässig, verschiebt diese in die Zukunft oder stellt das Reporting ein. Dadurch wird Ambition suggeriert, ohne zieladäquate Massnahmen umzusetzen. Gleichzeitig wird so strengere Regulierung verzögert.*

Die Fragwürdigkeit der Begriffe «Sustainable Aviation Fuel» bzw. «Nachhaltiger Flugtreibstoff» kam bereits in Kap. 2.6 zur Sprache. Unerwünschte Folgen der Kommunikation über SAF als «Lösung» für das Klimaproblem des Flugverkehrs sind zudem Gegenstand von Kap. 2.8.

Werden gezielt irreführende Werbeaussagen verbreitet, um ein Image ökologischer Verantwortung zu schaffen, spricht man von Greenwashing («Grünwaschen» oder «Grünfärben»). Auch in der Reisebranche werben immer mehr Unternehmen, Produkte und Dienstleistungen damit, «nachhaltig», «grün» oder «umwelt- bzw. klimafreundlich» zu sein.

Die Organisation «Stay Grounded» hat sich umfassend mit Greenwashing im Umfeld des Flugverkehrs auseinandergesetzt. Ihre Feststellungen sind in einer Faktenblatt-Sammlung dokumentiert²¹⁰ und in einem kurzen Übersichtsdokument²¹¹ zusammengefasst (alles in englischer Sprache). Weitere interessante Ressourcen von Stay Grounded sind eine «Toolkit to Stop Greenwashed Airline Advertising»²¹², eine «Subvertising Tactics Toolkit»²¹³ sowie eine umfangreiche Linkliste.²¹⁴ Eine kritische Auseinandersetzung mit beschönigender Kommunikation über SAF und deren Einsatz bieten zudem Collins et al.²¹⁵

Um die Versprechen der Fluggesellschaften in Werbemitteln, die einen Bezug zu Klima und SAF aufweisen, einordnen zu können, wird in Kap. 5.1/5.2 auf die Rechtslagen in der EU und in der

²⁰⁹ Wesentliche Teile dieses Kapitels beruhen auf Recherchen von Matteo Baldi, fairunterwegs.

²¹⁰ <https://stay-grounded.org/greenwashing/>

²¹¹ Stay Grounded (2025a)

²¹² Stay Grounded (2024)

²¹³ <https://de.stay-grounded.org/project/subvertising-tactics-toolkit/>

²¹⁴ <https://stay-grounded.org/tackling-aviation-advertising-an-end-to-normalising-climate-destruction/>

²¹⁵ Collins et al. (2024)

Schweiz eingegangen. Vor diesem Hintergrund wird in Kap. 5.3 eine europaweite Verbraucher* innenschutzbeschwerde vorgestellt und ein Präzedenzfall im EU-Recht beleuchtet. Kap. 5.4 geht auf die Kommunikation der Swiss International Air Lines zu SAF und klimaneutralem Flugverkehr ein. Diese Beispiele stellen exemplarisch dar, wie Fluggesellschaften gegenüber Konsument*innen den Eindruck erwecken, nachhaltig zu agieren, ohne dies faktisch belegen zu können.

Das Kapitel schliesst mit einem Abschnitt zu einer speziellen Spielart von «Greenwashing», dem sogenannten «Greenrinsing» («Grünspülen»). Dieses bezeichnet Fälle, wo Verbände oder Unternehmen Selbstverpflichtungen für einen zukünftigen Zeitpunkt kommunizieren, um diese durch andere Vorgaben oder Ziele für einen späteren Zeitpunkt zu ersetzen, sobald sich abzeichnet, dass die ursprüngliche Selbstverpflichtung nicht eingehalten werden kann.

5.1 Gesetzeslage in der EU

Seit 2024 sind das Verbot generischer Umweltclaims ohne nachgewiesene ökologische Exzellenz sowie das vollständige Verbot von Klima-Neutralitätsbehauptungen auf Basis von Kompensationsmassnahmen über die «Empowering Consumers for the Green Transition» Richtlinie (EmpCo-Richtlinie) geregelt.²¹⁶ Die separate «Green Claims Directive» (GCD), die deutlich weitergehende Anforderungen an wissenschaftliche Nachweise, LCA-Daten und Drittverifizierungen vorsah, wurde bislang nicht verabschiedet.²¹⁷

Die Kernverbote – z.B. Neutralitätsclaims durch Kompensationszahlungen, irreführende generische Umweltbegriffe, nicht zertifizierte Nachhaltigkeitslabels – sind demnach rechtsverbindlich beschlossen und entsprechende Strafen sind festgelegt. Jedoch fehlen vorerst ergänzende technische Detailanforderungen, insbesondere strikte und unabhängige Prüfmechanismen, die dazu dienen, Claims als der Wahrheit entsprechend zu beurteilen.

5.2 Schweizer Gesetzeslage

In der Schweiz war die Werbung mit angeblichen Umwelt- oder Klimavorteilen bereits verschiedentlich Gegenstand parlamentarischer Vorstösse. Zwei im März 2023 von Nationalrätin Michaud Gigon eingereichte Vorstösse²¹⁸ zu Grundlagen und Richtlinien gegen Greenwashing lehnte der Bundesrat mit Verweis auf das bestehende Bundesgesetz gegen den unlauteren Wettbewerb (UWG)²¹⁹ ab. Das UWG verbietet in allgemeiner Weise unrichtige oder irreführende Angaben über Waren, Werke oder Leistungen. In seiner Antwort stellte der Bundesrat einen konkreten Vorschlag zu Greenwashing in Aussicht.

Im März 2024 griff Nationalrat Stocker das Thema erneut auf und forderte die Schaffung einer gesetzlichen Grundlage, damit umweltbezogene Werbeversprechen nur noch verwendet werden dürfen, wenn sie – im Sinne der in der EU laufenden Bestrebungen – definierten Anforderungen an Ressourcenschonung und Emissionsminimierung genügen und durch staatlich anerkannte, überprüfbare Standards belegt sind.²²⁰ In seiner Antwort verwies der Bundesrat auf eine neue Regelung im UWG hin, welcher zufolge unlauter handle, wer

²¹⁶ EU (2024)

²¹⁷ <https://www.bund.net/themen/aktuelles/detail-aktuelles/news/wichtiges-anti-greenwashing-gesetz-der-eu-droht-zu-scheitern/>

²¹⁸ <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20233149> und

<https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20233150>

²¹⁹ UWG: https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1988/223_223_223/de

²²⁰ <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20243198>

«Angaben über sich, seine Waren, Werke oder Leistungen in Bezug auf die verursachte Klimabelastung macht, die nicht durch objektive und überprüfbare Grundlagen belegt werden können.»²²¹ Zudem sei das Bundesamt für Umwelt befugt, Standards zur Ermittlung der Klimabelastung bereitzustellen.²²² Schliesslich erlaube es eine neue Bestimmung im Umweltschutzgesetz²²³ dem Bundesrat, Anforderungen an die einheitliche, vergleichbare und verständliche Kennzeichnung und Informationen zu Produkten festzulegen. Daher sei es verfrüht, bereits weitergehende Bestimmungen zu erlassen.

Irreführende Green Claims können in der Schweiz bei der Schweizerischen Lauterheitskommission (SLK) via Online-Beschwerdeformular gemeldet werden. Die SLK kann zwar keine Strafen verhängen, aber sie spricht Urteile bzw. Empfehlungen aus, die öffentlich gemacht werden.

Für die Durchsetzung des Gesetzes gegen den unlauteren Wettbewerb (UWG) ist das Staatssekretariat für Wirtschaft (SECO) zuständig. Es nimmt Hinweise auf Verstöße wegen irreführender Umwelt- oder Klimawerbung entgegen, prüft diese und kann Unternehmen verwarnen oder Fälle an kantonale Vollzugsstellen weiterleiten.

5.3 EU-weite Konsument*innenschutzbeschwerde gegen Airlines

Im Juni 2023 reichte die European Consumer Organisation (BEUC) zusammen mit 23 Mitgliedsorganisationen aus 19 Ländern (darunter auch die Fédération romande des consommateur·rice·s) eine Beschwerde bei der Europäischen Kommission und dem Netzwerk der nationalen Verbraucherschutzbehörden (CPC) ein. Ziel der Beschwerde war es, irreführende Klimaversprechen von 17 europäischen Airlines zu stoppen.

Die Beschwerde beanstandete **drei zentrale Praktiken, derer Airlines sich bedienen**, um ihre Produkte «grüner» darzustellen, als sie tatsächlich sind:

- **Falsche CO2-Kompensationsbehauptungen**

Die betroffenen Airlines suggerierten, dass sich die CO2-Emissionen eines Fluges durch zusätzliche Zahlungen «neutralisieren» oder «ausgleichen» liessen. Dies obwohl der Klimanutzen solcher Kompensationsmassnahmen höchst unsicher sei, während der Schaden durch die CO2-Emissionen des Flugverkehrs als sicher und eindeutig betrachtet werden könne.

- **Irreführung durch SAF-Zuschläge auf Tickets**

Fluggesellschaften würden Verbraucher*innen in die Irre führen, wenn sie ihnen zusätzliche Gebühren für die Entwicklung von SAF in Rechnung stellen. Diese Treibstoffe seien nicht marktreif, und die 2023 verabschiedete ReFuelEU Aviation Verordnung sehe nur sehr geringe Quoten für deren Anteil im Treibstoffmix vor. SAF werde bis weit nach den 2030er-Jahren kaum in nennenswertem Umfang verfügbar sein und ihr Anteil im Flugzeugtreibstoff bleibe entsprechend gering.

