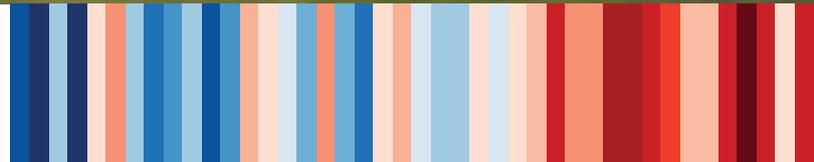
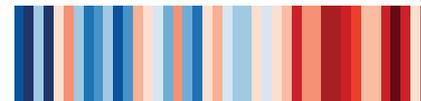


EUROPÄISCHER LUFTFAHRT- UMWELTBERICHT 2025

Zusammenfassung und Empfehlungen



ZUSAMMENFASSUNG



Wie erwartet erweist sich dieses Jahrzehnt als entscheidend für den Umgang mit dem Klimawandel. In den Jahren 2023 und 2024 wurden weltweit Temperaturrekorde und Klimaveränderungen deutlich. Der Planet verändert sich, wobei sich Europa schneller als jeder andere Kontinent erwärmt.

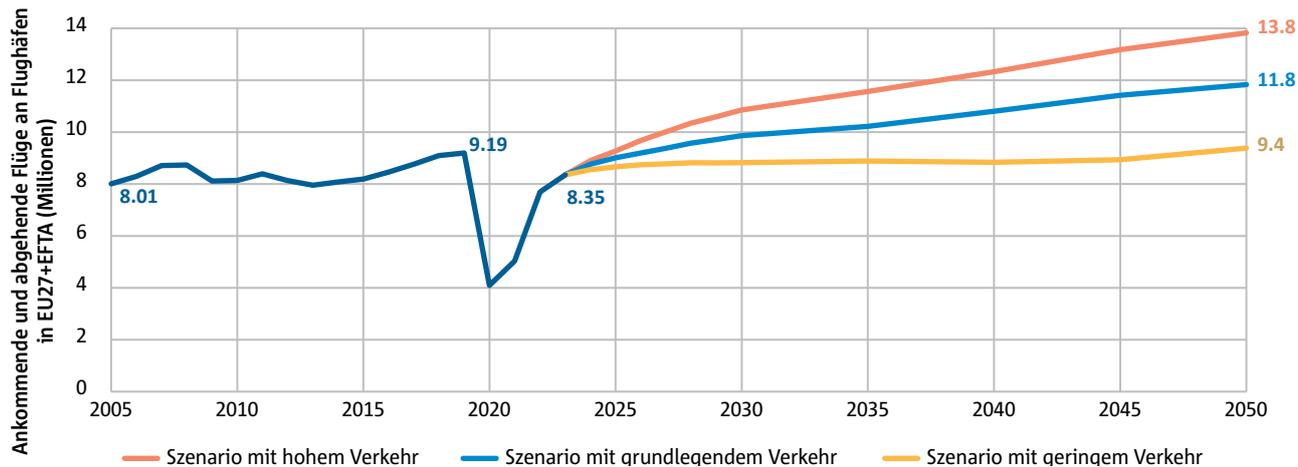
Wie alle anderen Wirtschaftsbereiche steht auch die Luftfahrt hinsichtlich ihrer Dekarbonisierungsstrategie an einem Scheideweg: Der Druck zur Erreichung der vereinbarten Umweltziele steigt und bestehende Herausforderungen in der Lieferkette verzögern die Flottenerneuerung. Darüber hinaus bereiten hohe Preise für nachhaltige Flugkraftstoffe und begrenzte Produktionskapazitäten Probleme. Der Flugverkehr ist für Europa von strategischer Bedeutung und bietet erhebliche Vorteile in Bezug auf Konnektivität, Beschäftigung und die Wirtschaft insgesamt, doch werden

seine Auswirkungen (Lärm, Luftqualität und Klimawandel) auf die Gesundheit und Lebensqualität der europäischen Bürger stärker ins Auge gefasst und der Wunsch nach stärkeren Maßnahmen wird immer drängender.

In Europa ist man sich dieser Herausforderungen mittlerweile bewusst und hat in den letzten Jahren im Rahmen des europäischen Grünen Deals bedeutende Entwicklungen vorangebracht. Nun muss der Schwerpunkt darauf liegen, die gesetzten Nachhaltigkeitsziele umzusetzen und so einen geordneten Übergang zu einer sauberen Luftfahrt zu schaffen und zugleich ein hohes gemeinsames Maß an Sicherheit und Konnektivität aufrechtzuerhalten. Dieser 4. Europäische Luftfahrt-Umweltbericht liefert einen Überblick über die aktuellen Fortschritte und das weitere geplante Vorgehen.

EAER-DASHBOARD

VERKEHR



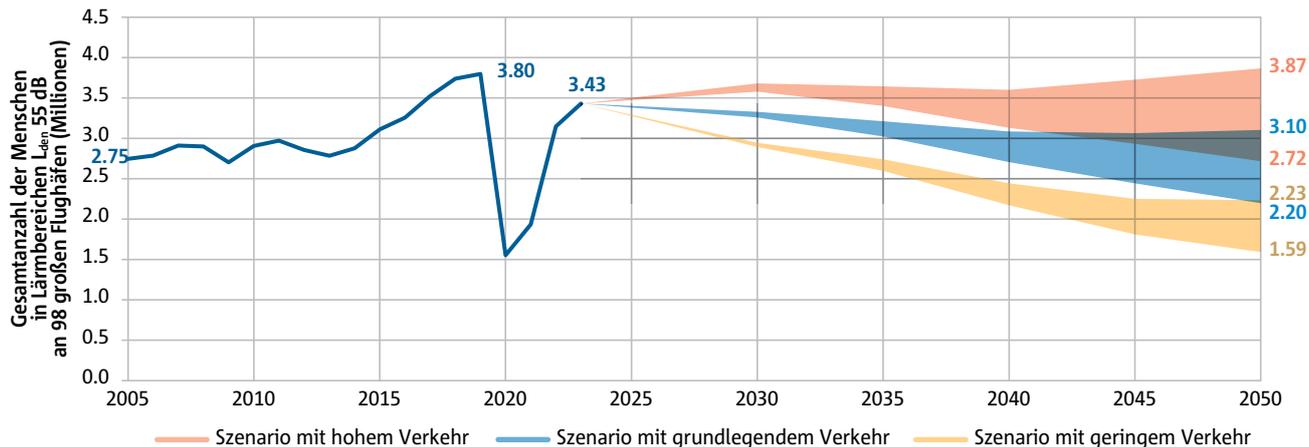
Indikator	Einheiten	2005	2019	2023	2030 ¹
Anzahl der Flüge ²	Millionen	8,01	9,19	8,35	9,9
Passagierkilometer ³	Milliarden	777	1459	1375	1683
Anzahl der Städtepaare, die in den meisten Wochen mit Linienflügen angeflogen werden		5368	7991	7695	N/A

¹ Basis-Verkehrsszenario

² Alle Abflüge und Ankünfte in EU27+EFTA.

³ Alle Abflüge in EU27+EFTA.

GERÄUSCHENTWICKLUNG



Annahmen:

- Die Flughafen-Infrastruktur ist unverändert (keine neue Landebahn)
- Die Bevölkerungsdichte um die Flughäfen nach 2020 ist unverändert
- Örtliche Start- und Landelärminderungsverfahren werden nicht berücksichtigt

Für jedes Verkehrsszenario spiegelt die obere Grenze des Bereichs die Flottenerneuerung mit einem „eingefrorenen“ Technologieszenario wider, und die untere Grenze das „fortschrittliche“ Technologieszenario.

