

# Publizierbarer Endbericht

Gilt für Studien aus der Programmlinie Forschung

## A) Projektdaten

Allgemeines zum Projekt	
<b>Kurztitel:</b>	TRANSFLIGHT
<b>Langtitel:</b>	Shaping the future of air travel
<b>Zitervorschlag:</b>	Posch, Thaller, Kogler, Lienhart, Rauter, Schreuer, Fleiß, Ringhofer, Grandin, Schrage, Hoff, Hölbling, Rau, Winkler (2024), Shaping the future of air travel, Final report of ACRP project TRANSFLIGHT, University of Graz
<b>Programm inkl. Jahr:</b>	ACRP 2021
<b>Dauer:</b>	01.03.2022 – 30.09.2024
<b>KoordinatorIn/ ProjekteinreicherIn:</b>	Univ.-Prof. Dr. Alfred Posch, Institut für Umweltsystemwissenschaften
<b>Kontaktperson Name:</b>	Univ.-Prof. Dr. Alfred Posch, Institut für Umweltsystemwissenschaften
<b>Kontaktperson Adresse:</b>	Merangasse 18 8010 Graz
<b>Kontaktperson Telefon:</b>	+43 316 380 3234
<b>Kontaktperson E-Mail:</b>	alfred.posch@uni-graz.at
<b>Projekt- und KooperationspartnerIn (inkl. Bundesland):</b>	Universität Bergen, Norwegen
<b>Schlagwörter:</b>	
<b>Projektgesamtkosten:</b>	299.936 €
<b>Fördersumme:</b>	299.936 €
<b>Klimafonds-Nr:</b>	KR20AC0K18157
<b>Erstellt am:</b>	31.10.2024

## B) Projektübersicht

### 1 Kurzfassung

Um die im Pariser Abkommen festgelegten Klimaziele zu erreichen, ist eine deutliche Reduktion der Treibhausgasemissionen in allen Sektoren unerlässlich (IPCC 2022). Vor allem der Verkehrssektor steht aufgrund steigender Emissionswerte vor großen Herausforderungen. Hier nimmt die Flugverkehrsbranche eine besondere Rolle ein, da sie mit starkem Nachfragewachstum rechnet, und geschätzt wird, dass ihr Anteil an globalen CO<sub>2</sub> Emissionen bis 2050 auf bis zu 25% steigen wird (Graver, Zhang, and Rutherford 2019). Der Flugverkehr ist durch den sogenannten „Carbon-Lock-In“ (Seto et al. 2016) gekennzeichnet, bei dem das bestehende fossile System das Aufkommen anderer, nachhaltigerer Optionen in einem sich selbst verstärkendem Kreislauf verhindert. Während der Flugverkehr integraler Bestandteil von nationaler und internationaler Mobilität geworden ist, haben das gestiegene Bewusstsein für dessen Klimaauswirkungen sowie die COVID-19 Pandemie ein Zeitfenster für ein Umdenken eröffnet. Vor diesem Hintergrund hat das Forschungsprojekt TRANSFLIGHT den Flugverkehr aus einer interdisziplinären Perspektive untersucht, die die drei Bereiche Freizeit-, Geschäfts- und akademische Reisen betrachtet.

Das Forschungsprojekt wurde in sechs Arbeitspakete (AP) unterteilt, in denen verschiedene quantitative und qualitative Forschungsmethoden zum Einsatz kamen. Die ersten drei Arbeitspakete basierten auf den drei Reisebereichen: Freizeit (AP1), Wirtschaft (AP2) und Wissenschaft (AP3). Arbeitspaket 4 befasste sich mit der Modellierung von Emissionsszenarien. Arbeitspaket 5 untersuchte die bestehende Maßnahmenlandschaft und lotete Möglichkeiten für die Zukunft aus. Das Arbeitspaket 6 konzentrierte sich auf das Projektmanagement, umfasste aber auch qualitative Forschung mit Akteur:innen auf der Angebotsseite. Das Projekt war durch ein interdisziplinäres und internationales Forschungsteam sowie durch einen intensiven Einbindungsprozess von Stakeholdern während der gesamten Laufzeit gekennzeichnet, mit dem Ziel, gemeinsam gesellschaftlich hochrelevantes Wissen zu generieren.

