

Slots neu denken (1/6)

Die Auswirkungen der "Use-it-or-Lose-it"-Regel auf die Fluggesellschaften und das Klima

Fluggesellschaften nutzen "Rettungsflüge", um ihre Slots an wichtigen Flughäfen zu sichern. Das stößt auf Ablehnung. Eine neue Studie analysiert die Auswirkungen auf das Klima und das strategische Verhalten der Airlines.

Von Marlena Meier, Till Kösters und Gernot Sieg



© DPA / Montage: airliners.de

Flughäfen mit begrenzter Kapazität stehen weltweit vor großen Herausforderungen, um Angebot und Nachfrage auszugleichen. Die europäische Politik will die Slot-Verordnung überarbeiten. Welche Vor- und Nachteile bringt das aktuelle EU-System? Welche Herausforderungen bringen Slot-Coordination oder Slot-Allocation in Sachen Effizienz und Effektivität? Wie praktikabel wären wirtschaftliche Lösungen wie Auktionen und Sekundärhandel? Wie verhalten sich die Fluggesellschaften als Reaktion auf die Regelungen? In der airliners.de-Serie "Slots neu denken"¹ gehen unsere Gastautoren zahlreichen Fragen auf den Grund und stellen verschiedene Fälle aus der Praxis vor.

Auf Level-3-Flughäfen übersteigt die Nachfrage der Fluggesellschaften die Kapazität des Flughafens. Aus diesem Grund wird der Flugverkehr an diesen Flughäfen weltweit durch Zuweisung von Zeitmischen (Slots) koordiniert.

Slot-Kontrollmechanismen sollen die Zahl der Starts und Landungen auf ausgelasteten Level-3-Flughäfen weltweit begrenzen, um Überlastungen und Verspätungen zu vermeiden.

Slots sind dabei nicht an eine bestimmte Flugroute gebunden, so dass die Fluggesellschaften ihre Netze frei an die Nachfrageentwicklungen anpassen können (European Parliament et al., 2016). Die Zuweisung der Slots erfolgt in der Regel alle zwei Jahre nach den Worldwide Airport Slot Guidelines (WASG) (ACI et al., 2020).

Die Zuweisung der Slots beruht auf historischen Rechten, den so genannten Großvaterrechten. Diese schreiben den Fluggesellschaften vor, ihre Slots mindestens zu 80 Prozent (80/20) zu nutzen, um ihre Slots in der nächsten Flugplanperiode zu behalten. Andernfalls werden die Slots an potenzielle Neueinsteiger und Wettbewerber neu zugewiesen, auch bekannt als die "use-it-or-lose-it"-Regel.

In Europa ist der Prozess der Slot-Zuweisung durch die Verordnung (EWG) Nr. 95/93 des Rates aus dem Jahr 1993 streng geregelt. Die Verordnung bezieht sich auf die gesamte Flughafeninfrastruktur, die für die Durchführung eines Fluges an einem bestimmten Datum und zu einer bestimmten Uhrzeit erforderlich ist, und ist für mehr als 100 Level-3-Flughäfen in Europa verbindlich.

Das Verfahren der Slotzuweisung an europäischen Flughäfen wird dafür kritisiert, dass es den Wettbewerb zwischen den Fluggesellschaften einschränkt. Insbesondere etablierte Fluggesellschaften an den slot-kooordinierten Flughäfen profitieren von Großvaterrechten (Forsyth, 2007; European Parliament et al., 2016; Gillen et al., 2016).

Slots sind eine wichtige als auch oft begrenzte Ressource für Fluggesellschaften und stellen somit ein wertvolles Gut dar (Sieg, 2010; Button, 2020; Czerny, 2020). Fluggesellschaften, die zur Nutzung von Slots auf Level-3-Flughäfen berechtigt sind, gewinnen Marktmacht.

Slot-Rettungsflüge und Slot-Hoarding

Um einen Slotverlust zu verhindern, können Fluggesellschaften Slot-Rettungsflüge durchführen. Diese zusätzlichen Flüge werden mit kleineren Flugzeugen und geringerer Auslastung (de Wit und Burghouwt, 2008; Fu et al., 2015; European Parliament et al., 2016) durchgeführt, um die ihnen zugewiesenen Slots in der nächsten Flugplanperiode zu sichern.