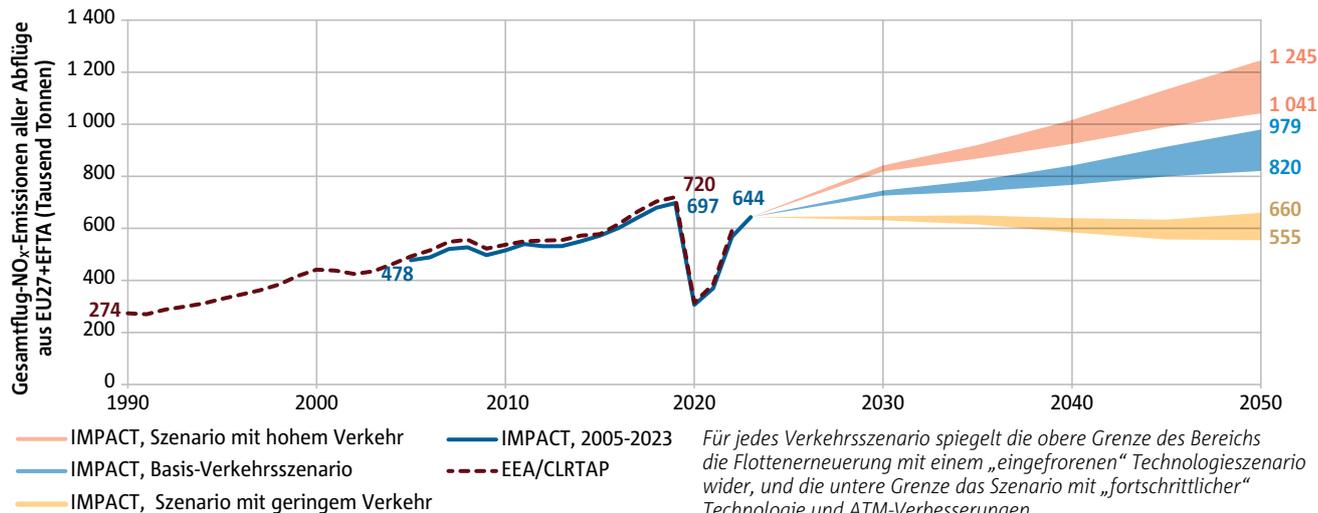
Indikator	Einheiten	2005	2019	2023	2030 ⁴
Anzahl der Menschen in Flughafenlärmbereichen mit L _{den} 55 dB ⁵	Millionen	2,75	3,80	3,43	3,26
Durchschnittliche Schallenergie pro Flug ⁶	10 ⁹ Joules	0,76	0,68	0,63	0,55

⁴ Basis-Verkehrsszenario mit Verbesserungen der Flugzeug-/Triebwerktechnologie.

⁵ Alle Abflüge und Ankünfte an 98 großen europäischen Flughäfen.

⁶ Alle Abflüge und Ankünfte in EU27+EFTA.

EMISSIONEN

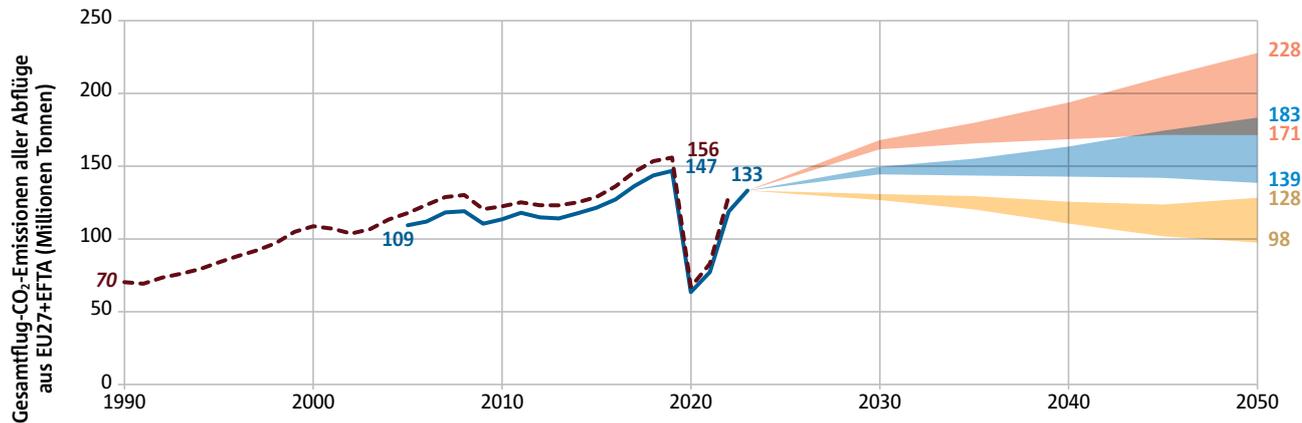


Indikator ⁷	Einheiten	2005	2019	2023	2030
CO ₂ -Emissionen während des gesamten Fluges ⁸	Millionen Tonnen	109	147	133	144
„Netto“-CO ₂ -Emissionen während des gesamten Fluges ⁹	Millionen Tonnen	109	114	108	139
NO _x -Emissionen während des gesamten Fluges ⁸	Tausend Tonnen	478	697	644	726
Durchschnittlicher Kraftstoffverbrauch ⁸	Liter Kraftstoff pro 100 Personenkilometer	4,8	3,5	3,3	2,9

⁷ Alle Abflüge in EU27+EFTA

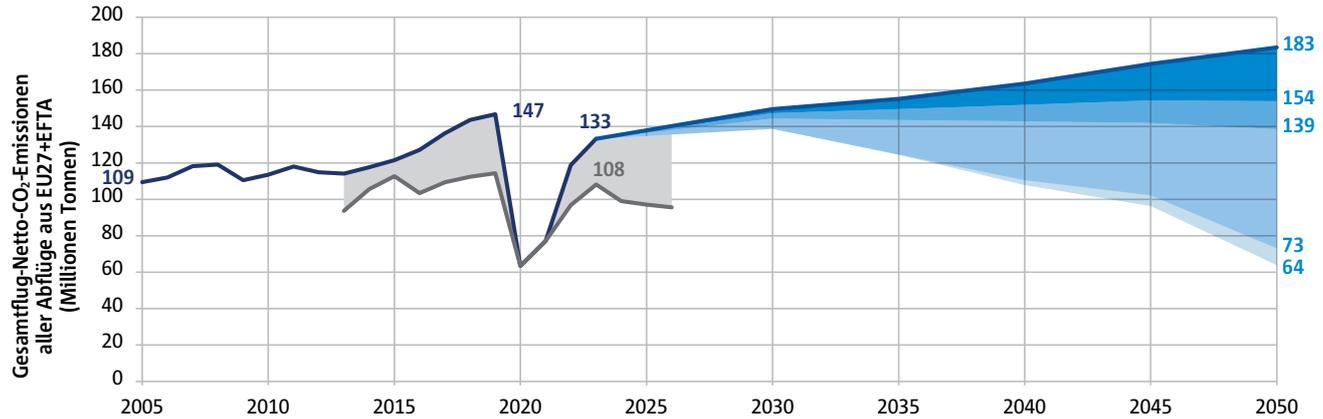
⁸ Der Wert für 2030 gilt für das Basis-Verkehrsszenario mit technologischen und betrieblichen Verbesserungen.

⁹ Der Wert für 2030 gilt für das Basis-Verkehrsszenario mit technologischen und betrieblichen Verbesserungen sowie nachhaltigen Flugkraftstoffen. Die Werte für 2019 und 2023 enthalten Emissionsreduktionen aufgrund von marktbasierter Maßnahmen.



- IMPACT, Szenario mit hohem Verkehr
- IMPACT, Basis-Verkehrsszenario
- IMPACT, Szenario mit geringem Verkehr
- IMPACT, 2005-2023
- EEA/UNFCCC

Für jedes Verkehrsszenario spiegelt die obere Grenze des Bereichs die Flottenerneuerung mit einem „eingefrorenen“ Technologieszenario wider, und die untere Grenze das Szenario mit „fortschrittlicher“ Technologie und ATM-Verbesserungen.



- IMPACT, 2005-2023
- Netto-CO₂ mit Berücksichtigung von EU-ETS, CH-ETS und CORSIA
- Flottenerneuerung mit „eingefrorener“ Technologie
 - Konventionelle Flugzeugtechnik
 - Luftverkehrsmanagement
 - Nachhaltige Flugkraftstoffe
 - Elektro- und Wasserstoffflugzeuge

Die blauen Bereiche beinhalten die Auswirkungen sektorinterner Maßnahmen im Rahmen der Basisverkehrsprognose: Reduzierung der CO₂-Emissionen durch konventionelle Flugzeugtechnologie und ATM-Betrieb sowie Emissionsreduzierung der CO₂-Äquivalente durch SAF (im Einklang mit dem Bereitstellungsverpflichtung von ReFuelEU Aviation und den Mindestschwellenwerten zur Emissionsreduzierung) und Elektro-/Wasserstoffantrieben. Die grauen Bereiche zeigen die Wirkung von marktbasierter Maßnahmen: EU-EHS (2013-2026), CH-EHS (2020-2026) und ICAO CORSIA (2021-2026).