Unsere empirischen Daten für die Freizeitflugreisen zeigen, dass die Faktoren, die einen Carbon-Lock-In beeinflussen, je nach Verhaltenstyp (Vermeiden, Verlagern, Verbessern) unterschiedlich sind, aber die wahrgenommene Verhaltenskontrolle der Befragten für alle drei Verhaltenstypen eine wichtige Rolle beim Überwinden von Carbon-Lock-Ins spielt. Will man diese steigern, müssen neben individuellen Lock-in Faktoren auch strukturelle geändert werden (APCC 2023), und es werden ansprechende, leicht zugängliche und inklusive Alternativen zu Flugreisen benötigt. In Bezug auf die Akzeptanz von Maßnahmen zur Reduktion des Flugverkehrs zeigte unsere Fokusgruppenstudie, dass die wahrgenommene gesamtgesellschaftliche Fairness („soziale Gerechtigkeit“) ein wichtiges Anliegen darstellt, insbesondere im Hinblick auf wirtschaftlich benachteiligte Gruppen (**AP1**). Unsere Ergebnisse für Geschäftsreisen zeigten, dass die COVID-19 Pandemie die Digitalisierung in diesem Bereich stark beschleunigte, was zu vermehrter Online-Zusammenarbeit und Effizienzsteigerungen in Bezug auf Kosten, Zeit und Produktivität sowie einem entsprechenden Rückgang von geschäftlichen Flugreisen führte. Gleichzeitig bleiben virtuelle Lösungen auf bestimmte Formate beschränkt und können persönlichen Austausch und Networking nicht vollständig nachbilden. Mitarbeitende selbst sehen einen gewissen individuellen Handlungsspielraum bei Geschäftsreisen, weisen aber auch auf die wichtige Rolle der Richtlinien und Erwartungen der jeweiligen Unternehmen hin (**AP2**). Unsere

Ergebnisse zu Flugreisen in der Wissenschaft zeigten ebenfalls, dass die Bereitschaft zur Nutzung virtueller Lösungen für einige Veranstaltungsarten, während der COVID-19 Pandemie stark gestiegen ist. In Bezug auf universitäre Maßnahmen zur Emissionsreduktion bei Flugreisen zeigten unsere Ergebnisse, dass in Bezug auf Kurzstreckenflüge ein Maßnahmenpaket, das die Kostenübernahme für Erste-Klasse-Zugtickets und ein Flugverbot für bestimmte Destinationen umfasst, als wirksam, umsetzbar und fair angesehen wird. Die Entwicklung eines universitären Maßnahmenpakets, das sich mit Emissionen aus Langstreckenflügen befasst, bleibt eine Herausforderung. Hier könnte eine Kombination aus stärkerer Unterstützung der Mitarbeitenden bei Videokonferenzen und einer universitätsinternen Klimaabgabe auf Flüge einen entscheidenden Schritt in die richtige Richtung darstellen **(AP3)**. Basierend auf Daten von Statistik Austria und aus den AP1-AP3 wurden in AP4 Emissionsprofile für Freizeit- und Geschäftsreisen in Österreich berechnet und die quantitative Flugreduktion durch die COVID-19 Pandemie analysiert. Die Analyse zeigt, dass die Emissionen zwischen 2012 und 2019 einen wachsenden Trend für Freizeitflugreisen und einen rückläufigen Trend für Geschäftsflugreisen aufweisen. Die durch COVID-19 verursachten Rückgänge waren bei Freizeitreisen zwar besonders stark, jedoch zeigt sich eine Wiederaufnahme des ursprünglichen Zustands bei Freizeitreisen. In Anbetracht unserer Ergebnisse ist es besonders wichtig, Langstreckenflüge zu beliebten Urlaubszielen zu adressieren, um effiziente Emissionsreduktionen zu erreichen. Unsere Szenarioanalyse legt nahe, dass einzelne Reduktionsmaßnahmen, wie beispielsweise Besteuerungsoptionen oder Quoten für SAFs (sogenannte „Sustainable Aviation Fuels“, also alternative Flugzeugtreibstoffe) zwar Emissionseinsparungen bringen, diese aber unter den erwarteten jährlichen Nachfragezuwächsen für den Flugverkehr liegen. Substantielle Reduktionen darüber hinaus erfordern daher einen umfassenden Ansatz, der eine Kombination aus wirtschaftlichen Anreizen und regulatorischen Maßnahmen beinhaltet, die auf Faktoren wie Flugstrecke, Destination und Häufigkeit des Flugverkehrs pro Person zugeschnitten sind **(AP4)**. Obwohl es heute eine breitere Unterstützung für Nachfragereduktion im Flugverkehr gibt, zeigte unsere systematische Literaturanalyse, dass die rechtlichen und politischen Rahmenbedingungen der Überwindung von Carbon-Lock-Ins noch nicht gerecht werden. Auf der Basis von drei internationalen Online-Workshops mit Interessenvertretern konnten wir Möglichkeiten für Maßnahmen und Handlungsoptionen aufzeigen. Es besteht nach wie vor ein dringender Bedarf für ein systematischeres Verständnis davon, wie umfassende Maßnahmenpakete die Dynamik von Carbon-Lock-Ins beeinflussen können **(AP5)**.