- **Trügerische Claims wie «grün», «verantwortungsvoll» oder «nachhaltig fliegen»**

Keine der derzeitigen Strategien der Luftfahrtbranche könne Treibhausgasemissionen

²²¹ UWG, Art. 3, Abs. 1, Buchstabe x

²²² CO2-Gesetz, Art. 39, Abs. 4bis (<https://www.fedlex.admin.ch/eli/oc/2024/376/de>)

²²³ USG, Art. 35i (https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1984/1122_1122_1122/de)

tatsächlich verhindern. Ausserdem würden die Airlines nicht darauf hinweisen, dass das erwartete Wachstum des Flugverkehrs die Emissionen noch weiter ansteigen lässt.

Im April 2024 versandte die Europäische Kommission und das CPC²²⁴ Schreiben an 20 Fluggesellschaften mit einer Auflistung der verschiedenen Arten potenziell irreführender Umweltaussagen. Darin wurden sie aufgefordert, ihre Praktiken innerhalb von 30 Tagen mit dem EU-Verbraucherrecht in Einklang zu bringen.

Im Juli 2025 gab BEUC bekannt, dass ihr Monitoring²²⁵ nur in gewissen Belangen eine Verbesserung der Situation festgestellt habe – in anderen sogar Verschlechterungen:

- Einige Fluggesellschaften hatten ihre klimabezogenen Marketingaussagen entfernt oder geändert.
- Einige dieser Änderungen waren jedoch nur geringfügig (z. B. Anpassungen bei Formulierungen oder der Farbgestaltung der Werbemittel).
- Zwei der beanstandeten Argumentationsmuster waren weiterhin stark verbreitet, namentlich nicht haltbare Aussagen zur CO2-Kompensation und die übertriebene Darstellung langfristiger Nachhaltigkeitsziele der Airlines.
- «Grüne Tarife» würden immer verbreiteter und Verbraucher*innen würden mit Rabatten für zukünftige Flüge belohnt – was wiederum die Emissionen des Sektors anheize.

Zum Zwischenfazit der BEUC gehörte auf der positiven Seite, dass gerichtliche Entscheide in Europa zunehmend das Greenwashing von Fluggesellschaften anerkennen würden. Beispielsweise dafür steht ein Gerichtsurteil gegen die Airline KLM (siehe Kasten).

Urteilsspruch im «Fall Fossielvrij NL gegen KLM»

In den Niederlanden ging die niederländische Klima- und Umweltorganisation Fossielvrij NL gerichtlich gegen die Kampagne «KLM – Fly Responsibly»²²⁶ vor. Der Vorwurf: KLM suggeriere in der Kampagne, dass das Unternehmen mit CO2-Kompensation und dem Einsatz von SAF eine klimaverträgliche Alternative zum herkömmlichen Fliegen anbiete, indem sie

- die Klimawirkung von SAF überzeichne;
- Kompensation als wirksame Neutralisierung der Emissionen darstelle;
- die Gesamtklimawirkung des Fliegens verschweige, insbesondere die Nicht-CO2-Effekte;
- das Gefühl vermittele, man könne «verantwortungsvoll fliegen», obwohl jede Flugreise über Jahrzehnte klimawirksam bleibt.

Das Gericht entschied, dass Werbeaussagen, die suggerieren, **Fliegen könne nachhaltig sein oder SAF bzw. Kompensation gleiche den Klimaschaden eines Fluges aus**, nach EU-Recht irreführend und rechtswidrig sind; die beanstandeten Aussagen nicht weiterverwendet werden dürfen; KLM die Prozesskosten tragen muss.²²⁷

Dieser Präzedenzfall zeigt, dass Airlines nach heutigem Stand Flüge nicht als «nachhaltig», «grün», «CO2-neutral» oder «klimafreundlich» bewerben dürfen – und der Einsatz von SAF oder CO2-Kompensation daran nichts ändert.

²²⁴ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de_ip_24_2322

²²⁵ <https://www.beuc.eu/press-release/airlines-greenwashing-still-rife-despite-improvements>

²²⁶ <https://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/greenwashing-amsterdamer-gericht-verurteilt-klm-wegen-fly-responsibly-kampagne-a-09c0861b-d248-4470-a3e4-243063385b83>

²²⁷ Ein weiteres, aktuelles Beispiel betrifft eine erfolgreiche Klage gegen Lufthansa (<https://tinyurl.com/mwcpe7xm>).

Im November 2025 schloss die EU-Kommission ihre Abklärungen aufgrund der vom BEUC eingereichten Beschwerde vorerst ab.²²⁸ Nach einem Dialogverfahren **verpflichteten sich 21 Airlines**²²⁹, **ihre Vorgehensweise in Bezug auf irreführende Umweltaussagen zu ändern**, insbesondere nicht mehr zu behaupten, dass die CO2-Emissionen eines bestimmten Fluges durch finanzielle Beiträge von Kund*innen an Klimaschutzprojekte oder zur Nutzung alternativer Flugkraftstoffe neutralisiert, ausgeglichen oder direkt verringert werden könnten.

Auch zu verschiedenen weiteren Kommunikationspraktiken wurden Änderungen vereinbart.²³⁰ Unter anderem soll der Begriff «nachhaltige Flugkraftstoffe» nur noch mit entsprechenden Klarstellungen, die den Begriff genauer definieren, verwendet werden, und Aussagen über die künftige Umweltbilanz – etwa das Erreichen von «Netto Null» – sollen von Angaben zu klaren Zeitplänen, realisierbaren Etappen und den betroffenen Arten von Emissionen begleitet sein.

Die nationalen Verbraucherschutzbehörden werden nun die fristgerechte Umsetzung der Verpflichtungen anhand den von den einzelnen Airlines übermittelten Zeitplänen überwachen. Sie können auch Massnahmen gegen Fluggesellschaften ergreifen, die keine ausreichenden Verpflichtungen eingegangen sind oder diese nicht ordnungsgemäss umsetzen.

5.4 Greenwashing in der Kommunikation von SWISS

Die Green Claims der Swiss International Airlines (SWISS) können anhand der oben beschriebenen Situation im EU-Raum eingeordnet werden. Im Online Magazin «Swiss Magazine» veröffentlichte die Airline einen Beitrag zu «Fliegen mit nachhaltigem Treibstoff».²³¹

Ins Auge stechen zunächst zwei (Zwischen-)Titel: «SAF – der Schlüssel zum **CO2-neutralen Fliegen**» sowie «**SWISS setzt** als erste Linienfluggesellschaft ab der Schweiz **SAF ein**». Unter dem zweiten Zwischentitel steht weiter

«SWISS ist stolz als erste Linienfluggesellschaft SAF für den regulären Flugbetrieb ab der Schweiz zu nutzen. Dies ist unter anderem auch Dank des Engagements der Kund:innen von SWISS möglich.»

Bereits eine oberflächliche Analyse zeigt, dass der vermittelte Eindruck kein haltbares Bild der Klimafolgen und des Beitrags der Airline zum Klimaschutz zeichnet: Swiss führte laut SRF²³² im Jahr 2024 rund 142'000 Flüge durch – davon könnten gemäss eigener Angabe im «Swiss Magazine» lediglich 175 mit SAF betrieben werden. Das entspricht 0,12%. Mit anderen Worten: Im Durchschnitt werden SWISS-Flüge immer noch zu 99,9% mit fossilem Kerosin betankt. Oder: Rein rechnerisch ist einer von 800 Flügen der Swiss mit SAF durchführbar.

Die Formulierung **für den regulären Flugbetrieb** ist klar missverständlich, da damit der Eindruck erweckt wird, SAF sei nun der «Normalfall», was – wie oben dargestellt – weit von der Realität entfernt ist. An gleicher Stelle behauptet SWISS

«Die meisten SAFs heute werden aus biogenen Abfällen wie gebrauchten Speiseölen hergestellt. Solche Brennstoffe verursachen **mindestens 80 Prozent weniger CO2-Emissionen als fossile Brennstoffe**.»

²²⁸ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de_ip_25_2608

²²⁹ Air Baltic, Air Dolomiti, Air France, Austrian Airlines, Brussels Airlines, Eurowings, EasyJet, Finnair, KLM, Lufthansa, Luxair, Norwegian, Ryanair, SAS, SWISS, TAP, Transavia France, Transavia CV, Volotea, Vueling und Wizz Air.

²³⁰ Eine Übersicht der «Pendenz» pro Airline-/gruppe findet sich unter <https://tinyurl.com/akcv5r7p>.

²³¹ <https://www.swiss.com/magazine/de/inside-swiss/sustainability/flying-with-sustainable-aviation-fuel>

²³² <https://www.srf.ch/news/wirtschaft/luftverkehr-swiss-meldet-zweitbestes-ergebnis-der-geschichte>

Diese pauschale Behauptung ist nicht haltbar, solange keine detaillierten und unabhängig geprüften Belege für die CO2-Bilanz des eingesetzten Treibstoffs präsentiert werden. 80% sind ein Idealwert, der in der Praxis kaum erreicht wird, da er weitestgehend auf erneuerbarer Energie basierende Herstellungs- und Lieferprozesse bedingen würde (→ Kap. 2). Es ist auch völlig unklar, auf welche Systemgrenzen die SWISS sich mit ihrer Behauptung bezieht.