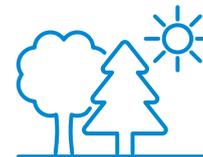
KERNBOTSCHAFTEN



Überblick über den Luftfahrtsektor

- Die Zahl der Flüge an Flughäfen der EU27+EFTA stieg im Jahr 2023 auf 8,35 Millionen und liegt damit immer noch 10 % unter dem vor COVID-19 bestehenden Niveau.
- Low-Cost-Betreiber haben sich schneller von der COVID-Krise erholt als die großen Flugliniengesellschaften.
- Seit Februar 2022 wurden die Flugoperationen durch den Krieg in der Ukraine sowie die daraus resultierenden Luftraum- und Betreiberbeschränkungen beeinträchtigt. Ab Oktober 2023 haben auch Konflikte im Nahen Osten zu einigen Umleitungen geführt.
- Die durchschnittliche Passagierzahl (135) und die Entfernung (1.730 km) pro Flug steigen weiterhin, so wie auch das Durchschnittsalter der Flotte (11,8 Jahre).
- Das künftige Verkehrswachstum wurde im Vergleich zu den früheren Prognosen nach unten korrigiert: Für das Jahr 2050 werden nun 9,4, 11,8 und 13,8 Millionen Flüge im Rahmen des niedrigen, des Basis- und des hohen Verkehrsszenarios erwartet.
- An 98 großen europäischen Flughäfen waren im Jahr 2023 3,4 Millionen Menschen Fluglärmpegeln von L_{den} 55 dB und 1,6 Millionen Menschen mehr als 50 täglichen Fluglärmereignissen über 70 dB ausgesetzt.
- Bei den europäischen Flughäfen liegt die Lärmbelastung insgesamt noch leicht unter dem Niveau von 2019. Allerdings zeigen sich bei einzelnen Flughäfen unterschiedliche Tendenzen: Bei etwa einem Drittel dieser großen Flughäfen stieg die Lärmbelastung zwischen 2019 und 2023.

- Schmalrumpfflugzeuge erzeugten 71 % der gesamten Lärmenergie bei Landungen und Startvorgängen in der EU27+EFTA im Jahr 2023.
- Die Flottenerneuerung könnte in den nächsten zwanzig Jahren zu einer Verringerung der Gesamtlärmbelastung an europäischen Flughäfen führen, gemessen anhand der L_{den} - und L_{night} -Indikatoren. Die Entwicklung dieser Indikatoren kann jedoch von Flughafen zu Flughafen sehr unterschiedlich sein.
- Die CO₂-Emissionen aller von den Flughäfen der EU27+EFTA abgehenden Flüge erreichten 2023 133 Millionen Tonnen, das sind 10 % weniger als 2019. 77 % dieser Flüge und 96 % der CO₂-Emissionen entfielen auf Schmalrumpf- und Großraumflugzeuge. Dabei waren 6 % der Flüge Langstreckenflüge (> 4.000 km), die für 46 % der CO₂-Emissionen verantwortlich waren.
- Die durchschnittlichen CO₂-Emissionen pro Personenkilometer sanken weiter auf 83 Gramm im Jahr 2023, was 3,3 Liter Kraftstoff pro 100 Personenkilometern entspricht.
- Marktbasierende Maßnahmen sollten dabei helfen, die Netto-CO₂-Emissionen des europäischen Luftverkehrs kurzfristig zu stabilisieren.
- Die Erfüllung der ReFuelEU Aviation Bereitstellungspflicht für nachhaltige Flugkraftstoffe könnte die Netto-CO₂-Emissionen bis 2050 um mindestens 65 Millionen Tonnen (47 %) senken.
- Die NO_x-Emissionen sind seit 2005 stärker angestiegen als die CO₂-Emissionen. Dieser Trend wird sich voraussichtlich ohne eine weitere Verbesserung der Triebwerkstechnologie fortsetzen.
- Im Jahr 2021 entfielen auf diesen Sektor 10 % der Bevölkerung, die in der EU27+EFTA einem Verkehrslärm über L_{den} 45 dB ausgesetzt war.
- Im Jahr 2022 machten Flüge aus der EU27+EFTA 12 % der gesamten verkehrsbedingten Treibhausgasemissionen (THG) und 4 % der gesamten THG-Emissionen in der EU27+EFTA aus.



Umweltauswirkungen der Luftfahrt

- Die neuesten Daten von IPCC, WMO und Copernicus Climate Change Service deuten allesamt auf weitläufige, rasche und rekordverdächtige Klimaveränderungen und extreme Wetterereignisse hin. Die Erwärmung in Europa erfolgt doppelt so schnell wie im globalen Durchschnitt. Damit ist es der sich am schnellsten erwärmende Kontinent.
- Der Gesamteinfluss des Flugverkehrs auf das Klima ergibt sich aus den CO₂- und Nicht-CO₂-Emissionen (z. B. NO_x, Feinstaub, SO_x, Wasserdampf und sich aus Kondensstreifen bildende Zirruswolken).
- Zwischen 1940 und 2018 machte der geschätzte effektive Strahlungsantrieb (ERF) aus Nicht-CO₂-Emissionen mehr als die Hälfte des Nettoerwärmungseffekts der Luftfahrt aus, aber das Unsicherheitsniveau von Nicht-CO₂-Effekten ist achtmal höher als das von CO₂.
- Um Unsicherheiten zu verringern und fundierte Entscheidungen zu fördern, sind weitere Untersuchungen zu den Klimaauswirkungen von Nicht-CO₂-Emissionen aus dem Flugverkehr erforderlich, insbesondere zu induzierten Veränderungen der Bewölkung und zu Methoden zur Schätzung der Treibhausgasinventare von Flugzeugen.
- Emissionen mit kurzfristigen Auswirkungen auf das Klima (z. B. NO_x) können als Äquivalent zu Emissionen mit langfristigen Auswirkungen auf das Klima (z. B. CO₂) ausgedrückt werden, um die Kompromisse von Minderungsmaßnahmen zu bewerten, aber dies hängt von der verwendeten Metrik und dem Zeithorizont ab.
- Am 1. Januar 2025 trat ein MRV-Rahmenwerk für Nicht-CO₂-Emissionen in Kraft, um die von Flugzeugbetreibern verursachten Nicht-CO₂-Emissionen zu überwachen, zu melden und zu überprüfen. Dieses Rahmenwerk soll wertvolle Daten für die wissenschaftliche Forschung liefern, un-

ser Verständnis der Auswirkungen von Nicht-CO₂ verbessern und dabei helfen, die Klimaauswirkungen der Luftfahrt wirksamer anzugehen.

- Im Jahr 2024 wurde ein Pilotprojekt des Europäischen Parlaments ins Leben gerufen, um die Machbarkeit einer Optimierung der Kraftstoffzusammensetzung zu untersuchen, um die Umwelt- und Klimaauswirkungen von Nicht-CO₂-Emissionen zu verringern, ohne die Sicherheit zu beeinträchtigen (z. B. weniger Aromastoffe oder Schwefel).
- Das Aviation Non-CO₂ Expert Network (ANCEN) zur Erleichterung der Koordinierung der verschiedenen Interessengruppen und zur technischen Unterstützung bei Maßnahmen zur Reduzierung der Klimaauswirkungen von CO₂ und Nicht-CO₂-Emissionen des Luftverkehrs wurde ins Leben gerufen.
- Die Anpassung des Luftverkehrs an den Klimawandel und seine Widerstandsfähigkeit werden entscheidend sein, wenn es darum geht, die prognostizierten künftigen Trends bei ge-

fährlichen Wetterereignissen (z. B. schwere konvektive Stürme und Turbulenzen in der freien Luft) und Änderungen der Klima- und Umweltbedingungen (z. B. Anstieg des Meeresspiegels, Änderungen der vorherrschenden Oberflächenwinde, Turbulenzen in der oberen Atmosphäre) zu bewältigen.

- Die Emission von Flugzeugtriebwerken (hauptsächlich NO_x und Feinstaub) beeinträchtigen die Luftqualität rund um die Flughäfen. Die Belastung durch NO₂ und Ultrafeinstaub aus der Luftfahrt kann in den um Flughäfen liegenden Wohngebieten erheblich sein.
- Den Daten der Umgebungslärmrichtlinie von 2022 zufolge fühlen sich schätzungsweise 649.000 Menschen durch Fluglärm belästigt, während 127.000 sogar unter erheblichen Schlafstörungen leiden.
- Die Einschränkungen der REACH¹⁰-Verordnung für besonders besorgniserregende Stoffe (z. B. Chromtrioxid, PFAS) wirken sich vor allem auf den Luftfahrtsektor aus, da es keine unmittelbaren Alternativen dazu gibt.