## 2 Executive Summary

To achieve the climate goals outlined in the Paris Agreement, a significant reduction in greenhouse gas (GHG) emissions across all sectors is imperative (IPCC 2022). The transport sector faces particularly great challenges due to rising emission figures. Air travel in particular is characterised by the presence of so-called carbon lock-ins (Seto et al. 2016) where current emission-intensive system features prevent other, more sustainable choices from emerging through a cycle of self-reinforcing factors. While air travel has become integral for leisure, business or scientific research, rising awareness about its climate impacts as well as the COVID-19 pandemic have opened a window of opportunity for rethinking air travel. Against this backdrop, the TRANSLIGHT project tackled air travel from a comprehensive perspective, including the three areas of leisure, business and academic travel.

The research project was divided into six work packages (WPs), in which different quantitative and qualitative research methods were applied - for example questionnaires, focus groups, interviews and a policy delphi. The first three work packages were based on the three travel areas, leisure (WP1), business (WP2) and academia (WP3). Work package 4 dealt with the modelling of emission scenarios for possible development pathways. Work package 5 addressed strategy development and policy implications, implementing both a structured literature review and stakeholder workshops. The project was characterized by an interdisciplinary research team and an intensive stakeholder integration process throughout the project, aiming at the joint generation of socially highly relevant knowledge.

Our empirical data shows that lock-in factors differ for avoid-, shift- and improve-behaviour but that perceived behaviour control plays a key role for escaping lock-in for all three behaviour types of leisure air travel. When it comes to the acceptance of policies aimed at reducing air travel, our focus group analysis showed that perceptions of distributional fairness appear as a key concern, especially regarding economically disadvantaged groups (**WP1**). We further found that the pandemic has acted as an important accelerator of digitisation in the context of business air travel, leading to more effective online collaboration and efficiency gains in terms of cost, time and productivity, and a respective decrease in business air travel. At the same time, virtual solutions are limited to certain formats and cannot fully mimic personal exchange and networking. Employees perceive to have some scope of personal action when it comes to business air travel, but also hint at the important role of organizational rules and expectations (**WP2**). Our results on academic flying also showed that for some event types, the willingness to use virtual solutions has risen sharply during the pandemic. In terms of university policies to reduce emissions from academic air travel, our results showed that for reducing emissions from short-haul flights at universities, a policy package encompassing cost-coverage for premium rail tickets and mandating ground-based travel for certain destinations is widely considered effective, viable and fair. However, developing a university policy package that addresses emissions from long-haul flights is a challenge, but a combination of further support for videoconferencing and a university-internal climate tax on flights can constitute a decisive step in the right direction (**WP3**). Based on data from Statistics Austria and data from WP1-WP3, emission profiles for leisure and business travel have been computed and the quantitative flight reduction by COVID-19 has been analysed. The analysis shows that emissions between 2012 and 2019 have a positive trend for leisure travel, and a declining trend for business travel for the same period. The drops caused by COVID-19 are particularly strong for leisure travel, but show a fast recovery rate to business as usual in leisure travel activities. Considering this, it is particularly important to target long-haul flights to popular

vacation destinations in order to achieve efficient emission reductions. Our scenario analysis suggests that individual reduction measures, such as taxation schemes and SAF quotas, are unlikely to counterbalance the annual growth in flight activities. Significant reductions in CO<sub>2</sub>-eq emissions from passenger air travel will require a comprehensive approach and a combination of economic incentives and regulatory measures tailored to factors such as flight distance, destinations, and frequency of air travel per person **(WP4)**. While there is significant support today for policies reducing air travel demand, the systematic literature review revealed that the legal and policy landscape falls short in addressing carbon lock-ins in this field. The participants of three workshops recognised the deeply interrelated nature of carbon lock-in in air travel demand, nonetheless this is not reflected in the policy packages developed. There is today a critical need for a more systemic understanding of how policy packages can affect carbon lock-in dynamics **(WP5)**.

## 3 Hintergrund und Zielsetzung

### Ausgangslage, Aufgabenstellung und Motivation

Die Sonderberichte des IPCC („*IPCC Special Reports*“) aus 2022 unterstreichen die Dringlichkeit der Klimakrise und den akuten Handlungsbedarf, um die beabsichtigten Klimaziele noch zu erreichen. Diese Ziele erfordern sofortige und substantielle Emissionsreduktionen, um irreversible Schäden an Gesellschaft und Umwelt zu verhindern (IPCC 2022). Hier nimmt der Verkehrssektor eine besondere Rolle ein, da die Treibhausgasemissionen sowohl auf der Straße als auch in der Luft weiter steigen (Creutzig et al. 2015; Higham, Ellis, and Maclaurin 2019; Lee et al. 2021). Das Flugzeug ist das emissionsintensivste Verkehrsmittel (Lee et al. 2021) und umweltfreundlichere Technologien liegen in diesem Bereich noch in weiter Ferne (Callister and McLachlan 2022). Gleichzeitig führen die zunehmende Globalisierung und Vernetzung der Menschen zu einer stetig steigenden Nachfrage nach Flugverkehr (Smith and Stay Grounded / Kollektiv Periskop 2019) und dem stärksten prognostizierten Emissionswachstum bis 2030 unter allen Verkehrssektoren innerhalb der EU (EEA 2020). Dies basiert auf und verstärkt sogenannte "Carbon Lock-ins", also Situationen, in denen es schwierig ist, aus emissionsintensiven Systemen auszubrechen. Während der Flugverkehr integraler Bestandteil von Freizeit-, Geschäfts- sowie akademischen Reisen geworden ist, haben das gestiegene Bewusstsein für dessen Klimafolgen sowie die COVID-19-Pandemie ein Zeitfenster für ein Umdenken eröffnet. Vor diesem Hintergrund hat das TRANSFLIGHT-Projekt den Flugverkehr aus einer interdisziplinären Perspektive untersucht, die die Bereiche Freizeit-, Geschäfts- und akademische Reisen betrachtet.