Die rhetorische Frage im Online Magazin «Ist **klimaneutraler Flugverkehr** schon heute möglich?» beantwortet SWISS mit

«SWISS Kund:innen haben bei der Buchung ihres Fluges die Möglichkeit, **die CO2-Emissionen ihres Fluges zu kompensieren**. Dies kann direkt bei der Buchung auf swiss.com **durch den Kauf von Sustainable Aviation Fuel (SAF), oder durch eine Investition in Kompensationsprojekte (...)** geschehen.»

Dies steht in klarem Gegensatz zu den Verpflichtungen, die die SWISS als Mitglied der Luft-hansa-Gruppe der EU Kommission bzw. den Verbraucherschutzbehörden gegenüber eingegangen ist (→ Kap. 5.3). Weder ist der Begriff «klimaneutraler Flugverkehr» zulässig, noch ist Kompensation oder der Kauf von SAF ein Weg, die verursachten CO2-Emissionen unschehen zu machen. Zudem fehlen jegliche Hinweise, dass mit jedem Flug Nicht-CO2-Emissionen entstehen, die deutlich höher sein können als CO2 allein.²³³

Von besonderem Interesse sind auch die sogenannten «**Green Fares**» der Swiss.²³⁴ Diese sind nach eigener Deklaration «neue **Tarife, die nachhaltigeres Reisen** sowohl innerhalb Europas als auch auf ausgewählten interkontinentalen Strecken **ermöglichen**.» Ein Green-Fare-Ticket ist jedoch ein normales Ticket mit einem Zuschlag für SAF-Finanzierung und Offsets. Das bedeutet: Der Flug bleibt derselbe – Treibstoff, Emissionen und Klimaeffekt sind identisch. Durch die Formulierungen wird jedoch der Eindruck erweckt, es handle sich um ausgewählte Flüge, welche umweltschonender fliegen.²³⁵

Schliesslich verwendet die SWISS in ihrer Online-Kommunikation die Begriffe «solares Kerosin» bzw. «Solartreibstoff». Auch hier stellt sich die Frage, ob irreführende Werbung vorliegt, da im öffentlichen Verständnis «solar» vielerorts gleichgesetzt werden dürfte mit «emissionsfrei».

5.5 Greenrinsing – Klimaversprechen ohne Substanz

Abschliessend werden noch einige Beispiele vorgestellt für die verbreitete Praxis, als «Beleg» für klimapolitisches Engagement **Selbstverpflichtungen** zu kommunizieren, **die vor ihrer Fälligkeit stillschweigend begraben oder durch neue, weiter in der Zukunft liegende Zielsetzungen ersetzt werden**. Solches Verhalten wird auch mit dem Begriff «Greenrinsing» beschrieben.²³⁶

Die Abbildung auf der nächsten Seite zeigt Zielvorgaben, welche die IATA als Dachorganisation der nationalen Flugverkehrsbehörden im Zeitraum 2008 – 2021 für den Anteil «nachhaltiger Flugtreibstoffe» am Gesamttriebstoffverbrauch kommuniziert hat. Die Zielvorgaben wurden mehrmals revidiert – der effektive Verbrauch von SAF erreichte nie auch nur annähernd das

²³³ Zu einem Gerichtsfall, der auf die Bedeutung der Nicht-CO2-Emissionen im Kontext von Kompensationsangeboten eingeht, siehe https://www.atmosfair.de/de/ueber_uns/medien_materialien/newsletterarchiv/sondernewsletter-e-kerosin-greenwashing-042025/#_Breakout%20!

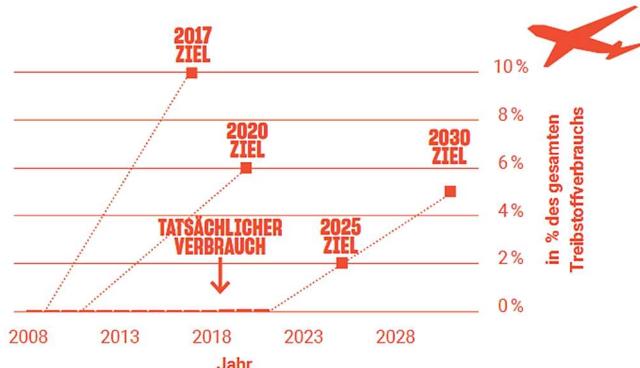
²³⁴ <https://www.swiss.com/ch/de/fly/on-board/green-fare>

²³⁵ Für einen kritischen Beitrag zu fragwürdigen Kompensationsprojekten bei SWISS, siehe SRF (30.08.2024)

²³⁶ Siehe z.B. <https://strategically.co.uk/article/greenwashed-greenwished-and-greenhushed-the-truth-behind-corporate-sustainability-claims/> oder <https://climatehughes.org/greenwashing/>.

anvisierte Niveau. Die nächste Revision ist zweifellos nur ein Frage der Zeit, da viel dafür spricht, dass auch das Ziel für 2025 deutlich verfehlt wurde.

WELTEN ENTFERNT: ZIELVORGABEN FÜR ALTERNATIVE TREIBSTOFFE VS. TATSÄCHLICHER VERBRAUCH



Die International Air Transport Association (IATA), die internationale Lobby-Organisation der Flugindustrie, setzt regelmäßig Zielvorgaben für alternative Treibstoffe (E-Fuels, Agrartreibstoffe ...) – und die Industrie verfehlt diese zuverlässig. Das neue IATA-Ziel von 5 % alternativen Treibstoffen bis 2030 ist fast so hoch wie das verfehlte Ziel für 2020 und beträgt das 230-fache des derzeitigen Treibstoffverbrauchs (215 Milliarden Liter im Jahr 2021).

Quellen:
IATA (2009): bit.ly/IATASAF2009
IATA (2011): bit.ly/IATASAF2011
IATA (2021): Fly Net Zero Media Kit.
bit.ly/FlyScamZero
Idee: Dan Rutherford

Stay Grounded / New Weather Institute (2022), p.22

Die oberste Regulierungsinstanz des internationalen Flugverkehrs erweckte damit wiederholt den Eindruck, dass der Sektor das Problem der CO₂-Emissionen ernst nimmt. Dieses Verhalten ist ein beliebtes Mittel, um Zeit zu gewinnen und strengerer Regulierung – wie von der EU praktiziert – den Wind aus den Segeln zu nehmen.

Die nachfolgende Abbildung umfasst nebst der IATA weitere Verbände (ICAO, FAA²³⁷), die europäische Kommission (EC) sowie zwei Fluggesellschaften (Virgin, Easy Jet), die Klimaziele kommuniziert haben, die entweder verfehlt oder aufgegeben wurden, oder wo die Berichterstattung über die Zielerreichung eingestellt wurde.

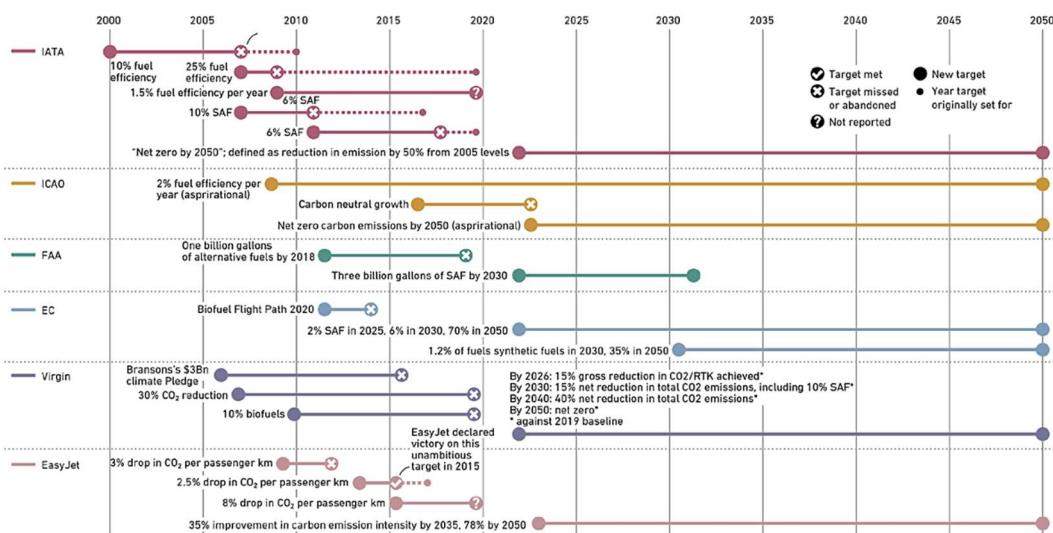


Figure 2. Evolution of aviation emission reduction pledges.

Timelines show sector/company pledges, and whether these have been met. Results show that literally all quantifiable public commitments have been missed or abandoned and replaced with long-term pledges.

Scott / Gössling (2025)

²³⁷ FAA = US Federal Aviation Administration

Die aufgegebenen Ziele wurden zum Teil durch Ziele ersetzt, die so weit in der Zukunft liegen (z.B. 2050), dass niemand für die (Nicht-)Erreichung zur Rechenschaft gezogen werden kann. Auch in diesem Zusammenhang ist die in Kap. 5.3 erwähnte Vereinbarung zwischen der EU-Kommission und 21 europäischen Airlines relevant, die «use of claims on future environmental targets (e.g.«net zero») without appropriate substantiation» beanstandet.