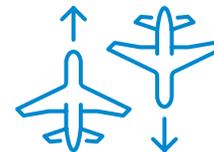
¹⁰ Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von chemischen Stoffen (REACH)



Technologie und Design

- In den letzten Jahren wurde eine geringe Anzahl neuer großer Transportflugzeuge und Triebwerkstypen zertifiziert, die wiederum nur geringfügige Umweltverbesserungen mit sich brachten. Die Auslieferungen von Flugzeugen der neuesten Generation finden jedoch weiterhin in der europäischen Flotte statt.
- Der durchschnittliche Abstand zur neuesten Lärmschutznorm bei den Auslieferungen neuer Regional-, Schmalrumpf- und Großraumflugzeuge flacht ab, und die Auslieferungsrate erholt sich noch immer von der COVID-Krise.
- Bis zum 1. Januar 2028 ist eine Zertifizierung aller in Produktion befindlichen Flugzeugtypen nach dem CO₂-Standard der ICAO notwendig, was zu verstärkten Aktivitäten in diesem Bereich führt.
- Alle neuen Flugzeuge, die seit 2020 zur europäischen Flotte hinzugekommen sind, verfügen bereits über Triebwerke, die dem neuesten NO_x-Standard CAEP/8 entsprechen. Dadurch wird der Bedarf deutlich, diese Norm während der CAEP/14 (2025–2028) zu überprüfen.
- Umwelttechnologienormen werden einen wichtigen Einfluss auf neue Flugzeug- und Triebwerkskonstruktionen haben und einen Beitrag zu den künftigen Nachhaltigkeitszielen leisten.
- Im Februar 2025 will sich der ICAO-Ausschuss für Umweltschutz in der Luftfahrt (CAEP) auf strengere Lärm- und CO₂-Standards für Flugzeuge verständigen, die in den nächsten fünf Jahren gelten sollen.
- Im ICAO CAEP wurden Diskussionen über die Überprüfung der Lärmgrenzwerte für leichte Propellerflugzeuge und Hubschrauber angeregt, die sich seit 1999 bzw. 2002 nicht verändert haben.

- Die von unabhängigen ICAO-Experten vorgebrachten mittelfristigen (2027) und langfristigen (2037) Technologieziele wurden im Jahr 2019 festgelegt und sind bereits veraltet.
- Die bei der Triebwerkszertifizierung gemessenen Emissionsdaten dienen als wichtige Informationsquelle zur Unterstützung der Modellierung der Emissionen im Flugbetrieb.
- Weitere Entwicklungen auf dem Markt für kohlenstoffarme Flugzeuge (z. B. Elektro- und Wasserstoffantrieb) mit Unterstützung der Alliance for Zero-Emission Aircraft zielen darauf ab, Barrieren für die Markteinführung abzubauen und bis 2050 eine potenzielle Reduzierung der CO₂-Emissionen auf Kurz- und Mittelstrecken um 12 % zu ermöglichen.
- Als Reaktion auf die neuen Märkte für Drohnen und städtische Luftmobilität hat die EASA Richtlinien zur Lärmmessung und technische Spezifikationen zum Umweltschutz veröffentlicht.
- Die EASA hat ein Programm „General Aviation Flightpath 2030+“ ins Leben gerufen, um die Umstellung der Antriebstechnologie, der Infrastruktur und der Kraftstoffe auf einen nachhaltigen Betrieb zu beschleunigen.
- Mit einem Budget von 95 Milliarden Euro finanziert Horizont Europa gemeinsame Grundlagenforschung in der Luftfahrt sowie Partnerschaften (z. B. Clean Aviation oder Clean Hydrogen), die neue Technologien zur Förderung des europäischen Grünen Deals entwickeln und vorstellen.



Flugverkehrsmanagement und -betrieb

- Der Vorschlag der Kommission zum einheitlichen europäischen Luftraum (SES2+) wurde 2024 formell verabschiedet, obwohl nur bescheidene Fortschritte erzielt wurden und verschiedene Fragen ungelöst blieben.
- Die Umsetzung des SES2+ und die Konzentration auf kontinuierliche Verbesserungen zur Bewältigung ungelöster Probleme sind für die Steigerung von Kapazität, Effizienz und Nachhaltigkeit von entscheidender Bedeutung.
- Die SES-Leistungsziele für den Referenzzeitraum 4 (2025–2029) spiegeln die Bemühungen wider, die Umweltleistung zu verbessern, sowie den Wunsch, verbesserte Umweltüberwachungsindikatoren zu entwickeln und gleichzeitig die Widerstandsfähigkeit zu erhöhen und die Kapazitäten zu stärken.
- Das SES-Leistungsschema muss in Bezug auf die ATM-bezogenen Leistungsindikatoren für die Umwelt verbessert werden. Derzeit wird an der Erstellung robusterer KPI gearbeitet, die nach einer Überwachungs- und Analysephase in RZ4 für die Festlegung von Leistungszielen in RZ5 (2030–2034) bereitstehen werden.
- Der aktualisierte SES-ATM-Masterplan wurde auf die RP4-Ziele abgestimmt, so dass die Flugsicherungsorganisationen in Technologien investieren, die einen umweltfreundlicheren, intelligenteren und effizienteren Luftverkehr ermöglichen.
- Ambitionierte Umweltleistungsziele können nur erreicht werden, wenn das ATM-System alle Beteiligten bei der Optimierung ihrer Betriebsabläufe unterstützt und entsprechende Anreize schafft.

- Mit der Umsetzung des SES-ATM-Masterplans bis 2050 könnten 400 Millionen Tonnen CO₂-Emissionen (9,3 % weniger CO₂ pro Flug) eingespart werden.
- Der Krieg in der Ukraine und der Nahost-Konflikt sowie die daraus resultierenden Auswirkungen auf den Luftraum der EU machen die Beurteilung, ob die ATM-Maßnahmen zur Verbesserung der Umweltleistungsindikatoren konkrete Vorteile gebracht haben, erheblich schwieriger.
- In Spitzenzeiten müssen Fluglotsen unter Umständen alternative Verfahren anwenden, um den erforderlichen Abstand zwischen den Flugzeugen einzuhalten, wodurch die Kapazität für treibstoffeffiziente kontinuierliche Sinkflüge eingeschränkt wird.
- Die gesamten CO₂-Emissionen von Flugsteig zu Flugsteig, aufgeschlüsselt nach Flugphasen, zeigen, dass die meisten Emissionen aus der Reiseflugphase (62,9 %) und der Steigflugphase (23,2 %) stammen.
- Die Einrichtung eines grenzüberschreitenden, freien Luftraums (Free Route Airspace, FRA) verbessert die Umweltverträglichkeit der Streckenverbindungen deutlich. Durch die Umsetzung des Borealis Alliance FRA in neun Staaten können bis 2026 schätzungsweise bis zu 94.000 Tonnen CO₂-Emissionen pro Jahr eingespart werden.
- Die Streiks der Flugsicherung im Jahr 2023 wirkten sich erheblich auf die Umwelt aus: Sie führten zu zusätzlichen 96.000 Flugkilometern und 1.200 Tonnen CO₂-Emissionen aufgrund von Folgeeffekten in den Nachbarstaaten und im weiteren SES-Netz.
- Einer SESAR-Studie zufolge erbringt jeder Euro, der im Jahr 2023 in ATM-Funktionen des gemeinsamen Projekts 1 (CP1) investiert wird, einen Gewinn von 1,5 Euro und eine CO₂-Einsparung von 0,6 kg. Diese Vorteile werden sich voraussichtlich mit der Zeit erhöhen, wenn CP1 vollständig umgesetzt ist.



Flughäfen

- Um eine einheitliche Quelle für ANP-Daten in Europa zu schaffen, übernahm die EASA im Jahr 2023 die Verwaltung und das Hosting der Altdaten zu Fluglärm und Flugleistung (ANP), die vor dem gesetzlichen Mandat der EASA im Rahmen der Lärmschutzverordnung „Balanced Approach“ genehmigt wurden.
- Eine Bewertung der Umsetzung der Umgebungslärmrichtlinie im Jahr 2023 ergab, dass die Kommission mögliche Verbesserungen prüfen sollte, einschließlich der Ziele für die Lärminderung auf EU-Ebene gemäß dem Aktionsplan zur Bekämpfung der Umweltverschmutzung.
- In derselben Bewertung wurde darüber hinaus darauf hingewiesen, dass die Mitgliedstaaten ihre Bemühungen zur Einhaltung der Vorschriften beschleunigen und dafür sorgen müssen, dass die Risikominderungsmaßnahmen mit dem Balanced Approach im Einklang stehen.
- Der Druck, die Umweltauswirkungen auf der Ebene des „Flughafensystems“ anzugehen, wächst, da andernfalls strengere Betriebsbeschränkungen drohen.
- Zu den im Jahr 2024 vereinbarten Überarbeitungen der EU-Luftqualitätsrichtlinien gehören die Entwicklung von Aktionsplänen zur Luftqualität bei Überschreitung der Grenzwerte, eine verbesserte Überwachung der Einhaltung, mehr Transparenz für die Bürger sowie Strafen und Entschädigungen bei Verstößen.
- Im Jahr 2022 kam man bei der ersten Überprüfungsbewertung des Zero Pollution Action Plan zu dem Schluss, dass das Lärmziel für 2030 wahrscheinlich nicht erreicht werden wird, während bei den Luftverschmutzungszielen gute Fortschritte erzielt wurden.