### Ziele des Projekts

Das TRANSFLIGHT-Projekt hatte zum Ziel, die Verkehrspolitik auf nationaler und internationaler Ebene im Bereich des Flugverkehrs zu unterstützen, indem es empirische Erkenntnisse in diesem Bereich liefert. Darüber hinaus zielte es darauf ab, potenzielle zukünftige Emissionspfade, Strategien und Maßnahmenoptionen zu bewerten, um Möglichkeiten zur Emissionsreduktion im Flugverkehr aufzuzeigen. Wir haben dies mit folgenden Teilzielen umgesetzt:

- Laufende Einbindung von Stakeholdern in den Forschungsprozess, um die Relevanz der Fragestellungen und Ergebnisse sowie die Machbarkeit und Akzeptanz der analysierten Maßnahmenoptionen sicherzustellen;
- Identifikation der Faktoren, die den Carbon-Lock-In beeinflussen, und deren Veränderungen;
- Untersuchung, wie sich die Reisepräferenzen und Verhaltensabsichten im Bereich Freizeit-, Geschäfts- und akademischer Reisen entwickelt haben;
- Bewertung der potenziellen Rolle der Digitalisierung und virtuellen Mobilität als Alternativen zu physischen Reisen, sowie möglicher Handlungsoptionen in diesem Zusammenhang;
- Analyse von Erfahrungen, Herausforderungen und Chancen, die sich aus der COVID-19 Pandemie ergeben;
- Identifikation und Entwicklung Optionen für Maßnahmen zur Emissionsreduktion bei Freizeit-, Geschäfts- und akademischen Flugreisen;
- Diskussion dieser Ergebnisse und weiterer Implikationen mit einem breiten Publikum, wobei die Anwendbarkeit der Ergebnisse durch Co-Design mit Stakeholdern verbessert wird.

## 4 Projektinhalt und Ergebnis(se)

### Arbeitspaket 1

**Die wahrgenommene Verhaltenskontrolle spielt eine entscheidende Rolle, um den Carbon Lock-in bei der Vermeidung, Verlagerung und Verbesserung von Freizeitflügen zu überwinden.**

Auf individueller Ebene lassen sich drei mögliche Strategien zur Reduktion der Emissionen des eigenen Flugreiseverhaltens unterscheiden: Vermeidung von Flugreisen, Verlagerung auf nachhaltige Verkehrsmittel (wie z.B. Züge) oder Kompensation des Verhaltens durch den Kauf von Emissionszertifikaten. Unsere Ergebnisse zeigen, dass eine höhere wahrgenommene Verhaltenskontrolle (PBC) der einzige Faktor ist, der mit allen drei Arten von Verhaltensänderungen zusammenhängt; darüber hinaus waren PBC und ausgeprägte Flugreisegewohnheiten die stärksten verhaltensbezogenen Lock-in-Faktoren für diese Verhaltensänderungsstrategien. Flugreisegewohnheiten und das bisherige Flugreiseverhalten standen in einem negativen Zusammenhang mit Vermeidungs- und Verlagerungsstrategien. Dies steht im Einklang mit der Erkenntnis, dass Gewohnheiten einen stärkeren Einfluss auf die Vermeidung als auf die Verlagerung haben, wobei letztere weniger Verhaltensänderungen erfordert. Die wahrgenommene Verhaltenskontrolle und Gewohnheiten sind individuelle Faktoren, die in bestehende Strukturen eingebettet sind, in denen technologische, institutionelle und infrastrukturelle Lock-ins vorherrschen. Daher müssen sich auch diese Lock-in-Faktoren ändern, um die Handlungsfähigkeit des Einzelnen zu erhöhen und Flüge zu reduzieren. Folglich ist die Bereitstellung attraktiver, leicht zugänglicher und inklusiver Transportmöglichkeiten am Boden eine vielversprechende Lösung. Da unsere Ergebnisse darauf hindeuten, dass jüngere Menschen eher bereit sind, umzusteigen, sind auch Programme, die Anreize für Reisen mit dem Zug bieten, indem sie beispielsweise für jüngere Menschen erschwinglicher gemacht werden (z. B. das europäische Interrail-Programm), vielversprechend. Wir haben auch festgestellt, dass Familien mit kleinen Kindern größere Schwierigkeiten haben, auf den Landverkehr umzusteigen. Durch die Verbesserung des Komforts und der Zugänglichkeit von Zügen können diese Hindernisse beseitigt werden. Darüber hinaus wird die Wahl des Verkehrsmittels maßgeblich von den relativen Preisen für Flugreisen und ihre Alternativen beeinflusst. Diese sind derzeit verzerrt, da Subventionen und Steuersenkungen erstere begünstigen, während letztere aufgrund unzureichender Investitionen und Unterstützung vergleichsweise teuer sind. Daher könnten strengere Maßnahmen wie die Reduzierung oder Abschaffung von Subventionen für Flughäfen und Fluggesellschaften sowie die Besteuerung von Kerosin oder Flugtickets dazu beitragen, die Verhaltensmuster im Bereich des Urlaubsflugverkehrs zu ändern und eine Verlagerung auf nachhaltigere Alternativen zu fördern. Unsere Ergebnisse zeigen, dass unterschiedliche Lock-in-Faktoren das Vermeidungs-, Verlagerungs- und Verbesserungsverhalten bestimmen. Somit sind gezielte politische Maßnahmen erforderlich, um diese drei Optionen für weniger Flugreisen effektiv umzusetzen.