Dies gilt damit **auch für Unternehmen der Reisebranche**, die sich zu «Netto Null» bis 2050 (oder früher) bekennen, ohne klar den Weg und die Mittel aufzuzeigen, mit welchen sie dieses Ziel erreichen werden. Konkrete Beispiele für aufgegebene oder revidierte Selbstverpflichtungen der Tourismusbranche finden sich in Scott / Gössling (2025). Das jüngste Beispiel dürfte die Hotelplan Group sein, bei welcher mit der Übernahme durch DERTOUR auch die Selbstverpflichtung, die CO2-Emissionen bis 2030 zu halbieren (siehe Geschäftsbericht 2024, p.14²³⁸), von der Nachhaltigkeits-Webseite²³⁹ verschwunden ist.

²³⁸ <https://assets-hp.hotelplan.com/asset-subgraph/download/c66d1755b552ff576b82/6695e2bf34fea9e54586/pdf/000450~2.PDF?hash=-787431851>

²³⁹ <https://www.hotelplan.ch/nachhaltigkeit-hotelplan/eigene-massnahmen>

6. «Klimaneutrales Fliegen»: Ein Fazit in Form von Thesen und Forderungen

THESEN	FORDERUNGEN
ZIELSETZUNG EINES KLIMAVERTRÄGLICHEN FLUGVERKEHRS	
<p>1) «Netto Null 2050» im Flugverkehr ist eine Rechnung mit X Unbekannten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wieviel wächst der Flugverkehr bis 2050? - Kann der Flugverkehr die benötigten Inputs für die Produktion von SAF für sich allein beanspruchen? - Bis wann ist wieviel SAF produzier- und kommerziell einsetzbar? - Welche CO2-Bilanz werden die verschiedenen SAF haben? - Wer trägt die Kosten für die dauerhafte Beseitigung der überschiessenden CO2- und Nicht-CO2-Emissionen? <p>Im Gegensatz zu diesen nur spekulativ beantwortbaren Fragen lässt sich relativ genau bestimmen, welches Emissionsbudget dem Flugverkehr noch zusteht, um eine politisch vereinbarte Klimaüberhitzung (+1,5°C?, +1,7°C?, +2,0°C?) bis 2050 nicht zu überschreiten.</p> <p>Selbst bei einer Überhitzungsgrenze von +2,0°C lässt das Emissionsbudget ein ungebremstes Wachstum des Flugverkehrs nicht zu – erst recht nicht, wenn die Nicht-CO2-Emissionen berücksichtigt werden.</p>	<p>1a) Die Politik hat sich nicht an «Netto Null» in 25 Jahren zu orientieren, sondern hier und heute an einem Emissionsbudget, welches</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Einhaltung der politisch vereinbarten Überhitzungsgrenze mit grosser Wahrscheinlichkeit gewährleistet, - das Ausmass der Restemissionen so begrenzt, dass der Ausgleich mittels Negativemissionstechnologien (NET) praktikabel und finanziert bleibt. <p>1b) Die Politik hat einen Emissionspfad festzulegen, der sich an der Einhaltung der Überhitzungsgrenze orientiert. Dazu gehören Zwischenziele sowie ein Mechanismus, der bei unerwünschten Abweichungen vom Emissionspfad eine Verschärfung der Massnahmen auslöst.</p> <p>1c) Die Entwicklung des Flugverkehrs (inkl. die Priorisierung der Zwecke, denen der Flugverkehr dienen soll) hat sich am politisch festgelegten Emissionspfad zu orientieren.</p>
SAF ALS MITTEL ZUR ZIELERREICHUNG	
<p>2) Synthetische SAF und alternative Antriebssysteme (Elektro-, Wasserstoffantrieb) werden kurzfristig (bis 2040) keinen signifikanten Beitrag leisten, um das zulässige Emissionsbudget des Flugverkehrs einzuhalten.</p>	<p>2a) Die Politik soll knappe Mittel nicht für die Förderung von Massnahmen einsetzen, die erst nach 2040 einen wesentlichen Beitrag zur Einhaltung des Emissionsbudgets leisten.</p> <p>2b) Die Entwicklung und Finanzierung von Technologien wie synthetische SAF und alternative Antriebssysteme ist Sache der Wirtschaft.</p> <p>2c) Die Politik muss – z.B. mithilfe von Beimischquoten – Bedingungen schaffen, welche die Luftfahrt- und Tourismusanbieter (bzw. deren Kund*innen) in die Pflicht nehmen, die Entwicklungskosten mitzutragen.</p>
<p>3) Biogene SAF können kurzfristig (bis 2030/35) dazu beitragen, das zulässige Emissionsbudget des Flugverkehrs einzuhalten. Allerdings ist das Potenzial nachhaltig produzierbarer SAF mit guter CO2-Bilanz sehr begrenzt.</p>	<p>3a) Die Politik muss sicherstellen, dass Produktion und Nutzung biogener SAF strengen Kriterien für die CO2-Bilanz und die Nachhaltigkeit der Beschaffung der Ausgangsstoffe genügen.</p> <p>3b) Die Luftfahrt- und Tourismusanbieter (bzw. deren Kund*innen) haben die Mehrkosten – z.B. via die Umsetzung von Beimischquoten – zu tragen.</p>

WEITERE MASSNAHMEN ZUR ZIELERREICHUNG	
4) Verschiedene kurzfristige umsetzbare Massnahmen können signifikant zur Einhaltung des Emissionsbudgets bzw. -pfads des Flugverkehrs beitragen, z.B. - Anpassung der Flugrouten zur Vermeidung von Kondensstreifen, - Abgaben auf Tickets (in Abhängigkeit von der Emissionsintensität), - Steuern auf Treibstoff (in Abhängigkeit von der CO2-Bilanz), - Einschränkungen des Angebots (Flughafenkapazitäten, Sperrzeiten...) bzw. Förderung von Alternativen zum Fliegen (Zug, Bus, Online-Kommunikation).	4a) Die Politik soll kurzfristig verfügbare Potenziale zur Emissionsreduktion prioritätär angehen durch verbindliche Vorgaben bezüglich der Flugroutenplanung , durch die verursachergerechte Generierung von Mitteln zur Finanzierung von Fördermassnahmen für SAF, NET, Alternativen zum Fliegen sowie durch die quantitative Begrenzung des Flugverkehrs . 4b) Die Förderung eines klimaverträglichen Flugverkehrs darf nicht auf Kosten der Förderung klimaverträglicherer Alternativen gehen.
5) Negativemissionstechnologien (NET) sind eine wichtige Rückversicherung für den Fall, dass das vorgegebene Emissionsbudget nicht eingehalten wird.	5a) Die Politik soll die Entwicklung sicherer, zuverlässiger und nachhaltiger Strukturen und Verfahren zur Nutzung von NET fördern . 5b) Die Luftfahrt- und der Tourismusindustrie soll mittels Rückstellungen an die Finanzierung von NET beitragen.
ROLLE DER SCHWEIZ	
6) Die Schweiz belegt einen Spitzenplatz, was das Fliegen betrifft . Gemessen an den Pro-Kopf-Emissionen, trägt sie weit überproportional zur durch den Luftverkehr verursachten Klimaüberhitzung bei.	6) Die Schweiz muss mehr Verantwortung übernehmen – ihre Mitläuferrolle bei ICAO und im EU-Emissionshandel genügt nicht. Sie soll ihre Mittel und Möglichkeiten einsetzen, um bei der Erreichung von «Netto Null» im Flugverkehr eine Vorläufer- und Vorbildrolle zu spielen. Die oben aufgeführten Massnahmen zur Zielerreichung weisen den Weg.
BEITRÄGE DER TOURISMUSINDUSTRIE	
7) Die Tourismusindustrie ist ein Haupttreiber der Flugverkehrsemissionen . Sie wirbt mit Nachhaltigkeit und fördert gleichzeitig den emissionsintensiven Ferntourismus als massentaugliches Freizeitvergnügen. Dieses Verhalten ist aus Sicht des Klimaschutzes verantwortungslos.	7) Die Tourismusindustrie soll ihr Kerngeschäft auf klimaverträgliche Angebote in der Nähe ausrichten und v.a. diese attraktiv präsentieren, solange für Fernziele keine entsprechenden Alternativen bestehen. Ferntourismus hat als Nischenangebot eine Berechtigung, sofern er seine Klimaschadenskosten volumfänglich trägt. In allen Angeboten sollen im Minimum die anteiligen Kosten für hochwertige SAF standardmäßig enthalten sein.
KOMMUNIKATION ÜBER SAF UND KLIMANEUTRALES FLIEGEN	
8) SAF sind unter den heutigen Bedingungen – d.h. ohne Anwendung strenger Kriterien bezüglich (ganzheitliche) CO2-Bilanz und Nachhaltigkeit der Produktion – weder nachhaltig, noch ermöglichen sie klimaneutrales Fliegen .	8a) Die in der Schweiz bestehenden Bestimmungen gegen unlauteren Wettbewerb und irreführende Klimaversprechen müssen durchgesetzt und allenfalls weiter präzisiert werden. 8b) Politik und Verwaltung sollen dafür sorgen, dass das Bewusstsein für Fliegen als klimaschädlichste Form der Fortbewegung wächst.