- 51 % des Flugbetriebs in Europa entsprach im Jahr 2023 den neuesten Lärmstandard nach Kapitel 14.
- An Flughäfen werden erhebliche Initiativen vorangetrieben, um in die Produktion erneuerbarer Energie vor Ort zu investieren, die Bodenausrüstung zu elektrifizieren und so Lärm und Emissionen zu reduzieren.
- Um die Anforderungen von ReFuelEU Aviation zu erfüllen, muss die Flughafeninfrastruktur angepasst werden, um SAF- und emissionsfreie Flugzeuge (elektrisch, mit Wasserstoffantrieb) bedienen zu können. Verschiedene Forschungsprojekte und Finanzierungsmechanismen geben hier die Richtung vor.
- Einige Flughäfen unterstützen die Einführung von SAF durch Investitionen in die Produktion, die Einbindung der Lieferkette, die Sensibilisierung, finanzielle Anreize und politisches Engagement.
- 118 Flughäfen in Europa haben angekündigt, bis 2030 oder früher ein Netto-Null-CO₂-Emissionsziel zu erreichen, und 16 Flughäfen haben dieses Ziel bereits erreicht.
- Im Jahr 2023 wurde dem Airport Carbon Accreditation Program eine neue Ebene 5 hinzugefügt, die eine Reduzierung der CO₂-Emissionen um 90 % in Scope 1 und 2, einen verifizierten CO₂-Fußabdruck und einen Stakeholder-Partnerschaftsplan erfordert, um die Verpflichtung zu Netto-Null-CO₂-Emissionen in Scope 3 zu untermauert.¹¹

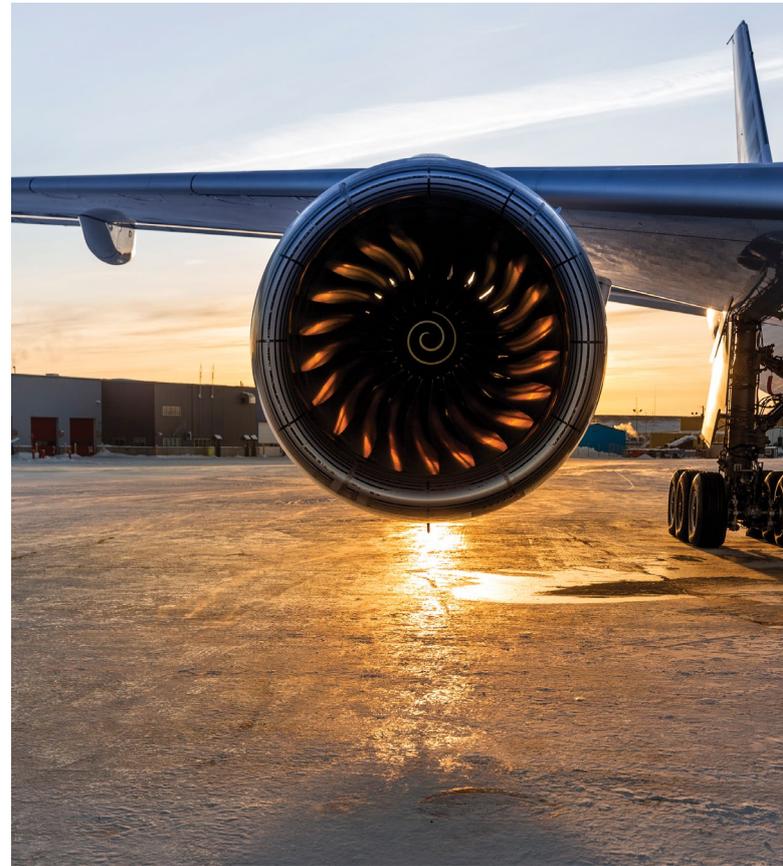
¹¹ Scope 1: direkte Emissionen des Flughafens. Scope 2: indirekte Emissionen unter Kontrolle des Flughafens aus dem Verbrauch von eingekauftem Strom, Wärme oder Dampf. Scope 3: Emissionen, die durch andere am Flughafen tätige Personen verursacht werden, wie z. B. Flugzeuge, Zufahrtswege und Personalverkehr.



Nachhaltiger Flugkraftstoff

- Die Verordnung ReFuelEU Aviation legt eine Mindestversorgungsmenge an nachhaltigen Flugkraftstoffen (SAF) in Europa fest, die im Jahr 2025 mit 2 % beginnt und bis 2050 auf 70 % ansteigen soll.
- Ein Untermandat für synthetische E-Fuels, das 2030 bei 0,7 % beginnen und im Jahr 2050 auf 35 % ansteigen soll, unterstreicht das beachtliche Potenzial zur Emissionsreduzierung.
- Im Rahmen des Mandats von ReFuelEU Aviation gelieferte SAF müssen die in der Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RED) festgelegten Kriterien für Nachhaltigkeit und Treibhausgasemissionen einhalten.
- 2023 einigte man sich auf der CAAF/3-Konferenz der ICAO auf die globale Zielvorgabe, die CO₂-Emissionen des internationalen Flugverkehrs bis 2030 durch den Einsatz von SAF, kohlenstoffarmen Flugkraftstoffen und anderen saubereren Energien für den Flugverkehr um fünf Prozent zu senken.
- Im Jahr 2024 macht die SAF-Produktion jedoch lediglich 0,53 % des weltweiten Flugzeugtreibstoffs aus. Um zukünftige Aufgaben und Ziele erfüllen zu können, ist eine erhebliche Ausweitung der Produktionskapazität erforderlich.
- SAF muss internationalen Standards genügen, um die Sicherheit und Leistung von Flugkraftstoff zu gewährleisten. Es wurden verschiedene SAF-Typen zugelassen und es laufen Bemühungen, die Beimischgrenzen zu erhöhen und die Verwendung von 100 % Drop-in-SAF bis 2030 zu unterstützen.
- SAF haben das Potenzial, im Vergleich zu herkömmlichen Flugkraftstoffen über den gesamten Lebenszyklus hinweg eine erhebliche Reduzierung der CO₂- und Nicht-CO₂-Emissionen zu ermöglichen. Dies wird vor allem während des Produktionsprozesses unter Verwendung nachhaltiger Rohstoffe erreicht. Verschiedene Faktoren, wie beispielsweise Landnutzungsänderungen, können sich jedoch negativ auf die gesamten Emissionen über den Lebenszyklus auswirken.

- Die Ausweitung des SAF-Sektors löst Bedenken hinsichtlich Betrugsmöglichkeiten aus, bei dem Produkte, die als den RED-Nachhaltigkeitsanforderungen entsprechend gekennzeichnet sind, nicht den Standards entsprechen.
- Um die Erreichung der europäischen und ICAO-Ziele in Bezug auf SAF zu unterstützen, wurden verschiedene Maßnahmen ergriffen, darunter ein EU SAF Clearing House, finanzielle Anreize, Forschungsprogramme und internationale Zusammenarbeit.
- Die derzeit im Aufbau befindliche SAF-Produktionskapazität könnte die im Rahmen von ReFuelEU Aviation im Jahr 2030 benötigten 3,2 Millionen Tonnen SAF liefern, müsste danach jedoch rasch hochgefahren werden.
- Derzeit sind die Preise für SAF drei- bis zehnmal höher als die für konventionellen Kraftstoff. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass sie mit der Weiterentwicklung der Produktionstechnologien deutlich sinken werden.