**Gewohnheiten in Bezug auf häufige Flugreisen stehen in Zusammenhang mit einer geringeren Vermeidung und Verlagerung von Freizeitflugreisen und stehen somit den beiden Optionen mit dem größten Dekarbonisierungspotenzial auf individueller Ebene im Weg.**

Gössling und Humpe (2020) sowie Eijelaar und de Kinderen (2014) zeigten, dass Reisende, die ihre Flugreisen durch den Kauf von Emissionszertifikaten kompensieren, häufiger und längere Strecken fliegen. Dieser Rebound-Effekt (zu Deutsch auch Bumerang-Effekt genannt) unterstreicht die Notwendigkeit, sich stärker auf das Vermeiden und Verlagern zu konzentrieren, um die Emissionen auch substantiell zu reduzieren. Für diese beiden Arten von Verhaltensänderungen stellten wir fest, dass neben dem positiven Effekt der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle (PBC) Gewohnheiten der stärkste negative Prädiktor waren. Von unserer Stichprobe österreichischer Bürger:innen, für die Flugreisen eine Option darstellen (d.h., die Flugreisen aufgrund von Klima-, Gesundheits- oder anderen Gründen nicht vollständig ablehnen), stimmten 42,8 % (stark) nicht zu, 19,1 % gaben eine neutrale Antwort, und 38,1 % stimmten (stark) zu, dass sie daran gewöhnt sind, aus Freizeitgründen mit dem Flugzeug zu reisen. Darüber hinaus stellten wir fest, dass zwar Gewohnheiten sowohl negativ mit Vermeiden als auch Verlagern zusammenhängen, sie jedoch nicht mit Verbesserungsverhalten in Verbindung stehen (d.h., Flüge durch den Kauf von Zertifikaten zu kompensieren). Dies scheint auf das unterschiedliche Ausmaß der benötigten Verhaltensänderungen beim Verbessern im Vergleich zum Vermeiden oder Verlagern zurückzuführen zu sein.

**Wahrnehmungen von gesamtgesellschaftlicher Fairness („sozialer Gerechtigkeit“) scheinen eine wesentliche Rolle bei der Bewertung von restriktiven Maßnahmen zu spielen.**

In unserer Fokusgruppenstudie wurden die Teilnehmenden aufgefordert, ihre Perspektiven hinsichtlich sowohl Fairness als auch Wirksamkeit restriktiver Maßnahmen im Flugverkehr zu äußern. Bei der Analyse wurde jedoch deutlich, dass die Bewertungen überwiegend auf Fairnessüberlegungen ausgerichtet waren und die Aussagen zur Wirksamkeit nicht ganz so vielschichtig waren. Daraus folgerten wir, dass im Vergleich zu Wirksamkeit Fairness für Einzelpersonen eine größere Bedeutung hat und mehr Diskussionspotential bietet sowie durch stark unterschiedliche Standpunkte und Meinungsverschiedenheiten charakterisiert ist. Das führte dazu, dass wir die Wahrnehmungen von Fairness ausgiebiger analysieren konnten als jene von Wirksamkeit. Dies entspricht auch den Ergebnissen von Bergquist et al. (2022), die herausfanden, dass die wahrgenommene Fairness einer Maßnahme der relevanteste Faktor für die Entscheidungen von Einzelpersonen über die Akzeptanz einer Maßnahme ist. In den Diskussionen bezüglich Fairness in unseren Fokusgruppen wurde deutlich, dass die gesamtgesellschaftliche Fairness („soziale Gerechtigkeit“) für die Teilnehmenden von größerer Bedeutung war als die individuelle (persönliche) Fairness. Es wurden insbesondere mögliche Auswirkungen von Maßnahmen auf vulnerable Gruppen, große Familien oder Menschen mit Familie in anderen (weit entfernten) Ländern angesprochen.