7. Verwendete Materialien

- A4E (2023) – A4E's Position on the Energy Taxation Directive, in: <https://climateactiontracker.org/sectors/aviation/country-action/>
- aireg / en2x (2024) – Let's fly SAF, now. Nachhaltige Kraftstoffe für die Luftfahrt (https://en2x.de/wp-content/uploads/2024/06/Handout_SAF_in_der_LuftfahrtILA_ES_web.pdf)
- Al Juaid / Whitmore (2023) – Prospects for Direct Air Carbon Capture and Storage: Costs, Scale, and Funding (<https://www.belfercenter.org/publication/prospects-direct-air-carbon-capture-and-storage-costs-scale-and-funding>)
- Alliance Sud (12.09.2025) – Bundesrat will nach 2030 mehr CO2 im Ausland kompensieren. Medienmitteilung (https://www.alliancesud.ch/de/bundesrat-will-nach-2030-mehr-co2-auslandkompensationen?utm_source=substack&utm_medium=email)
- ATAG (2025) – Whitepaper: International aviation levies. May 2025 (https://atag.org/media/re1hcm3q/whitepaper_aviation-levy.pdf)
- ATAG (2025a) – Understanding CORSIA. Fact Sheet (<https://aviationbenefits.org/downloads/fact-sheet-6-understanding-corsia/>)
- Atmosfair (2025) – Pressemitteilung zur Klimakonferenz 2025 Belém vom 20.11.2025 (<https://www.atmosfair.de/wp-content/uploads/atmosfair-airline-index-2025-pressemitteilung.pdf>)
- Avenergy (2025) – Medienmitteilung 12. März 2025. Absatzzahlen 2024 des Brenn- und Treibstoffmarktes. (<https://www.avenergy.ch/de/?view=article&id=1218:medienmitteilung-12-maerz-2025-absatzzahlen-2024-des-brenn-und-treibstoffmarktes&catid=2>)
- Avenergy (2025/2020) – Jahresberichte 2024 und 2019 (<https://www.avenergy.ch/de/publikationen/jahresbericht>)
- BAFU (2022) – Präsentation «Langfristige Klimastrategie der Schweiz und Rolle von Negativemissionstechnologien», 26.01.2022 (https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/klima/fachinfo-daten/musterpraesentation_langfristige_klimastrategie_negativemissionstechnologien.pdf)
- BAZL (2025) – ICAO State Action Plan 2025 on CO2 Emission Reduction of Switzerland. (<https://www.bazl.admin.ch/bazl/de/home/themen/umwelt/klima/massnahmen/icao-aktionsplan.html>)
- Becken (2025) – The paradox of airport expansions and climate commitments. Current Issues in Tourism (<https://doi.org/10.1080/13683500.2025.2526161>)
- Beobachter (27.09.2025) – CO2-Kompensation in Ghana. Geheimnistuerei um Schweizer Pionier-Projekt (<https://www.beobachter.ch/umwelt-klima/geheimnistuerei-um-schweizer-pionier-projekt-860570>)
- BEUC (2023) – Consumer groups launch EU-wide complaint against 17 airlines for greenwashing. Medienmitteilung, 22.06.2023 (<https://www.beuc.eu/press-releases/consumer-groups-launch-eu-wide-complaint-against-17-airlines-greenwashing>)
- BFS (2017) – Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2015. (<https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/kataloge-datenbanken/gnpdetail.2017-0076.html>)
- Brunner (2025) – Diverse Posts von Cyril Brunner (ETHZ) auf LinkedIn (https://lnkd.in/ePU_sgbE; <https://tinyurl.com/57u6ehuf>)
- Brunner (2025a) – Klimawirkung und Handlungsoptionen beim Fliegen. Input fürs Klimaforum der Stadt Zürich vom 31.3.2025 (Youtube: <https://tinyurl.com/vmydb4xp>)
- Brunner (2025b) – CO₂ entfernen, abscheiden und speichern: Wie weit sind wir? In: ProClim Flash 81 (https://procilm.snat.ch/de/for_the_media/procilm_flash/flash_81_co_entnahme_und_speicherung)
- Brunner (2025c) – CO₂-Speicherung im Boden – darum brauchen wir sie! GoGreen, 23. März 2025 (<https://gogreen.ch/de/co2-speicherung-im-boden-darum-brauchen-wir-sie/>)
- Bundesrat (2024) – CO₂-neutrales Fliegen bis 2050. Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulates 21.3973 der UREK-NR vom 24.08.2021 (<https://www.news.admin.ch/de/nsb?id=100108>)
- Bundesrat (2021) – Langfristige Klimastrategie der Schweiz (<https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/klima/fachinfo-daten/langfristige-klimastrategie-der-schweiz.pdf>)
- Bundesrat (2020): Von welcher Bedeutung könnten negative CO₂-Emissionen für die künftigen klimapolitischen Massnahmen der Schweiz sein? Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulates 18.4211 Thorens Goumaz vom 12.12.2018. (<https://www.news.admin.ch/de/nsb?id=80271>)
- CE Delft / GSLTF (2025) - A fair share from aviation. Solidarity levies in aviation: Options for a coalition of the willing. (<https://solidaritylevies.org/app/uploads/2025/06/Aviation-study-FINAL.pdf>)
- CleanSky2&FCH (2020) – Hydrogen-powered aviation. A fact-based study of hydrogen technology, economics, and climate impact by 2050 (https://www.clean-hydrogen.europa.eu/media/publications/hydrogen-powered-aviation_en)
- Collins et al. (2024) – Greenwashing the Skies. How the Private Jet Lobby Uses «Sustainable Aviation Fuels» as a Marketing Ploy (<https://ips-dc.org/wp-content/uploads/2023/04/Report-Greenwashing-the-Skies.pdf>)
- Die Zeit (2024) – CO₂-Kompensation: Eine stinkende Lebenslüge. ZEIT Nr. 02/2024 (<https://www.zeit.de/2024/02/co2-kompensation-schweiz-klimaschutz-greenwashing>)
- Die Zeit (2023) – CO₂-Zertifikate: Grün getarnt. ZEIT Nr. 04/2023 (<https://www.zeit.de/2023/04/co2-zertifikate-betrug-emissionshandel-klimaschutz>)