Marktbasierte Maßnahmen

- Marktbasierte Maßnahmen bieten Anreize für sektorinterne Emissionsreduzierung durch Technologie, Betriebsmaßnahmen und nachhaltige Flugkraftstoffe. Gleichzeitig werden auch durch sektorexterne Maßnahmen verbleibende Emissionen angegangen.
- Emissionshandelssysteme (z. B. ETS) haben eine Obergrenze für Treibhausgasemissionen, die verschiedene Wirtschaftssektoren abdeckt, während Ausgleichssysteme (z. B. CORSIA) die Emissionen durch Reduktionen in anderen Sektoren kompensieren, jedoch ohne eine entsprechende Obergrenze.
- Im Zeitraum 2013 bis 2023 führte das EU-EHS zu einer Netto-CO₂-Emissionsreduktion im Luftverkehr von 206 Mio. Tonnen durch die Finanzierung von Emissionsreduktionen in anderen Sektoren, davon 47 Mio. Tonnen im Zeitraum 2021-2023.
- Die im EU-EHS festgelegten Preise für Emissionsrechte sind in den letzten Jahren gestiegen und erreichten 2022 und 2023 einen durchschnittlichen Jahresbetrag von über 80 Euro pro Tonne CO₂.
- 2023 einigte man sich auf eine Überarbeitung des EU-EHS, unter anderem mit einem stufenweisen Ausstieg aus kostenlosen Emissionsrechten für Fluggesellschaften und einer Senkung der Emissionsobergrenze für den Luftverkehr ab 2024.
- Die Überwachung, Berichterstattung und Überprüfung der CO₂-Emissionen unter CORSIA begann 2019. Bis 2025 haben sich 129 der 193 ICAO-Staaten freiwillig zur Beteiligung am CORSIA-Kompensationsprogramm bereit erklärt.
- Der Ausgleich im Rahmen des CORSIA-Programms soll voraussichtlich mit den Daten ab 2025 beginnen. Laut Prognosen sollen während der ersten Phase des CORSIA-Programms zwischen 2024 und 2026 insgesamt 19 Millionen Tonnen

CO₂-Emissionen für in Europa abgehende Flüge ausgeglichen werden.

- Die ersten Emissionseinheiten wurden nun für die Verwendung im Rahmen von CORSIA genehmigt, was den UNFCCC-Regeln zur Vermeidung einer doppelten Anrechnung von Emissionsreduktionen entspricht.
- Es wird eine Technologie entwickelt, mit der Kohlenstoff aus der Luft abgeschieden und unterirdisch gelagert werden

kann, um die umfassenderen Bemühungen zur Dekarbonisierung des Luftfahrtsektors zu unterstützen.

- Die Initiative für nachhaltige Finanzen im EU-Taxonomiesystem wurde um die Einbeziehung von Luftfahrtaktivitäten erweitert.
- Es gab keine Einigung bezüglich der Vorschläge zur Überarbeitung der Energiesteuerrichtlinie, um Mindeststeuersätze für Passagierflüge innerhalb der EU einzuführen.





Internationale Zusammenarbeit

- Die globalen Umweltherausforderungen erfordern eine weltweite Zusammenarbeit, um die vereinbarten zukünftigen Ziele zu erreichen.
- Die internationale Zusammenarbeit ist ein Schlüsselement zur Erreichung des globalen Ziels für den internationalen Luftverkehr, bis 2050 keine Kohlenstoffemissionen mehr zu verursachen. Dazu gehört auch das Ziel, die CO₂-Emissionen durch die Verwendung von nachhaltigen Flugkraftstoffen (SAF), kohlenstoffarmen Flugkraftstoffen und anderen sauberen Energien im Luftverkehr bis 2030 um 5 % zu reduzieren.
- Seit 2022 haben europäische Einrichtungen (z. B. Staaten, Institutionen und Interessengruppen) mehr als 20 Millionen Euro zur Unterstützung von Umweltschutzinitiativen in der Zivilluftfahrt in Afrika, Asien, Lateinamerika und der Karibik zugesagt.
- Die Zusammenarbeit mit Partnerstaaten hat zu einer reibungslosen Umsetzung der Überwachung, Berichterstattung und Überprüfung im Rahmen des CORSIA-Programms in über 100 Staaten beigetragen und neuen Staaten die Teilnahme an der freiwilligen Testphase und der ersten Phase erleichtert.
- Die technische Unterstützung trug zur Entwicklung eines ersten bzw. aktualisierten staatlichen Aktionsplans zur Reduzierung der CO₂-Emissionen in 18 Staaten und zu einem weltweit besseren Verständnis von SAF sowie den damit verbundenen Möglichkeiten bei.
- Zukünftige Bemühungen mit Partnerstaaten in Afrika, Asien, Lateinamerika und der Karibik werden sich voraussichtlich auf die Umsetzung des CORSIA-Ausgleichs und den Kapazitätsaufbau zur Steigerung der SAF-Produktion konzentrieren.

- Die SAF, die das größte Potenzial haben, den Kohlenstoff-Fußabdruck des Luftverkehrs kurz- und langfristig erheblich zu verringern, sind auch eine Chance für die Staaten, ihre grüne Wirtschaft zu entwickeln und die Schaffung von Arbeitsplätzen zu fördern. Initiativen wie das Global Gateway der EU bieten finanzielle Unterstützung für Staaten, um ihre grüne Wirtschaft aufzubauen und tragfähige SAF-Produktionsprojekte in Partnerstaaten umzusetzen.
- Um den Wert der den Partnerstaaten bereitgestellten Ressourcen zu maximieren, sind Bewusstsein, Koordination und Zusammenarbeit bei Initiativen zur internationalen Zusammenarbeit zwischen den unterstützenden Partnern von entscheidender Bedeutung.
- Die Aviation Environmental Protection Coordination Group (AEPCC) bietet ein Forum, um die Koordinierung europäischer Maßnahmen mit den Partnerstaaten zu erleichtern.



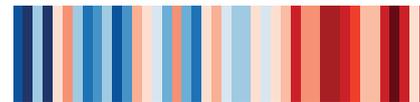




“ In den letzten Jahren wurde viel erreicht, um uns auf den richtigen Weg zur Erreichung der europäischen Grüner-Deal-Ziele zu bringen. Allerdings müssen wir unsere Nachhaltigkeitsziele schneller in die Tat umsetzen. Jetzt sind konzertierte Anstrengungen erforderlich, um einen geordneten Übergang zu einem umweltfreundlicheren Luftverkehr zu bewerkstelligen und gleichzeitig ein einheitlich hohes Sicherheits- und Konnektivitätsniveau aufrechtzuerhalten. Eine ehrliche, transparente und wirksame Kommunikation ist von entscheidender Bedeutung, um das Vertrauen der europäischen Bürger zu gewinnen, dass der Luftverkehr tatsächlich nachhaltiger wird und die künftigen Ziele erreicht. ”

*Florian Guillermet
Geschäftsführer
Europäische Agentur für Flugsicherheit
(European Union Aviation Safety Agency, EASA)*

EMPFEHLUNGEN



FORTSCHRITTE HINSICHTLICH DER EMPFEHLUNGEN DES EAER 2022

Im Folgenden werden die wichtigsten Fortschritte hinsichtlich der von EASA und EEA im Europäischen Luftfahrt-Umweltbericht (EAER) 2022 gegebenen [Empfehlungen](#) hervorgehoben:



- Festlegung gemeinsamer Ziele auf ICAO-Ebene:
 - ◇ Netto-Null-CO₂-Emissionen der internationalen Luftfahrt bis 2050.
 - ◇ Reduktion der CO₂-Emissionen der internationalen Luftfahrt um 5 % bis 2030 mit einer gesteigerten Produktion nachhaltiger Flugkraftstoffe und anderen sauberen Energieinitiativen.



- Verabschiedung des Regelwerks von ReFuelEU Aviation mit einer langfristigen Vorgabe zur Versorgung mit nachhaltigen Flugkraftstoffen (SAF), die bis 2050 auf 70 % erhöht werden soll, sowie der Einführung eines Flugemissionslabels.
- Einführung unterstützender Maßnahmen zur Umsetzung der Vorgaben von ReFuelEU Aviation (z. B. Allianz für erneuerbare und kohlenstoffarme Kraftstoffe, EU SAF Clearing House, Taxonomie, Grüner-Deal-Industrieplan).
- Anstoßen eines Projekts zu europäischen Kraftstoffstandards, um eine Optimierung der Kraftstoffzusammensetzung zu bewerten und damit Nicht-CO₂-Emissionen zu reduzieren.



- Abschließende Bewertung neuer dualer ICAO-Standards für Fluglärm und CO₂-Emissionen, die technisch umsetzbar, wirtschaftlich sinnvoll und ökologisch vorteilhaft sind, um im Jahr 2025 eine Entscheidung möglich zu machen.
- Entwicklung von Umwelanforderungen zur Förderung der Gestaltung und betrieblichen Integration neuer Märkte in den Luftfahrtsektor (z. B. Drohnen, städtische Luftmobilität, Überschalltransportsysteme) auf EU- und ICAO-Ebene.