## Ziele AP1

- Erhebung von Daten über aktuelles und zukünftige Flugreiseverhalten (enge Zusammenarbeit mit der Modellierung in AP4 zur Verbesserung der Emissionsberechnungen)
- Untersuchung, wie die COVID-19 Pandemie die Absichten und Präferenzen für zukünftige Freizeitflugreisen beeinflusst hat – insbesondere im Hinblick auf nachhaltiges Reisen
- Identifikation individueller und sozialer Faktoren, die zu einem Carbon Lock-in auf Verhaltensebene führen
- Kategorisierung von Reisetypen und Bewertung der öffentlichen Unterstützung für mögliche Maßnahmen zur Emissionsreduktion durch Freizeitflugreisen

## Meilensteine AP1

- M1.1: Literaturanalyse abgeschlossen
- M1.2: Umfrageentwurf fertiggestellt/Pretest abgeschlossen
- M1.3: Finaler Datensatz verfügbar (und AP4 übermittelt)
- M1.4: Quantitative Datenanalyse abgeschlossen
- M1.5: Fokusgruppen abgeschlossen

## Arbeitspaket 2

**Aufgrund von begrenztem Zugang zu und Verfügbarkeit von quantitativen empirischen Daten, knapper wissenschaftlicher Literatur und Schwierigkeiten bei der Datenerhebung ist es herausfordernd, zur Reduktion von Geschäftsflugreisen belastbare Ergebnisse zu erzielen.**

Das Fehlen vorheriger empirischer, insbesondere quantitativer, Studien beeinflusste die Wahl des Studiendesigns im AP2, da wir uns bei der Entwicklung des Fragebogens nicht auf Skalen aus der Literatur stützen konnten. Unsere Auswahl der Fragebogenitems basierte daher sowohl auf der begrenzten (oft qualitativen) Literatur als auch auf den qualitativen empirischen Ergebnissen aus den Interviews im AP2. Bei der Datenerhebung für die empirische Umfrage gab es Schwierigkeiten bei der Rekrutierung von Teilnehmenden. Obwohl wir mit der Wirtschaftskammer Österreich (WKÖ) kooperierten und mehrere Kanäle zur Verbreitung der Umfrage und zur Kontaktaufnahme mit potenziellen Teilnehmenden nutzten, war die Antwortrate relativ gering, was zu einer Stichprobengröße von  $N = 101$  führte. Das Fehlen einer soliden Literaturgrundlage, kombiniert mit einer geringen Stichprobengröße, führte zu einer vorwiegend deskriptiven statistischen Analyse der Ergebnisse. Diese Unterrepräsentation der Literatur zu Geschäftsflugreisen, insbesondere in Bezug auf ihre Umweltauswirkungen, wurde bereits in einer kürzlich durchgeführten Publikation von Pantelaki & Papatheodorou (2022) erwähnt. Dies wurde auch im Verlauf der systematischen Literaturanalyse deutlich, wo nur 18 wissenschaftliche Publikationen (im Zeitraum 2001-2022) gefunden werden konnten, die sich zumindest lose mit Lock-in-Faktoren bei Geschäftsflugreisen befassen.

**Die COVID-19 Pandemie hat Geschäftsflugreisen verringert, wobei der wahrgenommene persönliche Handlungsspielraum tendenziell geringer ist als bei akademischen Flugreisen. Spezifische Unternehmenseigenschaften sind hier entscheidend.**

Auf die Frage nach der jährlichen Anzahl von Flügen gaben die Befragten an, dass in den Jahren vor COVID-19 (2017-2019) die durchschnittliche Anzahl von Geschäftsflugreisen etwa bei  $M = 9$  lag, und im Jahr 2022 auf  $M = 4$  Geschäftsflugreisen zurückging, wobei beide Werte aufgrund starker Streuung große Standardabweichungen aufweisen. Die Ergebnisse der Interviewstudie unterstrichen diesen rückläufigen Trend. In Bezug auf verschiedene Lock-in-Faktoren und im Vergleich zu akademischen Flugreisen war es interessant, den wahrgenommenen Handlungsspielraum von Personen in Bezug auf Geschäftsflugreisen zu erforschen. Unsere Umfrage zeigte, dass die Mitarbeitenden den Handlungsspielraum sowohl auf der individuellen als auch auf der Unternehmensebene sehen, wobei es eine leichte Tendenz zur Unternehmensebene gab. Im Gegensatz dazu lassen die Interviews auf eine stärkere Rolle von Faktoren auf Institutions- oder Unternehmensebene schließen, vor allem aufgrund von Kundenanforderungen, bestehenden Richtlinien oder Ressourcen (d.h. Zeit und Kosten). Ob Unternehmen Reiserichtlinien besitzen und wie relevant diese in der Praxis sind, ist sehr unterschiedlich: In unserer Interviewstudie gaben nur wenige Befragte an, dass ihr Unternehmen eine Reiserichtlinie etabliert hat. In der Umfrage wurde ebenfalls die Frage gestellt, ob den Befragten Reiserichtlinien oder ähnliche Dokumente in ihrem Unternehmen bekannt sind, wobei hier im Gegensatz zur Interviewstudie eine Mehrheit mit Ja antwortete (61 Befragte antworteten mit Ja, 22 Befragte mit Nein und 18 Befragte waren sich nicht sicher).