Auf diese Weise halten die etablierten Fluggesellschaften die Slot-Mobilität niedrig und verhindern somit den Markteintritt potenzieller neuer Anbieter. Ein solches Verhalten wird im Englischen als Slot-Hoarding (deutsch: Horten von Zeitnischen) bezeichnet und erhielt im Jahr 2021 Aufmerksamkeit durch eine Äußerung des Vorstandsvorsitzenden der Deutschen Lufthansa AG, Carsten Spohr: "Wir müssen im Winter 18.000 zusätzliche, unnötige Flüge durchführen, nur um unsere Start- und Lande-Rechte zu sichern." (Frankfurter Allgemeine Zeitung, 2021).

Das Horten von Slots und die Auswirkungen auf das Klima haben während der Corona-Pandemie große Beachtung gefunden. Der Corona-Ausbruch führte im März und April 2020 zu einem erheblichen Rückgang der Flugbewegungen um bis zu 68 Prozent im Vergleich zum entsprechenden Zeitraum des Jahres 2019 (Eurocontrol, 2022).

Als Folge des plötzlichen Nachfrageschocks und der staatlichen Maßnahmen im Zusammenhang mit Corona hat die EU-Kommission mehrere Änderungen der Verordnung (EWG) Nr. 95/93 des Rates erlassen, um insbesondere Slot-Rettungsflüge zu vermeiden. Für die Sommersaison 2020 und die Wintersaison 2020/21 wurde mit der Verordnung (EU) 2020/459 die "use-it-or-lose-it"-Regel (80/20-Regel) vollständig ausgesetzt.

Als sich der Luftverkehr im Sommer 2021 zu erholen begann und die Reisebeschränkungen aufgehoben wurden, beschloss die EU eine geringere Slot-Nutzungsauslastung, um wettbewerbsfördernde Aspekte wieder einzuführen. Insbesondere benachteiligten Neubewerbern, die in der Lage wären, Flugdienste zu erbringen, sollte Zugang zur Flughafeninfrastruktur gewährt werden. Die Fluggesellschaften erhielten eine vollständige Befreiung von der "use-it-or-lose-it"-Regel für bis zu 50 Prozent ihrer Slots an einem Flughafen, sofern diese vor dem 28. Februar 2021 an den Koordinator zurückgegeben wurden.



Airbus A319 im Anflug
© dpa / Jens Wolf

In der Sommersaison 2021 und der Wintersaison 2021/22 wurde mit der Verordnung (EU) 2021/250 die "use-it-or-lose-it"-Regel auf 50 Prozent (50/50) reduziert. Ferner ermöglichte die Verordnung den Fluggesellschaften eine begründete Nichtnutzung von Slots zu beantragen, wenn staatliche Corona-Maßnahmen den Flugbetrieb auf bestimmten Strecken einschränkten.

Zusätzlich wurde der Kommission die Befugnis übertragen, delegierte Rechtsakte zu erlassen, um auf pandemische Entwicklungen reagieren zu können, indem sie die Slot-Nutzungsrate zwischen 30 Prozent und 70 Prozent anpassen konnte, wenn dies erforderlich schien. Mit der delegierten Verordnung (EU) 2022/255 der Kommission wurde für die Sommersaison 2022 die Slot-Nutzungsrate auf 64 Prozent (64/36) angehoben.

Seit Beginn der Sommersaison 2022 hat sich das Luftverkehrsaufkommen stark erholt. Jedoch zeigt sich, dass die Lage im Luftverkehrssektor äußerst ungewiss bleibt. Neben möglicherweise neuen Corona-Varianten hinderte auch der russische Angriffskrieg gegen die Ukraine Fluggesellschaften daran ihre Slots zu bedienen. Fluggesellschaften der EU wurden daran gehindert, in den Luftraum von Belarus, Russland und der Ukraine einzufliegen.

Mit der Verordnung (EU) 2022/2038 erfolgt mit dem Sommerflugplan 2023 eine Rückkehr zur "use-it-or-lose-it"-Regel von 80 Prozent. Die Notfallregelung zur begründeten Nichtnutzung von Slots - wenn Epidemien, Naturkatastrophen oder politische Unruhen, den Flugbetrieb auf bestimmten Strecken einschränken - bleibt bestehen.

