

## Dekarbonisierung des Flugverkehrs

Der Flugverkehr ist für 2,5% der globalen CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich.<sup>1</sup> Dieser Wert vernachlässigt aber die Wirkung anderer relevanter Faktoren, wie zum Beispiel Wasserdampf bzw. Wasserkondensstreifen. Sie leisten einen wesentlich höheren Beitrag zum Treibhauseffekt als Kohlendioxid. Eine kürzlich erschienene Studie kommt zu dem Schluss, dass zwei Drittel (66%) des Treibhauseffektes nicht auf das ausgestoßene CO<sub>2</sub> zurückzuführen ist, sondern durch andere Verbrennungsprodukte verursacht wird v. a. durch Kondensstreifen (Lee et al. 2021). Des Weiteren berücksichtigt der Wert von 2,5% nicht den CO<sub>2</sub>-Ausstoß, der durch internationale Flüge entsteht. Diese Emissionen werden in einer eigenen Kategorie subsumiert („bunker fuels“). Sie unterliegen damit nicht den nationalen Begrenzungs- und Reduktionsverpflichtungen.<sup>2</sup> Der internationale Flugverkehr ist aber für ungefähr 65% des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes des gesamten Flugverkehrs verantwortlich (Lee 2018).

Die Vereinbarung namens CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation), ist eine zentrale Initiative, um den Klimaeffekt des internationalen Flugverkehrs einzudämmen. Sie wurde durch die ICAO, der International Civil Aviation Organisation (der UNO) initiiert und zielt darauf ab, dass ab dem Jahr 2020, nur noch CO<sub>2</sub>-neutrales Wachstum im Flugverkehr stattfinden soll.<sup>3</sup> In diesem Zusammenhang hofft man durch so genanntes Biokerosin oder synthetisches Kerosin den Flugverkehr zu dekarbonisieren. Das Problem bei biogenem Kerosin (aus Pflanzenölen wie z. B. Raps oder Palmöl) ist allerdings, dass ihre Produktion große Flächen und viel Wasser benötigt und so mit der Produktion von Lebensmitteln konkurriert. Für die industrielle Produktion von synthetischem Kerosin fehlt es noch an einer entsprechenden Infrastruktur und an dem dafür notwendigen Ausbau erneuerbaren Energieträgern (Rasmussen 2020). Das aktuell laufende EU-Horizon-2020-Projekt KEROGREEN will chemische Prozesse entwickeln, die eine sichere und kosteneffiziente Produktion von nachhaltigem Kerosin ermöglichen.<sup>4</sup> Eine technologische Alternative zu synthetischem oder biogenem Kerosin stellt der Umstieg auf Wasserstoff dar (siehe Thema [Grüne Wasserstoffproduktion 2.0](#)). Dazu müssen allerdings auch die Flugzeuge durch technologische Änderungen angepasst werden. Ein US-Start-up hat sich dieser Mission verschrieben.<sup>5</sup> Einerseits hat es ein modulares Wasserstoff-Kapsel-Transport-System entwickelt. Dieses soll es ermöglichen, die bestehende Frachtinfrastruktur auf Flughäfen zu nutzen, um so ein internationales

<sup>1</sup> [ourworldindata.org/co2-emissions-from-aviation](https://ourworldindata.org/co2-emissions-from-aviation).

<sup>2</sup> [unfccc.int/topics/mitigation/workstreams/emissions-from-international-transport-bunker-fuels/methods--science](https://unfccc.int/topics/mitigation/workstreams/emissions-from-international-transport-bunker-fuels/methods--science).

<sup>3</sup> [icao.int/environmental-protection/CORSIA/Pages/default.aspx](https://icao.int/environmental-protection/CORSIA/Pages/default.aspx).

<sup>4</sup> [kerogreen.eu](https://kerogreen.eu).

<sup>5</sup> [hydrogen.aero](https://hydrogen.aero).