- DNR (2024) – Der internationale Tourismus ist ein großer Klimakiller. Deutscher Naturschutzzring, 09.07.2024 (<https://www.dnr.de/aktuelles-termine/aktuelles/der-internationale-tourismus-ist-ein-grosser-klimakiller>)
- EASA (2025) – 2024 Aviation Fuels Reference Prices for ReFuelEU Aviation. Briefing Note. European Union Aviation Safety Agency (<https://www.easa.europa.eu/en/downloads/141675/en>)
- Ecoplan / Infras (2024) – Externe Effekte des Verkehrs 2021. Schlussbericht. Im Auftrag des Bundesamts für Raumentwicklung. (https://www.infras.ch/media/filer_public/4b/3d/4b3daad5-4d43-46f5-aa26-0cf3737db47c/3773a_externe_effekte_verkehr_schlussbericht.pdf)
- EPFL (2024) – Klimaschädliche Auswirkungen von Steuervergünstigungen in der Schweiz. (<https://www.epfl.ch/labs/leure/de/steuerverguenstigungen/>)
- ETHZ (2025) – Was klimaneutrales Fliegen künftig kostet. ETH-News, 16.01.2025 (<https://ethz.ch/de/news-und-veranstaltungen/eth-news/news/2025/01/was-klimaneutrales-fliegen-kuenftig-kostet.html>)
- ETHZ (2024) – CO₂ aus der Luft filtern bleibt teurer als erhofft. ETH-News, 04.03.2024 (<https://ethz.ch/de/news-und-veranstaltungen/eth-news/news/2024/03/co2-aus-der-luft-filtern-bleibt-teurer-als-erhofft.html>)
- ETHZ (2023) – Setzt die Schweiz ihre Klimagelder sinnvoll ein? Zukunftsblog Nachhaltigkeit, 06.09.2023 (<https://ethz.ch/de/news-und-veranstaltungen/eth-news/news/2023/09/setzt-die-schweiz-ihre-klimagelder-sinnvoll-ein.html>)
- EU (2024) – Richtlinie (EU) 2024/825 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 28. Februar 2024 zur (...) Stärkung der Verbraucher für den ökologischen Wandel durch besseren Schutz gegen unlautere Praktiken und durch bessere Informationen. Amtsblatt der Europäischen Union, 26.03.2024 (<http://data.europa.eu/eli/dir/2024/825>)
- EU (2023) – Verordnung (EU) 2023/2405 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Oktober 2023 zur Gewährleistung gleicher Wettbewerbsbedingungen für einen nachhaltigen Luftverkehr (Initiative «ReFuelEU Aviation»). Amtsblatt der Europäischen Union, 31.10.2023 (<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/2405/oj>)
- EU (2018) – Richtlinie (EU) 2018/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen. L 328/82, Amtsblatt der Europäischen Union, 21.12.2018 (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001>)
- European University Institute (2025) – Single digital booking and ticketing, and multimodal digital mobility services. (<https://data.europa.eu/doi/10.2870/4849858>)
- Gössling (2025) – Tourism and Climate Change: The State of The Art. Referat anlässlich der ITB Berlin (Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=sxzC1xrhcM>)
- Gössling / Humpe (2023) – Net-zero aviation: Time for a new business model? Journal of Air Transport Management, Vol. 107 (<https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2022.102353>)
- Gössling / Humpe (2020) – The global scale, distribution, and growth of aviation: Implications for climate change. Global Environmental Change, 65, 102194. (<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2020.102194>)
- Gössling / Scott (2025) – Tourist demand and destination development under climate change: complexities and perspectives. Journal of Sustainable Tourism, 1–32. (<https://doi.org/10.1080/09669582.2025.2543953>)
- Gössling et al. (2025) – Are emissions from global air transport significantly underestimated? Current Issues in Tourism, Volume 28, 2025 - Issue 5 (<https://doi.org/10.1080/13683500.2024.2337281>)
- Gössling et al. (2023) – On track to net zero? Large tourism enterprises and climate change. Tourism Management 100 (2024) 104842 (<https://doi.org/10.1016/j.tourman.2023.104842>)
- Gössling et al. (2017) – Subsidies in Aviation (<https://www.mdpi.com/2071-1050/9/8/1295>)
- IATA (2025) – Net zero 2050: sustainable aviation fuels (SAF). Fact sheet. (<https://www.iata.org/en/iata-repository/pressroom/fact-sheets/fact-sheet-sustainable-aviation-fuels/>)
- IATA (2024) – Net Zero CO₂ Emissions Roadmap: Policy. IATA Sustainability and Economics ([https://www.iata.org/contentassets/8d19e716636a47c184e7221c77563c93/policy-netzero-roadmap.pdf](https://www.iata.org/contentassets/8d19e716636a47c184e7221c77563c93/policy-net-zero-roadmap.pdf))
- IATA (2024a) - Net Zero CO₂ Emissions Roadmap: Finance. IATA Sustainability and Economics ([https://www.iata.org/contentassets/8d19e716636a47c184e7221c77563c93/finance-netzero-roadmap.pdf](https://www.iata.org/contentassets/8d19e716636a47c184e7221c77563c93/finance-net-zero-roadmap.pdf))
- IATA (n.d.) – Net zero carbon 2050 resolution. Fact Sheet ([https://www.iata.org/en/iata-repository/pressroom/fact-sheets/fact-sheet-iata-netzero-resolution/](https://www.iata.org/en/iata-repository/pressroom/fact-sheets/fact-sheet-iata-net-zero-resolution/))
- ICAO (2025) – Skyward Action. Realizing Aviation's Sustainable Future. 2025 Environmental Report (<https://www.icao.int/sites/default/files/environmental-protection/Documents/EnvironmentalReports/2025/ICAO-EnvReport-2025.pdf>)
- ICAO (2025a) – Sustainability Criteria For CORSIA Eligible Fuels (<https://www.icao.int/sites/default/files/environmental-protection/CORSIA/Documents/CORSIA%20Eligible%20Fuels/ICAO-document-05-Sustainability-Criteria-June-2025.pdf>)
- ICAO (2024) – Strategic Plan 2026-2050 (<https://www.icao.int/sites/default/files/about-icao/StrategicPlan/ICAO-Strategic-Plan-2026-2050-WEB-F5.pdf>)
- ICCT (2025) – Industry perspectives on advanced sustainable aviation fuel. What barriers remain for these technologies to scale? (https://theicct.org/wp-content/uploads/2025/07/ID-373-%E2%80%99SAF-barriers_report_final.pdf)

- ICCT (2025a) – Fuel burn of new commercial jet aircraft: 1960 to 2024. International Council on Clean Transportation Working Paper, January 2025. (<https://theicct.org/publication/fuel-burn-of-new-commercial-jet-aircraft-1960-to-2024-feb25/>)
- ICCT (2025b) – Designing an equitable aviation climate levy. (<https://theicct.org/publication/designing-an-equitable-climate-levy-mar25/>)
- ICCT (2025c) – Aviation Vision 2050. The potential for climate-neutral growth. September 2025 (
- IEA (2024) – Net Zero Roadmap. A Global Pathway to Keep the 1.5 °C Goal in Reach. 2023 Update, Revised version, November 2024 (<https://www.iea.org/reports/net-zero-roadmap-a-global-pathway-to-keep-the-15-c-goal-in-reach>)
- IEA (2021) – Net Zero by 2050. A Roadmap for the Global Energy Sector. Revised version, October 2021 (<https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>)
- Klimareporter (2025) – Carbon Credits. «Wir sollten uns vom Gedanken der CO₂-Kompensation verabschieden», 02.10.2025 (<https://www.klimareporter.de/gesellschaft/wir-sollten-uns-vom-gedanken-der-co2-kompensation-verabschieden>)
- Klimareporter (2023) – Kompensationsprojekte. Der große Schwindel mit den CO₂-Zertifikaten, 21.01.2023 (<https://www.klimareporter.de/international/der-grosse-schwindel-mit-den-co2-zertifikaten>)
- Klöwer et al. (2021) – Quantifying aviation's contribution to global warming. Environ. Res. Lett. 16 104027 (<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ac286e>)
- Lee et al. (2021) – The contribution of global aviation to anthropogenic climate forcing for 2000 to 2018. Atmospheric Environment 244 (2021) 117834 (<https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2020.117834>)
- Marty / Neu (2024) – Grosse Risiken und offene Fragen bei der Veränderung der Sonneneinstrahlung als Klimamassnahme. Swiss Academies Factsheets 19 (2) (<https://tinyurl.com/4m75ywn3>)
- Mathiesen / Hiar (2025) – The Strange and Totally Real Plan to Blot Out the Sun and Reverse Global Warming. Politico Magazine (<https://www.politico.com/news/magazine/2025/11/21/stardust-geoengineering-janos-pasztor-regulations-00646414>)
- Nick / Thalmann (2022) – Towards True Climate Neutrality for Global Aviation: A Negative Emissions Fund for Airlines. J. Risk Financial Manag. 2022, 15(11), 505 (<https://doi.org/10.3390/jrfm15110505>)
- Öko-Institut (2024) – Aviation in the EU climate policy. Key issues for the EU 2040 and 2050 target. Policy briefing.
- Öko-Institut (2024a) – Klimakompensation in der Krise. Die Qualität von Klimazertifikaten, 28.06.2024 (<https://www.oeko.de/magazin/ein-guter-ausgleich/klimakompensation-in-der-krise/>)
- One Planet Sustainable Tourism Programme (2021) – Glasgow Declaration: a Commitment to a Decade of Climate Action (<https://www.oneplanetnetwork.org/programmes/sustainable-tourism/glasgow-declaration>)
- Peeters / Papp (2023) – Envisioning Tourism in 2030 and Beyond. The changing shape of tourism in a decarbonising world. The Travel Foundation (<https://www.thetravelfoundation.org.uk/envision2030/>)
- PSI (2023) – «Klimaneutrales Fliegen: Ist das möglich?» (<https://www.psi.ch/de/news/medienmitteilungen/klimaneutrales-fliegen-ist-das-moeglich>)
- Romm et al. (2025) – Are Carbon Offsets Fixable? (<https://doi.org/10.1146/annurev-environ-112823-064813>)
- Neu (2021) – Die Auswirkungen der Flugverkehrsemissionen auf das Klima. Swiss Academies Communications 16 (3). (<https://doi.org/10.5281/zenodo.3778045>)
- Scholz (2022) - Argumente zum Umweltschutz in der Luftfahrt. (https://zenodo.org/records/6869968/files/AERO_ART_LuftUndRaumfahrt_Umweltschutz_22-07-01.pdf?download=1)
- Scholz (2022a) – Aviation and the Climate. An Overview (https://www.fzt.haw-hamburg.de/pers/Scholz/dgtr/hh/text_2022_01_27_AviationAndTheClimate.pdf)
- Schubert (2018) – Die wahren Kosten der Fliegerei (<https://ethz.ch/de/news-und-veranstaltungen/eth-news/news/2018/11/blog-kosten-fliegen-rene-schubert.html>)
- SCNAT (2021) – So wirkt sich der Flugverkehr auf das Klima aus. ProClim Flash 73 (https://scnat.ch/de/uuid/i/8f5d913d-a4ac-5e57-968f-469b1815170c-So_wirkt_sich_der_Flugverkehr_auf_das_Klima_aus)
- Scott / Gössling (2025) - Beyond ambition - A review of tourism climate change declaration outcomes. Journal of Sustainable Tourism (<https://www.tandfonline.com/action/showCitFormats?doi=10.1080/09669582.2025.2508878>)
- SkyNRG/ICF (2025) – 2025 SAF Market Outlook. By SkyNRG and ICF (<https://skynrg.com/safmo25/>)
- SRF / Echo der Zeit (10.12.2024) – Tourismus: starker Anstieg des CO₂-Ausstosses (<https://www.srf.ch/audio/echo-der-zeit/tourismus-starker-anstieg-des-co2-ausstosses?partId=Qjwt1FRsR68UDImAtLrKrDh3mgU>)
- SRF (30.08.2024) – Was steckt hinter den CO₂-Kompensationen der Swiss? SRF News/Dialog (<https://www.srf.ch/news/dialog/umwelt-was-steckt-hinter-den-co2-kompensationen-der-swiss>)
- Stay Grounded (2025) – Greenwashing Fact Sheet Series. 4 – Biofuels, May 2025 (<https://e6uhggesiax.exactdn.com/wp-content/uploads/2025/05/SG-factsheet-Biofuels-2025.pdf>)
- Stay Grounded (2025a) – Greenwashing Fact Sheet Series. Aviation Greenwash vs. Reality, October 2025 (https://e6uhggesiax.exactdn.com/wp-content/uploads/2025/11/SG_factsheet_Summary_2025.pdf)