**Online-Formate mit Kunden können für bestimmte Zwecke eine geeignete Alternative sein. Insgesamt bestimmen die Anforderungen der Kunden das Format des Treffens.**

In der quantitativen empirischen Umfrage baten wir die Teilnehmenden, die Eignung von Online-Formaten zu bewerten - ähnlich wie bei der Studie zu akademischen Flugreisen (AP3). Nicht überraschend waren die Ergebnisse ebenfalls sehr ähnlich. Während die Eignung virtueller Formate für Konferenzen, Messen und Kongresse als eher gering wahrgenommen wurde (Mittelwert 2,44;  $N=93$ ; siebenstufige Likert-Skala von (1) überhaupt nicht geeignet bis (7) sehr geeignet), wurde sie für Projektbesprechungen in etablierten Teams als relativ hoch bewertet (Mittelwert 5,42;  $N=100$ ). Auch die Eignung für Kundenbesuche (Mittelwert 4,38;  $N=99$ ) wurde als relativ hoch bewertet. In diesem Zusammenhang liefern die empirischen Befunde aus den qualitativen Daten genauere Einblicke: Erstens wurden die Anforderungen von Kund:innen als relevanter Faktor angegeben, der die Entscheidung beeinflusst, ob Präsenztreffen stattfinden sollen (was oft auch Geschäftsflugreisen impliziert). Zweitens scheint die Projektphase hier eine Rolle zu spielen. Besprechungen in frühen Phasen von Projekten oder Besprechungen im Zusammenhang mit wichtigen Entscheidungsprozessen finden größtenteils vor Ort statt. Drittens wird deutlich, dass es nicht nur der Zweck des Treffens an sich ist, sondern auch die Einschränkungen virtueller Tools bei der Nachahmung von persönlichem Austausch, die den Entschluss über ein Präsenztreffen bestimmen.

## Ziele AP2

- Bewertung, wie die COVID-19 Pandemie Geschäftsflugreisen und die Relevanz von Alternativen wie virtuelle Mobilität beeinflusst hat
- Empirische Untersuchung der Faktoren für Geschäftsflugreisen in wissensintensiven Branchen
- Definition und Bewertung möglicher Maßnahmen zur Emissionsreduktion bei Geschäftsflugreisen
- Datensammlung zur Modellierung zukünftiger Emissionen aus Geschäftsreisen (AP4)

## Meilensteine AP2

- M2.1: Literaturanalyse abgeschlossen
- M2.2: Qualitative Datenerhebung und -analyse abgeschlossen
- M2.3: Umfrageentwurf fertiggestellt/Pretest abgeschlossen
- M2.4: Finaler Datensatz aus der Umfrage verfügbar (und AP4 übermittelt)
- M2.5: Analyse der Umfrage abgeschlossen

## Arbeitspaket 3

**Zur Emissionsreduktion bei Kurzstreckenflügen an Universitäten wird ein Maßnahmenpaket, das Kostenübernahme für Erste-Klasse-Zugtickets und ein Flugverbot für bestimmte Destinationen umfasst, als wirksam, praktikabel und fair angesehen.**

Um die Erfahrungen und Einschätzungen zentraler universitärer Akteur:innen zu erheben, die mit der Umsetzung von Maßnahmen zur Emissionsreduktion befasst sind, wurde eine Delphi-Befragung zur Bewertung von Politikmaßnahmen durchgeführt (engl.: Policy Delphi). In der ersten Runde des Policy Delphi, haben wir die Befragten (N=15) gebeten, aus einer vorgegebenen Liste ein geeignetes Maßnahmenpaket zusammenzustellen. Es herrschte breiter Konsens, dass ein solches Paket die Kostenübernahme für Erste-Klasse-Zugtickets und ein Flugverbot für bestimmte Destinationen umfassen sollte (jeweils 12 oder mehr Befragte haben sich für diese Maßnahmen entschieden). Diese Maßnahmen zielen speziell darauf ab, Emissionen aus Kurzstreckenflügen zu reduzieren. Des Weiteren wurden in unserer Umfrage unter Mitarbeitenden an drei österreichischen Universitäten die gleichen Maßnahmen auf einer Skala von "(1) würde entschieden ablehnen" bis "(7) würde entschieden unterstützen" bewertet. Die beiden erwähnten Maßnahmen erhielten auch bei der Umfrage überdurchschnittlich positive Bewertungen (4,9 für die Ablehnung einer Kostenerstattung bei Flügen zu bestimmten Destinationen, 5,9/6,2 jeweils für die Kostendeckung für Tickets der ersten Klasse / Einzelabteil im Nachtzug.) Aus offenen Kommentaren im Policy Delphi und in der Umfrage wurde deutlich, dass die Teilnehmenden die vorgeschlagenen Maßnahmen entlang von drei Hauptkriterien bewerteten: (1) Wirksamkeit, (2) Praktikabilität und (3) Fairness.