Außerdem kann die Europäische Kommission in Form von delegierten Rechtsakten die "use-it-or-lose-it"-Regel für jede Flugplanperiode zwischen dem 30. Oktober 2022 und dem 28. Oktober 2023 herabsetzen, wenn das wöchentliche Luftverkehrsaufkommen innerhalb von zwei aufeinanderfolgenden Wochen unter das Niveau von 2019 fällt.

Die Rückkehr zur "use-it-or-lose-it"-Regel von 80 Prozent mag für die derzeitige Situation optimal sein, wird aber das strategische Verhalten der Fluggesellschaften beeinflussen, wenn sich die Nachfrage wieder abschwächt. Ist die geforderte "use-it-or-lose-it"-Regel für eine Fluggesellschaft an einem Flughafen zu hoch, nutzt sie Slot-Rettungsflüge, um ihre Slots aufrechtzuerhalten.

Zum Ausmaß der Klimabelastung

Das Ausmaß der Klimabelastung durch Slot-Rettungsflüge hängt vom Start- und Zielflughafen, in Kombination mit der für diese Flüge geltenden Regulierung der Treibhausgasemissionen ab.

Kösters/Meier/Sieg (2023) modellieren die Streckennetz-Entscheidung einer Fluggesellschaft an einem slot-kooordinierten Flughafen. Die Fluggesellschaft teilt die ihr zur Verfügung stehenden Slots auf Kurz- und Langstreckenflüge auf. Dabei kann die Airline nicht nur über die Anzahl der Flüge, sondern auch über die Flugzeuggröße auf dem Kurz- und Langstreckenmarkt entscheiden. In diesem Zusammenhang kann an einem slot-kooordinierten Flughafen unter Großvaterrechten eine Verzerrung im Streckennetz der Fluggesellschaft beobachtet werden.

Wenn die optimale Flugfrequenz nicht ausreicht um die "use-it-or-lose-it"-Regel von 80 Prozent zu erfüllen, führt die Fluggesellschaft sowohl auf dem Kurz- als auch Langstreckenmarkt mehr Flüge durch, insbesondere aber Slot-Rettungsflüge auf Kurzstrecken. Slot-Rettungsflüge verdichten das Streckennetz der Fluggesellschaft, wovon die Passagiere grundsätzlich profitieren. Das erhöhte Passagieraufkommen führt wiederum zu höheren Passagiereinnahmen für den Flughafen.

Im Gegensatz dazu verringert die Durchführung eines jeden Slot-Rettungsfluges den Gewinn der Fluggesellschaft und könnte somit insgesamt entweder wohlfahrtssteigernd oder wohlfahrtsmindernd sein. Dies hängt von der Ausgestaltung der "use-it-or-lose-it"-Regel und dem Verhältnis der gewinnmaximierenden Frequenzen zur ausgewiesenen Flughafenkapazität ab (Kösters et al., 2023).

Zusätzliche Flüge stoßen zusätzliche Treibhausgase aus, die den Klimawandel beschleunigen können. Die Emission von Treibhausgasen im Luftverkehrssektor wird durch zwei Systeme erfasst: Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (Corsia) und das EU-Emissionshandelssystem (EU-ETS).



Ein Flugzeug startet vor zwei Kondensstreifen

© dpa, F. Rumpfenhorst

Flüge haben unterschiedliche Auswirkungen auf die Umwelt, die unter anderem von der Entfernung, dem Flugzeugtyp und davon abhängen, ob die Emissionen im Rahmen des EU-ETS oder Corsia berücksichtigt werden. Corsia wird durch Start- und Zielort des Fluges bestimmt. Dementsprechend ist eine Unterscheidung zwischen Slot-Rettungsflügen auf Kurz- und Langstrecken beziehungsweise zwischen Inlands- und internationalen Flügen für den Nachweis möglicher asymmetrischer Umweltauswirkungen entscheidend (Kösters et al., 2023).

Das EU-ETS ist ein Cap-and-Trade System, das insbesondere die Emissionen stationärer Stromerzeugungsanlagen und energieintensiver Industrien, sowie seit 2012 auch den Luftverkehr beinhaltet. Im Allgemeinen gibt es zwei Arten von Emissionszertifikaten: European Union Allowances (EUAs) für stationäre Anlagen und die European Union Aviation Allowances (EUAAAs) für den Luftfahrtsektor.