- Anstoßen wichtiger Forschungsinitiativen, um das Wissen und die Erkenntnisse darüber zu erweitern, wie den Auswirkungen der Flugverkehrsemissionen (CO₂ und Nicht-CO₂) auf den Klimawandel begegnet werden kann.



- Einleitung kleinerer Reformen des einheitlichen europäischen Luftraums und Aktualisierung des Masterplans für das europäische Flugverkehrsmanagement mit dem Ziel, bis 2050 eine Reduzierung der CO₂-Emissionen pro Flug um 9,3 % im Vergleich zu 2023 zu erreichen.
- Erhöhung der Anzahl der europäischen Flughäfen, die bis 2030 ein Netto-Null-CO₂-Emissionsziel erreichen wollen, von 90 auf 118.



- Überarbeitung des EU-Emissionshandelssystems mit einer schrittweisen Abschaffung der kostenlosen Emissionsrechte für Fluggesellschaften, einer Senkung der Emissionsobergrenze für den Luftverkehr ab 2024, der Schaffung eines MRV-Rahmenwerks für die Bewertung von Nicht-CO₂-Emissionen und einem Preisbrückenmechanismus in Form von 20 Millionen EHS-Zertifikaten zur Förderung der Nutzung von SAF.
- Änderung des EU-Taxonomiesystems zur Definition von Luftfahrtprodukten und -dienstleistungen, die als ökologisch nachhaltig gelten.



- Europäische Einrichtungen (z. B. Staaten, Institutionen und Interessengruppen) haben mehr als 20 Millionen Euro zur Unterstützung von Umweltschutzinitiativen in der Zivilluftfahrt in Afrika, Asien, Lateinamerika und der Karibik zugesagt.
- Koordinierung zwischen dem EAER und dem gemeinsamen europäischen Abschnitt der ECAC-Staatsaktionsplanprozesse, um Informationen auf EU- und ICAO-Ebene zu harmonisieren.
- Schaffung europäischer Netzwerke, um die Koordinierung der Interessengruppen hinsichtlich der Auswirkungen des Klimawandels auf den Luftverkehrssektor zu erleichtern, den Austausch bewährter Verfahren zur Klimaanpassung zu ermöglichen und technische Unterstützung bei Maßnahmen zur Reduzierung der Klimaauswirkungen von Nicht-CO₂-Emissionen des Luftverkehrs zu bieten.

EMPFEHLUNGEN DES EAER 2025

In diesem Abschnitt werden zusätzliche Empfehlungen von EASA und EEA vorgestellt, die auf den Informationen und Analysen innerhalb des EAER 2025 beruhen. Sie zielen darauf ab, das Umweltschutzniveau in der Zivilluftfahrt ohne Gefährdung der Sicherheit zu verbessern und die Europäische Union dabei zu unterstützen, sicherzustellen, dass der Luftfahrtsektor durch effektive Zusammenarbeit, Einsatz und Überprüfung zu den Zielen des [Europäischen Grünen Deals](#)¹² beiträgt.

1. Gewährleistung von wirksamer Aufsicht und Fortschritten bei der Erreichung der Richtlinienziele

- Weitere Verbesserung des EAER, sodass er ein umfassendes Überwachungssystem für die Umweltleistung des europäischen Luftverkehrssektors bietet und eine Priorisierung der Maßnahmen¹³ und des Ressourceneinsatzes zur Erreichung der vereinbarten Ziele ermöglicht.

- ◇ Bereitstellung von Daten und Analysen des Luftfahrtsektors, um die Wirksamkeit der europäischen Vorgaben des Grünen Deals aufzuzeigen.
- ◇ Bereitstellung von Informationen für eine fundierte Entscheidungsfindung und Harmonisierung der Berichterstattung auf europäischer und ICAO-Ebene.
- ◇ Eine engere Zusammenarbeit zwischen europäischen Organisationen (z. B. EU, EUROCONTROL, ECAC) und ihren Mitgliedstaaten ist zur Erreichung dieser Ziele von entscheidender Bedeutung.

¹² Der Europäische Grüne Deal betrifft insbesondere das [Europäische Klimagesetz](#), die [Strategie zur nachhaltigen und smarten Mobilität](#) und den [Null-Schadstoff-Aktionsplan](#).

¹³ Im Jahr 2023 erzeugten Schmalrumpfflugzeuge etwa 71 % der Gesamt-Schallenergie bei Starts und Landungen auf allen Flughäfen der EU27+EFTA. 77 % der von Flughäfen in EU27+EFTA abgehenden und 96 % der CO₂-Emissionen entfielen auf Schmalrumpf- und Großraumflugzeuge. Dabei waren 6 % der Flüge Langstreckenflüge (> 4.000 km), die für 46 % der CO₂-Emissionen verantwortlich waren. Bis 2050 sollte der Luftverkehrssektor in der EU27+EFTA seine CO₂-Emissionen aus abgehenden Flügen durch sektorinterne Maßnahmen (Technologie, Betrieb, Treibstoffe) um mindestens 65 % reduzieren. Damit verblieben immer noch fast 60 Millionen Tonnen CO₂, die durch sektorübergreifende Maßnahmen (z. B. marktbasierende Maßnahmen) angegangen werden müssten.

- Reaktion auf die Anliegen der europäischen Bürger durch die Förderung einer genauen, transparenten und wirksamen Kommunikation¹⁴ zur Umweltleistung der Luftfahrt.

2. Technologiestandards als Anreiz für Innovationen

- Vereinbarung ambitionierter Standards für CO₂-Emissionen und Lärmbelastung für neue Flugzeugtypen auf der CAEP/13 im Jahr 2025, um zukünftige Designlösungen zu beeinflussen und zur Erreichung der vereinbarten Nachhaltigkeitsziele beizutragen (z. B. EU-Klimagesetz und Null-Schadstoff-Aktionsplan; ICAO-Ziel von Netto-Null-CO₂-Emissionen bis 2050).
- Überarbeitung des derzeitigen Standards für NO_x-Emissionen von Flugzeugtriebwerken im Rahmen des Arbeitsprogramms der CAEP/14 (2025-2028) und Verbesserung der Verfahren zur Messung der Emissionen nichtflüchtiger Partikel.
- Aktualisierung der aktuellen mittelfristigen 10-Jahres- (2027) und langfristigen 20-Jahres-Technologieziele (2037) der un-

abhängigen ICAO-Experten, um sie weiterhin relevant und zweckdienlich zu halten.

- Verbesserung des Verständnisses der Emissionseigenschaften von Flugzeugtriebwerken, auch während des Zertifizierungsverfahrens, um die Genauigkeit der Modellierung von Nicht-CO₂-Emissionen im Reiseflug zu verbessern.
- Sicherstellung technologischer, industrieller und zertifizierungsfähiger Bereitschaft neuer Flugzeug- und Triebwerkskonzepte, um den geplanten Inbetriebnahmeplan und die Verwendung von 100 % SAF einzuhalten.

3. Intensivierung der Bemühungen zur Umsetzung der Nachhaltigkeitsziele des einheitlichen europäischen Luftraums

- Weiterentwicklung der jüngsten Reform des einheitlichen europäischen Luftraums (SES2+), um das Flugverkehrsma-

¹⁴ z. B. EAER, zertifizierte Umweltdaten zu Flugzeugtriebwerken, KPI des SES-Leistungsschemas, Flugemissionslabel, jährliche ReFuelEU-SAF-Berichte, ETS-/CORSIA-Emissionsdaten, Berichte zum Zero Pollution Monitoring.

nagement (ATM) zu modernisieren und Anreize für eine bessere Umweltleistung zu schaffen.

- Beschleunigte Entwicklung neuer SESAR-Lösungen und deren Einsatz mit Vorteilen für die Umwelt (z. B. „Gemeinsames Projekt 1“: ATM-Funktionen und strategische Ziele des Masterplans für den Einsatz).
- Vorantreiben von Verbesserungen der ATM-Infrastruktur und des Flugbetriebs sowie die Entwicklung geeigneter Leistungskennzahlen durch engere Zusammenarbeit, um eine bessere Klima- und Umweltbilanz im europäischen Luftverkehrsnetz zu erreichen.

4. Umsetzen effektiver Flughafen-Aktionspläne

- Förderung der Produktion von erneuerbaren Energien an Flughäfen mit Unterstützung des Connecting Europe Facility Fonds, um den Bodenbetrieb zu elektrifizieren und Lärm, Luftqualität und Klimaauswirkungen zu verbessern.