- Stay Grounded (2024) – A Toolkit to Stop Greenwashed Airline Advertising. November 2024 (<https://stay-grounded.org/wp-content/uploads/2023/05/Toolkit-to-stop-greenwashed-airline-advertising.pdf>)
- Stay Grounded (2021) – Destination Degrowth. Flugverkehr gerecht reduzieren. (https://e6uhggesiax.exactdn.com/wp-content/uploads/2021/05/210202_StayGrounded_DE_DigitalPDF-2.pdf)
- Stay Grounded / New Weather Institute (2022) – Kurswechsel Klimagerechtigkeit: Klimakommunikation für eine sichere Landung des Flugverkehrs und einen gerechten Planeten. (https://reframeaviation.stay-grounded.org/wp-content/uploads/2022/05/SG_report_german_RZ.pdf)
- Sun et al. (2024) – Drivers of global tourism carbon emissions. Nature Communications (2024)15:10384 (<https://doi.org/10.1038/s41467-024-54582-7>)
- SWISS (2025) – Umweltbericht 2024
https://www.swiss.com/content/dam/swiss/pdfs/corporate/SWISS%20Umweltbericht%202024_DE.pdf
- Tagesanzeiger (16.08.2025) – Kritik an Klimakompensation. Schweizer Prestige-projekte zur Reduktion von CO₂ im Ausland kämpfen mit Problemen (<https://www.tagesanzeiger.ch/klimakompensation-kritik-an-schweizer-projekt-in-bangkok-295224565553>)
- Teoh et al. (2024) – Global aviation contrail climate effects from 2019 to 2021. ACP, 24, 6071–6093, 2024 (<https://doi.org/10.5194/acp-24-6071-2024>)
- T&E (2025) – Down to earth. Why European aviation needs to urgently address its growth problem.
<https://www.transportenvironment.org/articles/down-to-earth>)
- T&E (2025a) – Countries obliged to include aviation contrails in climate plans under Paris Agreement, new legal advice shows.
<https://www.transportenvironment.org/articles/countries-to-include-contrails-in-climate-plans-legal-advice>)
- T&E (2025b) – Mehr Flugverkehr führt meist nicht zu Wirtschaftswachstum. Pressemitteilung, 13. November 2025
<https://www.transportenvironment.org/deutschland/articles/analyse-mehr-flugverkehr-fuehrt-meist-nicht-zu-wirtschaftswachstum>)
- T&E (2025c) – CrOP30. Why burning food for land-hungry biofuels is fueling the climate crisis. Briefing, October 2025
https://www.transportenvironment.org/uploads/files/202510_TE_international_biofuels_briefing.pdf)
- T&E (2022) – Roadmap to climate neutral aviation in Europe. A study by Transport & Environment.
<https://www.transportenvironment.org/uploads/files/TE-aviation-decarbonisation-roadmap-FINAL.pdf>)
- T&E (2021) – Corsia: worst option for the climate. Briefing on assessment of ICAO's offsetting scheme.
https://www.transportenvironment.org/uploads/files/2021_03_Briefing_Corsia_EU_assessemnt_2021.pdf)
- TPCC (2023) – Tourism and Climate Change Stocktake 2023. The Tourism Panel on Climate Change. (<https://tpcc.info/stocktake-report/>)
- UBA (2023) – Klimawirkung des Luftverkehrs. Wissenschaftlicher Kenntnisstand, Entwicklungen und Maßnahmen.
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/fb_klimawirkung_des_luftverkehrs_0.pdf)
- UNEP (2024) – Emissions Gap Report 2024: No more hot air ... please! (<https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2024>)
- UNWTO / ITF (2019) – Transport-related CO₂ Emissions of the Tourism Sector. Modelling Results.
<https://doi.org/10.18111/9789284416660>)
- von Eichhorn / Palm (2025) – Geoengineering. Saving humanity or taking an uncalculable risk? Süddeutsche Zeitung, 24.11.2025
<https://www.sueddeutsche.de/projekte/artikel/wissen/geoengineering-sai-mcb-climate-manipulation-sulphur-e215494/>)
- Woeldgen et al. (2025) – Sustainable Aviation Fuel Deployment Strategies in Europe: Supply Chain Implications and Climate Benefits. Environ. Sci. Technol. 2025, 59, 12447–12457. (<https://doi.org/10.1021/acs.est.5c02364>)
- WTTC (2025) – Scaling Up Sustainable Fuel. Engagement Framework for Travel & Tourism Stakeholders.
<https://researchhub.wttc.org/product/scaling-up-sustainable-fuel-engagement-framework-for-travel-tourism-stakeholders>)
- WTTC (2023) – Sustainable Aviation Fuel. Opportunities & Implications for Tourism Destinations.
<https://researchhub.wttc.org/product/sustainable-aviation-fuel-opportunities-implications-tourism-destinations>)
- WTTC (2021) – A Net Zero Roadmap for Travel & Tourism. Proposing a new Target Framework for the Travel & Tourism Sector.
<https://researchhub.wttc.org/product/a-net-zero-roadmap-for-travel-and-tourism-proposing-a-new-target-framework-for-the-travel-tourism-sector>)
- WWF (2022) – Treibhausgasemissionen nach Sektoren inkl. Flugverkehr (https://www.wwf.ch/sites/default/files/doc-2022-06/Treibhausgasemissionen%20nach%20Sektoren%20inkl.%20Flugverkehr_2.pdf)

Anhang 1: CO2-Gesetz und Flugverkehr

Ausgewählte Bestimmungen des CO2-Gesetzes vom 1.1.2025²⁴⁰ betreffend Flugverkehr und Massnahmen zur Emissionsreduktion:

- Art. 7a: Betreiber von Luftfahrzeugen müssen in den Flugangeboten die durch den jeweiligen Flug voraussichtlich verursachten Emissionen in CO2-Äquivalenten (CO2eq) angeben.²⁴¹
- Art. 16a: Betreiber von Luftfahrzeugen, die in der Schweiz starten oder landen, sind ... zur Teilnahme am EHS verpflichtet.
- Art. 18, Abs. 1: Der Bundesrat legt im Voraus die Menge der Emissionsrechte ... für Luftfahrzeuge fest, die jährlich zur Verfügung stehen; er berücksichtigt dabei das Reduktionsziel nach Artikel 3²⁴²...
- Art. 18, Abs. 3: Er kann jährlich eine angemessene Zahl von Emissionsrechten für Anlagen und für Luftfahrzeuge zurückhalten, um diese künftigen oder stark wachsenden EHS-Teilnehmern zugänglich zu machen.
- Art. 19a: Die Emissionsrechte für Luftfahrzeuge werden jährlich ausgegeben. Sie werden kostenlos zugeteilt oder versteigert. (...) Ab dem Jahr 2026 werden die Emissionsrechte nicht mehr kostenlos zugeteilt. Der Bundesrat kann für den Verbrauch von erneuerbaren oder von emissionsarmen Flugtreibstoffen Ausnahmen vorsehen.
- Art. 20: Die Betreiber von ... Luftfahrzeugen müssen dem Bund
 - jährlich über ihre Treibhausgasemissionen Bericht erstatten.
 - im Rahmen der Berichterstattung jährlich Angaben zur Abschätzung der gesamten Klimawirkung des Flugbetriebs machen.
- Art. 21: Die Betreiber von ... Luftfahrzeugen müssen dem Bund für Emissionen, die nicht durch Emissionsrechte gedeckt sind, einen Betrag von 125 Franken pro Tonne CO2eq entrichten.
- Art. 28f: Die Pflichten der Anbieter von Flugtreibstoffen, der Betreiber von Flugplätzen und der Betreiber von Luftfahrzeugen zur Bereitstellung und zur Beimischung von emissionsarmen, erneuerbaren und erneuerbaren synthetischen Flugtreibstoffen richten sich nach den Regelungen der Europäischen Union für einen nachhaltigen Luftverkehr...
- Art. 28g: [Sanktionen im Zusammenhang mit der Verletzung von Beimischpflichten; Verwendung der durch Sanktionen generierten Mittel]
- Art. 37a: Die Erlöse aus der Versteigerung der Emissionsrechte für Luftfahrzeuge werden eingesetzt für:
 - a. Massnahmen zur Förderung des grenzüberschreitenden Personenfernverkehrs auf der Schiene, insbesondere für die Förderung von Nachtzügen; und
 - b. Massnahmen zur Verminderung von Treibhausgasemissionen im Luftverkehr, insbesondere für die Entwicklung und Herstellung von erneuerbaren synthetischen Flugtreibstoffen.

Die Förderung von Massnahmen zur Verminderung von Treibhausgasemissionen im Luftverkehr ist in der Verordnung zum CO2-Gesetz²⁴³, Kap. 9a, geregelt.