Von 2013 bis 2020 (Phase 3) wurde die Obergrenze für den Luftverkehr konstant bei 95 Prozent des historischen Durchschnitts der Luftverkehrsemissionen von 2004-2006 gehalten. Ab 2021 (Phase 4) sinkt die Obergrenze jährlich um 2,2 Prozent (European Union, 2017). Die teilnehmenden Flugzeugbetreiber erhalten insgesamt 82 Prozent der EUAAAs kostenlos, 15 Prozent werden versteigert und drei Prozent werden zurückgehalten, zum Beispiel für neue Marktteilnehmer (European Union, 2009).

Die kostenlose Zuteilung von Emissionsberechtigungen für Inner-EWR-Flüge wird ab 2026 durch Auktionen ersetzt. Darüber hinaus sind ungenutzte Zertifikate, die nach dem 1. Januar 2013 vergeben wurden, für einen unbegrenzten Zeitraum gültig und können auf nachfolgende Zeiträume übertragen werden (European Union, 2018).

Infolge des plötzlichen Nachfrageschocks und der von der Regierung angeordneten Maßnahmen im Zusammenhang mit der Corona-Pandemie gaben die Fluggesellschaften weniger als die ihnen zugeteilten Emissionszertifikate (EUAA)

ab (EEA, 2021). Allerdings können die Fluggesellschaften ihre ungenutzten Zertifikate für zukünftige Flüge horten, da diese nicht verfallen.

Wenn der Luftfahrtsektor mehr EUAAs nachfragt als anbietet, wie in den Jahren vor Corona, können Flugzeugbetreiber auch Zertifikate des stationären Sektors (EUAs) kaufen und abgeben. Während in Phase 3 EUAAs nur an andere Fluggesellschaften verkauft werden konnten, können ab Phase 4 auch Betreiber von stationären Anlagen EUAAs erwerben.

Das EU-ETS berücksichtigt alle Flüge, die von europäischen und nichteuropäischen Fluggesellschaften innerhalb des Europäischen Wirtschaftsraums (EWR) durchgeführt werden, einschließlich Inlandsflüge (European Union, 2009). Der Geltungsbereich des EU-ETS ist in Abbildung 1 dargestellt.

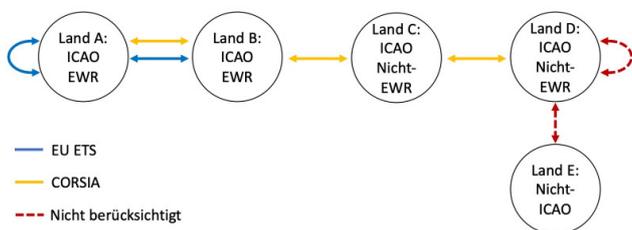


Abbildung 1. Anwendungsbereich des EU-ETS und Corsia ab 2027
© Kösters et al., 2023

Die meisten Flüge innerhalb des EWR, sowohl inländische als auch internationale, können als Kurz- beziehungsweise Mittelstreckenflüge eingestuft werden. Flüge zwischen EWR- und Nicht-EWR-Ländern, das heißt Kurzstreckenflüge über die EU-Grenze oder insbesondere interkontinentale Langstreckenflüge, fallen dagegen nicht in den Anwendungsbereich des EU-ETS und werden daher nicht kompensiert.

Eine bindende "use-it-or-lose-it"-Regel in der EU veranlasst die Fluggesellschaft sowohl auf dem Kurz- als auch Langstreckenmarkt mehr zu fliegen und Slot-Rettungsflüge insbesondere als Kurzstreckenflüge innerhalb des EWR durchzuführen.

Für die durchgeführten Flüge benötigen die Fluggesellschaften die entsprechenden Zertifikate, entweder EUAs oder EUAAs. Auf diese Weise werden die CO₂-Emissionen an anderer Stelle verringert, entweder im Luftverkehrssektor oder in stationären Anlagen. Klimaschäden, die durch Slot-Hoarding auf innereuropäischen Strecken entstehen, werden durch das EU-ETS fast vollständig verhindert.