- Ergreifen aller erforderlichen Maßnahmen im Einklang mit ReFuelEU Aviation, um den Zugang zu SAF sowie dessen Nutzung durch Investitionen in Infrastruktur, Zusammenarbeit mit Interessenvertretern der Lieferkette, finanzielle Anreize und zusätzliche normative/regulatorische Rahmenwerke zu erleichtern.
- Erwägung von Verbesserungen der Lärmschutzverordnung „Balanced Approach“ zur Begegnung der Lärmbelastung im Flughafenbereich, um eine einheitliche Umsetzung durch die Mitgliedstaaten und eine beschleunigte Einhaltung zu ermöglichen und zu gewährleisten, dass Betriebseinschränkungen nur nach Abwägung aller anderen Faktoren angewendet werden.

5. Steigerung der Nutzung nachhaltiger Flugkraftstoffe zur Erreichung der Emissionsreduktionsziele

- Verringerung des Preisabstands zwischen nachhaltigen und fossilen Kraftstoffen auf Grundlage des Grüner-Deal-Industrieplans, der zugewiesenen EHS-Zertifikate und der unter-

stützenden Maßnahmen für ReFuelEU Aviation zur Erfüllung der Bereitstellungsvorgaben.

- Förderung der SAF mit der besten Emissionsreduzierung, um ihren Beitrag zum europäischen Grünen Deal sowie zu den Zielen von ICAO LTAG und CAAF/3 zu maximieren.
- Erforschung des Potenzials von Abrechnungsmechanismen für SAF, um die Rückverfolgbarkeit und Inanspruchnahme der Vorteile von SAF zu erleichtern und zugleich die Umweltintegrität von Dekarbonisierungsprogrammen zu wahren.
- Fortschritte bei der Angleichung der SAF-Nachhaltigkeitszertifizierung an gesetzliche Compliance-Systeme.
- Erforschung, wie die Zusammensetzung von Flugkraftstoff, sowohl fossil als auch mit SAF-Anteilen, optimiert werden kann, um die Auswirkungen auf das Klima und die Luftqualität zu verringern (z. B. Kraftstoffstandards).

6. Marktbasierte Anreize zur Förderung von Innovationen im Bereich Nachhaltigkeit

- Schaffung von Anreizen für eine nachhaltige Finanzierung innerhalb des Sektors, unter anderem durch die Umsetzung des EU-Taxonomiesystems für Luftfahrtaktivitäten.
- Unterstützen der regelmäßigen Überprüfung von CORSIA im Jahr 2025, um die Wirksamkeit des Systems im Hinblick auf seinen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung des globalen Luftfahrtsektors sicherzustellen, sowie Ermutigung der ICAO-Staaten zur Teilnahme an der freiwilligen Phase 1 (2024–2026).
- Einarbeitung vorgeschlagener Änderungen an der Energiesteuerrichtlinie, um die Nutzung kohlenstoffarmer oder kohlenstofffreier Energiequellen zu fördern.
- Gewährleistung der Qualität und Glaubwürdigkeit freiwilliger und auf der Einhaltung von Vorschriften basierender CO₂-Gutschriften, einschließlich der CO₂-Entfernung, die zum

Ausgleich oder zur Reduzierung der Emissionen im Luftverkehrssektor verwendet werden.

7. Erleichterung der Erforschung und Umsetzung von Lösungen

- Erhöhen der Forschungsressourcen und der Koordinierung auf EU- (z. B. Horizont Europa, EU-Innovationsfonds) und nationaler Ebene hinsichtlich strategischer Prioritäten in allen Bereichen (Technologie, Betrieb, Kraftstoffe), um das Klimaziel für 2030 zu erreichen und sicherzustellen, dass der Luftfahrtsektor auf dem richtigen Weg ist, um das Ziel für 2040 zu erreichen.
- Erlangung einer stärkeren Kohärenz in der Forschung zu den Klimaauswirkungen von Nicht-CO₂-Emissionen aus dem Flugverkehr. Ziel sollte es sein, das wissenschaftliche Verständnis zu verbessern und robuste Entscheidungskompetenzen zu entwickeln, die im Rahmen einer risikobasierten Bewertung Unsicherheiten berücksichtigen, um sicherzustellen, dass Minderungsmaßnahmen zu einer allgemeinen Verringerung der Klimaauswirkungen (CO₂ und Nicht-CO₂) führen.

- Da die Klimaerwärmung in Europa doppelt so schnell voranschreitet wie im globalen Durchschnitt, muss der Sicherstellung der Widerstandsfähigkeit und Vorbereitung des Luftfahrtsektors auf diese zukünftigen Veränderungen eine höhere Priorität eingeräumt werden.

8. Globale Zusammenarbeit zur Bewältigung globaler Herausforderungen

- Intensivieren grüner Diplomatie und technischer Zusammenarbeit mit Partnerstaaten, um die globalen Herausforderungen im Bereich der Nachhaltigkeit der Luftfahrt anzugehen.
- Erleichterung des Übergangs zu nachhaltigen Wirtschaftsmodellen, unter anderem durch die Umsetzung tragfähiger SAF-Geschäftsformen.
- Maximieren der Nutzung der Ressourcen der internationalen Zusammenarbeit durch eine wirksame Koordinierung europäischer Maßnahmen mit den Partnerstaaten.



Copyright © [EASA]. Alle Rechte vorbehalten. Zertifiziert nach ISO 9001. Geschütztes Dokument. Alle Logos, Copyrights, Warenzeichen und eingetragenen Warenzeichen, die hier enthalten sein können, sind Eigentum der jeweiligen Inhaber.

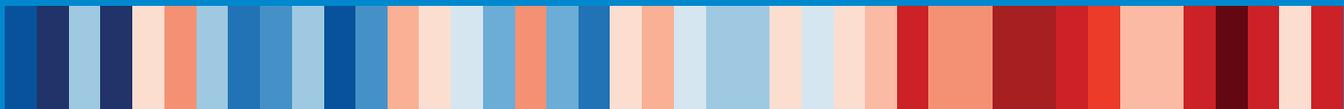
Bildnachweis: istock.com, Airbus SAS, ATR

Anhänge: Eine Liste der Ressourcen und detaillierte Annahmen zur Modellierung finden Sie in den Anhängen des Hauptberichts

Aviation Warming Stripes (Luftfahrt-Erwärmungsstreifen)

Die Erwärmungsstreifen, die in diesem Bericht die Kapitel voneinander trennen, wurden in Zusammenarbeit mit der Universität Oxford, der Manchester Metropolitan University und dem NERC National Centre for Earth Observation entwickelt.

Basierend auf einer aktuellen Studie, die den Beitrag der Luftfahrt zur globalen Erwärmung quantifiziert,¹⁵ wurden die untenstehenden Erwärmungsstreifen erstellt, um eine komplexe Botschaft auf eine visuell einfache und einprägsame Weise zu vermitteln, die Menschen nachvollziehen können. „Erwärmungsstreifen“ veranschaulichen typischerweise die Auswirkungen der globalen Erwärmung in Bezug auf die Veränderungen der durchschnittlichen Oberflächentemperatur über die Zeit auf globaler oder nationaler Ebene.¹⁶ Im Vergleich dazu repräsentieren die Farben der unten dargestellten Erwärmungsstreifen der Luftfahrt den modellierten prozentualen Beitrag der Emissionen der Luftfahrt zur globalen Erwärmung (Temperaturanstieg im Vergleich zu einem vorindustriellen Basiswert) für ein bestimmtes Jahr zwischen 1980 (1,9 % links) und 2021 (3,7 % rechts). Es sei darauf hingewiesen, dass weiterhin Unsicherheiten in Bezug auf die Klimaauswirkungen der Nicht-CO₂Emissionen der Luftfahrt bestehen (siehe Kapitel 2 zu Umweltwirkungen).



¹⁵ Klöwer, M., Allen, M. R., Lee, D.S., Proud, S.R., Gallagher, L. and Skowron A. (2021) [Quantifying aviation's contribution to global warming](#). Environmental Research Letters, Volume 16, Number 10.

¹⁶ University of Reading (2018), [Warming Stripes](#).



www.easa.europa.eu/eaer

Postanschrift

Postfach 101253
50452 Köln
Deutschland

Besucheranschrift

Konrad-Adenauer-Ufer 3
50668 Köln
Deutschland

Weitere Kontaktdaten

Tel.: +49 221 89990-000
Web: www.easa.europa.eu