²⁴⁰ <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2012/855/de>

²⁴¹ konkretisiert in der Verordnung zum CO2-Gesetz, Art. 14a: «Wer Flugreisen ... anbietet, die mit Verkaufsinseraten ... beworben werden, muss ab dem 1. Januar 2026 im Inserat gut sicht- und lesbar und in Zahlen, die durch die Flugreise bis zum Zielflughafen voraussichtlich verursachten Emissionen in CO2-Äquivalenten angeben. (...) Weitere klimawirksame Emissionen, die durch den Betrieb von Luftfahrzeugen ... verursacht werden, sowie deren Effekte sind zu berücksichtigen. Wer einen Emissionsrechner oder ein Umweltkennzeichnungssystem verwendet, bei welchem die weiteren klimawirksamen Emissionen und deren Effekte nicht berücksichtigt werden, muss dies auf den Verkaufsinseraten ausweisen.»

²⁴² Art. 3, Abs.1: Der Bund sorgt dafür, dass die Treibhausgasemissionen:

- a. im Jahr 2030 höchstens 50 Prozent der Treibhausgasemissionen im Jahr 1990 betragen;
- b. im Durchschnitt der Jahre 2021–2030 um mindestens 35 Prozent gegenüber 1990 vermindert werden.

²⁴³ Verordnung über die Reduktion der CO2-Emissionen (CO2-Verordnung), Fassung vom 1.1.2025 (<https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2012/856/de>)

Anhang 2: Parlamentarische Vorstösse zu Luftverkehr und Klima

Bereits ab dem Jahr 2000, aber insbesondere ab 2019, wurden im schweizerischen Parlament immer wieder Vorstösse mit engem Bezug zu Luftverkehr und Klimaschutz eingereicht. Die nachfolgende Aufzählung der Vorstösse ab 2019 erhebt nicht Anspruch auf Vollständigkeit.

- 06.03.2019 – Interpellation 19.3024 Grünliberale Fraktion: Es ist Zeit, die Bevölkerung ernst zu nehmen und dem Klimaschutz absolute Priorität einzuräumen. Eine Querschnittsaufgabe durch die ganze Bundespolitik²⁴⁴
- 14.03.2019 – Motion 19.3115 Marti: Innovationsförderung zur Senkung der CO2-Emissionen im Flugverkehr²⁴⁵
- 21.03.2019 – Motion 19.3273 Meyer: Förderung des grenzüberschreitenden Bahnverkehrs in Europa als Alternative zum Flugverkehr²⁴⁶
- 09.05.2019 – Interpellation 19.3508 Schneider Schüttel: Die Befreiung des Kerosins von der Mineralölsteuer ist nicht mehr zeitgemäss. Änderung des Chicagoer Abkommens²⁴⁷
- 26.09.2019 – Motion 19.4218 Bendahan: Flugtarife. Ökologischen und ökonomischen Absurditäten ein Ende setzen²⁴⁸
- 05.05.2020 – Motion 20.3275 Schlatter: Neustart Luftfahrt. Nachtflugverbot²⁴⁹
- 05.05.2020 – Motion 20.3287 Brenzikofler: Neustart Luftfahrt. Moratorium, kein Kapazitätsausbau im Flugverkehr²⁵⁰
- 06.05.2020 – Motion 20.3383 Grüne Fraktion: Der Bundesrat muss sich auf internationaler Ebene für die Einführung einer Kerosinsteuern einsetzen²⁵¹
- 06.05.2020 – Postulat 20.3384 Grüne Fraktion: Masterplan Flugverkehr. Neue Spielregeln für den Flugsektor²⁵² → *siehe dazu die aktualisierte Stellungnahme des Bundesrats im Anhang zum Bericht «CO2-neutrales Fliegen bis 2050» (Bundesrat, 2024)*
- 03.06.2020 – Motion 20.3509 Seiler Graf: Verlagerungsstrategie für Kurzstreckenflüge²⁵³
- 04.06.2020 – Motion 20.3523 Masshardt: Chicagoer Abkommen von 1944 anpassen und Flugverkehr endlich besteuern²⁵⁴
- 24.08.2021 – Postulat UREK-N: CO2-neutrales Fliegen bis 2050²⁵⁵ → *siehe dazu den Bericht «CO2-neutrales Fliegen bis 2050» (Bundesrat, 2024)*
- 30.09.2021 – Interpellation 21.4259 Ryser: Wie schädlich sind die Flugemissionen wirklich? Berücksichtigung der Nicht-CO2-Emissionen mit einem Emissionsgewichtungsfaktor²⁵⁶
- 01.10.2021 – Interpellation 21.4305 Candinas: Synthetischer Treibstoff aus CO2²⁵⁷
- 16.12.2021 – Interpellation 21.4553 Friedl: Abbau jeglicher Art von Subventionen für fossile Energieträger. Wann wird dieses Ziel erreicht sein?²⁵⁸

²⁴⁴ <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20193024>

²⁴⁵ <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20193115>

²⁴⁶ <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20193273>

²⁴⁷ <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20193508>

²⁴⁸ <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20194218>

²⁴⁹ <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20203275>

²⁵⁰ <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20203287>

²⁵¹ <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20203383>

²⁵² <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20203384>

²⁵³ <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20203509>; siehe auch <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20173414>

²⁵⁴ <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20203523>; siehe auch <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20133901>

²⁵⁵ <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20213973>

²⁵⁶ <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20214259>; siehe dazu auch Interpellation 19.4281 Grossen (<https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20194281>)

²⁵⁷ <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20214305>

²⁵⁸ <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20214553>

08.06.2023 – Motion 23.3634 Pasquier-Eichenberger: Privatjets. Es reicht²⁵⁹

15.06.2023 – Interpellation 23.3878 Ryser: Gleich lange Spiesse zwischen Zug und Flugzeug?²⁶⁰

10.09.2023 – Interpellation 23.4016 Python: Ist ein nachhaltiges Wachstum der zivilen Luftfahrt möglich?²⁶¹

13.06.2024 – Interpellation 24.3678 Ryser: Möglichkeit zur Besteuerung von Kerosin in der zivilen Luftfahrt²⁶²

27.09.2024 – Motion 24.4241 Ryser: Bundeshaushalt stabilisieren. Subventionen für den Flugverkehr aufheben²⁶³

16.09.2025 – Motion 25.4018 Clivaz: Reduktion der Treibhausgasemissionen und Beitrag zur Dekarbonisierung des Luftfahrtsektors durch die Einführung einer Abgabe für Vielfliegerinnen und Vielflieger²⁶⁴

Zudem wurden v.a. im Zeitraum 2019/20 zahlreiche Standesinitiativen eingereicht, welche die Besteuerung von Kerosin sowie Steuern oder (Lenkungs-)Abgaben auf Flugtickets zum Gegenstand hatten.

²⁵⁹ <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20233634>; siehe auch <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20214096>

²⁶⁰ <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20233878>

²⁶¹ <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20234016>

²⁶² <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20243678>

²⁶³ <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20244241>

²⁶⁴ <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20254018>

Anhang 3: Subventionierung Flugzeug vs Nachtzug

Als Reaktion auf die Kritik an der Förderung der Nachzugverbindung Basel – Malmö²⁶⁵ wurde von **Thomas Hug-Di Lena** auf LinkedIn folgender Beitrag publiziert:²⁶⁶



30'000 Franken Nachzug-Förderung = Empörung 🤯
Strukturelle Flug-Privilegien = Normalität. ✅

Kürzlich entschied der Bundesrat, Nachtzüge nach Malmö finanziell zu unterstützen. Doch die Aufregung ist unverhältnismässig, denn die Luftfahrt wird schon seit Jahrzehnten indirekt subventioniert:

- 1 Fehlende Mehrwertsteuer: Passagierflugtickets sind in der Schweiz von der MwSt befreit.
💰 Kostenpunkt: ca. 8000 Franken pro Mittelstreckenflug.
- 2 Keine Steuern auf Kerosin: Schweizer Treibstoffsteuern (Mineralölsteuer) liegen bei ca. 0.74–0.80 CHF/Liter.
💰 Kostenpunkt: ca. 21'000 Franken pro Mittelstreckenflug.
- 3 Keine CO2-Abgabe: Die aktuelle CO2-Abgabe von 120 CHF/t auf fossile Brennstoffe wird im Flugverkehr nicht erhoben. Das entspricht etwa 0.1 CHF/L Kerosin, die pro Flug wegfallen.
💰 Kostenpunkt: knapp 4000 Franken pro Mittelstreckenflug.

Die Luftfahrt ist hochsubventioniert. Ein Flugticket müsste das Mehrfache kosten, was es heute tut. Es bleibt uns also die Wahl: Entweder die Flugzeuge ebenfalls korrekt besteuern - oder diesen Wettbewerbsnachteil der Nachtzüge mit Subventionen eliminieren.

Wer sich also über Nachzug-Subventionen aufregt (es handelt sich in der Summe um einen zweistelligen Millionenbetrag), sollte zuerst die Milliardensubventionen der Luftfahrt anprangern.

²⁶⁵ siehe z.B. die zugehörigen TA-Media-Beiträge (<https://www.derbund.ch/sbb-nachzug-nach-malmoe-bund-zahlt-30000-franken-pro-fahrt-878384617104> bzw. <https://www.tagesanzeiger.ch/sbb-nachzug-nach-malmoe-bund-zahlt-30000-franken-pro-fahrt-878384617104>)

²⁶⁶ https://www.linkedin.com/posts/thomas-verkehrs_energiewende-klimaschutz-finanzen-activity-7355854630347542529-I9EI/?utm_source=share&utm_medium=member_desktop&rcm=ACoAAGErFGQBOgd1VZCty13P3lr1KeAJbu-H8