Im Vergleich zum EU-ETS ist Corsia ein globales CO₂-Kompensations-System, welches ausschließlich für den Luftverkehrssektor konzipiert worden ist. Corsia wurde 2016 beschlossen, um ein CO₂-neutrales Wachstum im in-

ternationalen Luftverkehr gegenüber einem durchschnittlichen Referenzwert für die Emissionen zu erreichen.



Ein Flugzeug mit Kondensstreifen.

© AirTeamImages.com / Alexander Mishin

Ursprünglich basierte dieser Referenzwert auf den Emissionen der Jahre 2019 und 2020. Aufgrund der Coronapandemie und dem starken Rückgang der Luftverkehrsleistung wurde das Corsia-Basisniveau erheblich gesenkt, was zu einer höheren Ausgleichslast für die Fluggesellschaften führte. Infolgedessen beschloss die Icao, das Ausgangsniveau auf die Emissionen von 2019 anzupassen (Icao, 2020).

Der CO₂-Zuwachs, das heißt nur die über den Referenzwert hinausgehenden Flugemissionen, können dann durch den Kauf von Zertifikaten ausgeglichen werden. Corsia umfasst drei Umsetzungsphasen. Obwohl die Teilnahme an der Pilotphase (2021-2023) und der ersten Phase (2024-2026) freiwillig ist, beteiligen sich über 100 Staaten an Corsia, darunter zum Beispiel alle EWR-Staaten und die Vereinigten Staaten (Icao, 2018, 2021).

Im Jahr 2022 wurde der Beschluss gefasst, ab 2024 den Referenzwert für Corsia zu verschärfen. Das Basisniveau liegt ab 2024 bei 85 Prozent des Niveaus von 2019 (Icao, 2022). In der zweiten Phase (2027-2035) wird die Teilnahme für alle Icao-Mitgliedstaaten, die im Jahr 2018 einen Anteil von mehr als 0,5 Prozent am internationalen Luftverkehr haben, verpflichtend sein.

Corsia basiert auf einem streckenbezogenen Ansatz und berücksichtigt nur internationale Flüge zwischen Icao-Mitgliedstaaten. Es werden nur die Emissionen von Flügen ausgeglichen, die über den Referenzwert hinausgehen. Flüge innerhalb eines Icao-Mitgliedstaats, das heißt Inlandsflüge, oder Flüge zwischen einem Icao-Mitgliedstaat und einem Icao-Mitgliedstaat, der gegenwärtig nicht teilnimmt, oder zu einem Nicht-Icao-Mitgliedstaat sind nicht berücksichtigt (siehe Abbildung 1).

Bei internationalen Flügen innerhalb des EWR überschneiden sich das EU-ETS und Corsia. Daher diskutiert die EU-

Kommission über eine angemessene Koexistenz beider Systeme, um eine Doppelbelastung zu vermeiden (ICF Consulting et al., 2020). Nach Einigung des Europäischen Rates und des Parlaments im Dezember 2022, gilt das EU-ETS von 2022 bis 2027 für Inner-EWR-Flüge, wohingegen Corsia für außereuropäische Flüge in Drittländer beziehungsweise aus Drittländern, die an Corsia teilnehmen, gilt (European Council, 2022).

In großen Ländern mit einer hohen Nachfrage nach Inlandsflügen können Slot-Rettungsflüge auf Inlandsstrecken durchgeführt werden. Dies gilt insbesondere für Länder wie die USA oder China, wo mehr als 90 Prozent aller Abflüge auf Inlandsflüge entfallen (Graver et al., 2020).

Im Rahmen von Corsia werden Inlandsflüge jedoch nicht berücksichtigt, wodurch Treibhausgasemissionen von Slot-Rettungsflügen auf den Inlandsmärkten zu keinem Zeitpunkt ausgeglichen werden. Obwohl sowohl die USA als auch China Icao-Mitglieder sind, nimmt China noch nicht an Cor-

sia teil, was bedeutet, dass selbst die Emissionen aus internationalen Flügen von und nach China bis 2027 nicht von Corsia erfasst werden (Icao, 2021).

Da sich der Luftverkehrsmarkt noch nicht vollständig erholt hat, gibt es kein Emissionswachstum im Vergleich zum Jahr vor Corona. Folglich wurden noch keine Emissionen aus dem Luftverkehr durch Corsia ausgeglichen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Corsia im Allgemeinen weder ambitioniert noch restriktiv ist (ICF Consulting et al., 2020), aber insbesondere für die in diesem Beitrag betrachteten Slot-Rettungsflüge eher ineffektiv ist, während das EU-ETS zusätzliche Klimaschäden durch Slot-Rettungsflüge innerhalb aller EWR-Staaten verhindert.