Wasserstofftransportnetzwerk zu etablieren. Andererseits hat es auch einen „Baukasten“ entwickelt, um bestehende kleinere kerosinbetriebene Flugzeuge auf einen wasserstoffelektrischen Antriebsstrang umzurüsten. Das Unternehmen hat Ende April 2021 eine Investorenfinanzierung in der Höhe von knapp 20 Mil. Dollar für Bau und Testbetrieb eines wasserstoffbetriebenen Verkehrsflugzeugs erhalten.<sup>6</sup> In Österreich gibt es ebenfalls Forschungsinitiativen, die sich mit alternativen Antrieben im Flugverkehr beschäftigen. Das Projekt „ElektiFly“ versucht den Antriebsstrang eines Kleinflugzeugs zu elektrifizieren und die praktische Umsetzbarkeit zu demonstrieren.<sup>7</sup>

Welche Technologie sich letztlich durchsetzen kann, wird sich in näherer Zukunft zeigen. In einer Studie zum aktuellen Stand bezogen auf „nachhaltige Flugzeugtreibstoffe“ wird festgestellt, dass sich Fluggesellschaften, PolitikerInnen und Kraftstoffunternehmen momentan in einer Sackgasse befinden, was das weitere Vorgehen angeht (Dodd/Yengin 2021). Berücksichtigt man zudem die Tatsache, dass Kondensstreifen für einen Großteil des Treibhauseffektes durch Fliegen verantwortlich sind und die Abgase einer Brennstoffzelle aus Wasserdampf bestehen, könnte der alleinige Fokus auf wasserstoffbasiertes Fliegen, dazu führen, dass nicht der gewünschte Klimaschutzeffekt erzielt wird.<sup>8</sup> Für Österreich bestehen – neben dem Fortführen der aktuellen Forschungstätigkeit – noch weitere mögliche Handlungsfelder, die sich vor allem auf einen strukturellen Verkehrswandel beziehen. Dadurch könnten vor allem Kurzstreckenflüge durch andere Transportmodi ersetzt werden, denn alleine ein Drittel der Fluggäste aus 2019, die von Wien aus starteten, hatten einen Kurzstreckenflug von weniger als 800 Kilometer (Rasmussen 2020).

## Zitierte Literatur

- Dodd, T. und Yengin, D., 2021, Deadlock in sustainable aviation fuels: A multi-case analysis of agency, *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 94.
- Lee, D., 2018, International aviation and the Paris Agreement temperature goals.
- Lee, D. S. et al., 2021, The contribution of global aviation to anthropogenic climate forcing for 2000 to 2018, *Atmospheric Environment* 244, 117834 [sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231020305689](https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2021.117834).
- Rasmussen, U., 2020, *Klimakrise nur mit wenig Flugverkehr zu bewältigen*, Bräuhausgasse 7-9, 1050 Wien: VCÖ [vcoe.at/files/vcoe/uploads/News/VCOe-Factsheets/2020/2020-05%20Flugverkehr/VC%C3%96-Factsheet%20Klimakrise%20nur%20mit%20wenig%20Flugverkehr%20zu%20bew%C3%A4ltigen.pdf](https://vcoe.at/files/vcoe/uploads/News/VCOe-Factsheets/2020/2020-05%20Flugverkehr/VC%C3%96-Factsheet%20Klimakrise%20nur%20mit%20wenig%20Flugverkehr%20zu%20bew%C3%A4ltigen.pdf).

<sup>6</sup> [businesswire.com/news/home/20210422005869/en/Universal-Hydrogen-Announces-20.5M-in-Series-A-Funding-to-Build-and-Test-Full-Scale-Hardware-for-Hydrogen-Commercial-Aircraft](https://www.businesswire.com/news/home/20210422005869/en/Universal-Hydrogen-Announces-20.5M-in-Series-A-Funding-to-Build-and-Test-Full-Scale-Hardware-for-Hydrogen-Commercial-Aircraft).

<sup>7</sup> [projekte.fgg.at/projekt/3859430](https://projekte.fgg.at/projekt/3859430).

<sup>8</sup> [iea.org/reports/aviation](https://www.iea.org/reports/aviation).