Dieser Gastartikel basiert auf einer Studie, die 2023 unter dem Titel "Effects of the use-it-or-lose-it rule on airline strategy and climate²" im Transportation Research Part D: Transport and Environment, Volume 115, veröffentlicht wurde.

Über die Autorin

Marlena Meier ist seit 2020 wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Verkehrswissenschaft Münster (IVM) an der Universität Münster. Neben ihrer Lehrtätigkeit gilt ihr Forschungsinteresse unter anderem dem Luftverkehr mit Augenmerk auf die Auswirkungen der „use-it-or-lose-it“-Regel auf Airlinestrategien und das Klima. Kontakt³



Über den Autor

Till Kösters ist seit 2020 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Verkehrswissenschaft Münster (IVM) an der Universität Münster. Er forscht unter anderem zu den Ineffizienzen von Slotallokationen und Grandfather-Rights. Zudem verfügt er über umfassende Erfahrung bei der Berechnung von regionalwirtschaftlichen Effekten von Flughäfen. Kontakt⁴



Über den Autor

Prof. Dr. Gernot Sieg ist Inhaber des Lehrstuhls für Industrieökonomik, insbesondere Infrastruktur- und Verkehrsökonomik der Universität Münster, Direktor des Instituts für Verkehrswissenschaft Münster (IVM⁵) und Managing Director des Münster Center for Economic Policy (MEP⁶). Kontakt⁷



Links zum Thema

- ACI, IATA, WWACG, 2020. Worldwide airport slot guidelines. Last accessed on 26 April 2022⁸.
- Button, Kenneth, 2020. Studying the empirical implications of the liberalization of airport markets. *Competit. Regul. Netw. Ind.* 21 (3), 223–243⁹.
- Czerny, Achim I., 2020. Optimal use-it-or-lose-it rules for airport slot management¹⁰.
- de Wit, Jaap, Burghouwt, Guillaume, 2008. Slot allocation and use at hub airports, perspectives for secondary trading. *Eur. J. Transp. Infrastruct. Res.* 8 (2), 147–164¹¹.
- EEA, 2021. EU emissions trading system (ETS) data viewer. Last accessed on 26 April 2022¹².
- Eurocontrol, 2022. Daily traffic variation - states. Last accessed on 26 April 2022¹³.
- European Council, 2022. ETS aviation: Council and Parliament strike provisional deal to reduce flight emissions. Last accessed on 21 June 2023¹⁴.
- European Parliament, Directorate-General for Internal Policies of the Union, Lenoir, Nathalie, 2016. Airport Slots and Aircraft Size at EU Airports: In-Depth Analysis: Research for TRAN Committee. European Parliament¹⁵.
- European Union, 2009. Directive 2008/101/EC of the European parliament and of the council of 19 November 2008 amending directive 2003/87/EC so as to include aviation activities in the scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the community. *Off. J. Eur. Union L* 8, 3–21.
- European Union, 2017. Regulation (EU) 2017/2392 of the European parliament and of the council of 13 December 2017 amending directive 2003/87/EC to continue current limitations of scope for aviation activities and to prepare to implement a global market-based measure from 2021. *Off. J. Eur. Union L* 350, 7–14.
- European Union, 2018. Directive (EU) 2018/410 of the European parliament and of the council of 14 March 2018 amending directive 2003/87/EC to enhance cost-effective emission reductions and low-carbon investments, and decision (EU) 2015/1814. *Off. J. Eur. Union L* 76, 3–27.
- Forsyth, Peter, 2007. The impacts of emerging aviation trends on airport infrastructure. *J. Air Transp. Manag.* 13 (1), 45–52¹⁶.
- Frankfurter Allgemeine Zeitung, 2021. Wir müssen 33.000 Flüge streichen. Last accessed on 26 April 2022¹⁷.
- Fu, Xiaowen, Oum, Tae Hoon, Chen, Ruowei, Lei, Zheng, 2015. Dominant carrier performance and international liberalization – The case of Northeast Asia. *Transp. Policy* 43, 61–75¹⁸.
- Gillen, David, Jacquillat, Alexandre, Odoni, Amedeo R., 2016. Airport demand management: The operations research and economics perspectives and potential synergies. *Transp. Res. A* 94, 495–513¹⁹.
- Graver, Brandon, Rutherford, Dan, Zheng, Sola, 2020. CO2 Emissions from Commercial Aviation 2013, 2018, and 2019. The International Council on Clean Transportation.
- Icao, 2018. Annex 16 to the convention of international civil aviation - volume IV, carbon offsetting an reduction scheme for international aviation. Last accessed on 26 April 2022²⁰.
- Icao, 2020. Icao council agrees to the safeguard adjustment for Corsia in light of Corona pandemic. Last accessed on 26 April 2022²¹.
- Icao, 2021. Corsia states for chapter 3 state pairs. Last accessed on 26 April 2022²².
- Icao, 2022. RESOLUTIONS ADOPTED AT THE 41ST SESSION OF THE ASSEMBLY. Last accessed on 21 June 2023²³.
- ICF Consulting, Air Transportation Analytics, NewClimate Institute, Cambridge Econometrics, HFW, Sven Starckx, 2020. Assessment of Icao's global market-based measure (Corsia) pursuant to article 28b and for studying cost pass-through pursuant to article 3d of the EU-ETS directive. Last accessed on 26 April 2022²⁴.
- Kösters Till, Marlena Meier, Gernot Sieg, 2023. Effects of the use-it-or-lose-it rule on airline strategy

and climate. Transp. Res. D 115, 103570²⁵.

- Sieg, Gernot, 2010. Grandfather rights in the market for airport slots. Transp. Res. B 44 (1), 29–37²⁶.

-
1. <https://www.airliners.de/serien/slots-neu-denken>
 2. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1361920922003960>
 3. <https://www.wiwi.uni-muenster.de/ivm/das-institut/mitarbeiter/marlana-julia-meier-1>
 4. <https://www.wiwi.uni-muenster.de/ivm/das-institut/mitarbeiter/till-koesters-1>
 5. <https://www.wiwi.uni-muenster.de/ivm/>
 6. <https://www.wiwi.uni-muenster.de/mep/en>
 7. <https://www.wiwi.uni-muenster.de/ivm/das-institut/mitarbeiter/gernot-sieg>
 8. <https://www.iata.org/contentassets/4ede2aabfcc14a55919e468054d714fe/wasg-edition-1-english-version.pdf>
 9. <http://dx.doi.org/10.1177/1783591720935767>
 10. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3243395>
 11. <http://dx.doi.org/10.18757/ejtir.2008.8.2.3339>
 12. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/emissions-trading-viewer-1>
 13. <https://www.eurocontrol.int/Economics/DailyTrafficVariation-States.html?ectl-public>
 14. <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/12/07/ets-aviation-council-and-parliament-strike-provisional-deal-to-reduce-flight-emissions/>
 15. <http://dx.doi.org/10.2861/09348>
 16. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jairtraman.2006.10.004>
 17. <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/lufthansa-chef-im-interview-33-000-fluege-wegen-omikron-gestrichen-17698894.html>
 18. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tranpol.2015.05.010>
 19. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tra.2016.10.011>
 20. <https://elibrary.icao.int/reader/229739/&returnUrlProzent3DaHR0cHM6Ly9lbGlicmFyeS5pY2FvLmludC9leHBsb3JlO3NlYXJjaFRleHQ9QW5uZXglMjAxNjttYWluU2VhcmNoPTEvcHJvZHVjdC1kZXRhaWxzLzlyOTczOQProzent3DProzent3D>
 21. <https://www.icao.int/Newsroom/Pages/Icao-Council-agrees-to-the-safeguard-adjustment-for-Corsia-in-light-of-COVID19-pandemic.aspx>
 22. <https://www.icao.int/environmental-protection/Corsia/Pages/statepairs.aspx>
 23. https://www.icao.int/Meetings/a41/Documents/Resolutions/a41_res_prov_en.pdf
 24. <https://drive.google.com/file/d/1JF0hDcs1LUGXsrHtya3QPKKUKSH4av-g/view>
 25. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2022.103570>
 26. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trb.2009.04.005>