**Die Entwicklung eines universitären Maßnahmenpakets, das Emissionen aus Langstreckenflügen adressiert, ist eine Herausforderung. Eine Kombination aus verstärkter Unterstützung für Videokonferenzen und einer universitätsinternen Klimasteuer auf Flüge kann einen entscheidenden Schritt in die richtige Richtung darstellen.**

Von allen Maßnahmen, die von der Mehrheit der Befragten in der ersten Runde des Policy Delphi ausgewählt wurden, zielen nur die Verbesserung der Infrastruktur für Videokonferenzen und ein universitäres Ziel zur Emissionsreduktion auch auf Emissionen aus Langstreckenflügen ab. Nachdem Flugreisen aktuell eine große Rolle in der Wissenschaftspraxis einnehmen, kann erwartet werden, dass diese beiden Maßnahmen nicht ausreichen, um Langstreckenflüge signifikant zu reduzieren. In der zweiten Runde des Policy Delphi wurden die Befragten auf diesen Punkt hingewiesen und mit Argumenten für und gegen verschiedene Maßnahmen konfrontiert, die ebenfalls auf Emissionen aus Langstreckenflügen abzielen. Anschließend wurden sie gebeten, ein Maßnahmenpaket zur Emissionsreduktion aus Langstreckenflügen an Universitäten auszuwählen. Infolgedessen haben alle Befragten eine universitätsinterne Klimasteuer auf Flugreisen ausgewählt. Darüber hinaus wurden die Verbesserung der Infrastruktur und die Erweiterung der Unterstützung für Videokonferenzen ebenfalls von einer großen Mehrheit der Befragten ausgewählt.

In unserer Umfrage unter Mitarbeitenden an drei österreichischen Universitäten erhielten die Verbesserung der Infrastruktur und die Erweiterung der Unterstützung für Videokonferenzen ebenfalls Bewertungen deutlich über der Mitte der 7-Punkte-Skala (im Schnitt 5,5 für die Verbesserung der Infrastruktur, 5,3 für die Erweiterung der Unterstützung). Wie beim Policy Delphi sind (anfängliche) Vorbehalte gegenüber einer universitätsinternen Klimasteuer auf Flüge erkennbar, da der Durchschnittswert dieser Maßnahme genau in der Mitte der Antwortskala liegt (4,0). Dennoch wird sie positiver bewertet als andere restriktive Maßnahmen, die ebenfalls auf Emissionen aus Langstreckenflügen abzielen, wie die Zuweisung von CO<sub>2</sub>-Budgets für Dienstreisen pro Abteilung oder pro Person (durchschnittliche Bewertung von 3,5 für beide Optionen) oder die Kompensation der Emissionen von dienstlichen Flugreisen (3,9).

**Virtuelle Formate werden nach wie vor nicht als guter Ersatz für wissenschaftliche Konferenzen angesehen. Dies zu ändern, erfordert ein Umdenken in Bezug auf Konferenzpraktiken und die Verbesserung der Bedingungen für Videokonferenzen.**

Unserer Umfrage unter Mitarbeitenden an drei österreichischen Universitäten hat gezeigt, dass die Bereitschaft der Forschenden, virtuelle Formate anstelle einer Dienstreise zu nutzen, während der COVID-19 Pandemie deutlich zugenommen hat. Auf einer 7-Punkte-Skala von "(1) Bereitschaft stark reduziert" bis "(7) Bereitschaft stark erhöht" lag der Mittelwert der Antworten bei 5,2. Allerdings zeigte sich auch eine starke Variation bei der Bewertung virtueller Lösungen als Alternative zu Dienstreisen je nach Reisezweck (siehe Abbildung 1). Während virtuelle Formate im Allgemeinen als gute Alternative für Projektbesprechungen in etablierten Teams wahrgenommen werden (Mittelwert 5,6 auf der 7-Punkte-Skala), werden virtueller Formate für wissenschaftliche Konferenzen nicht als gute Alternative wahrgenommen (Mittelwert 3,28). Gleichzeitig hat unsere Umfrage auch gezeigt, dass Konferenzen und Workshops mit Abstand die wichtigsten Gründe für akademische Flugreisen sind, was einen starken Handlungsbedarf aufzeigt, wenn die Emissionen aus Flugreisen reduziert werden wollen.

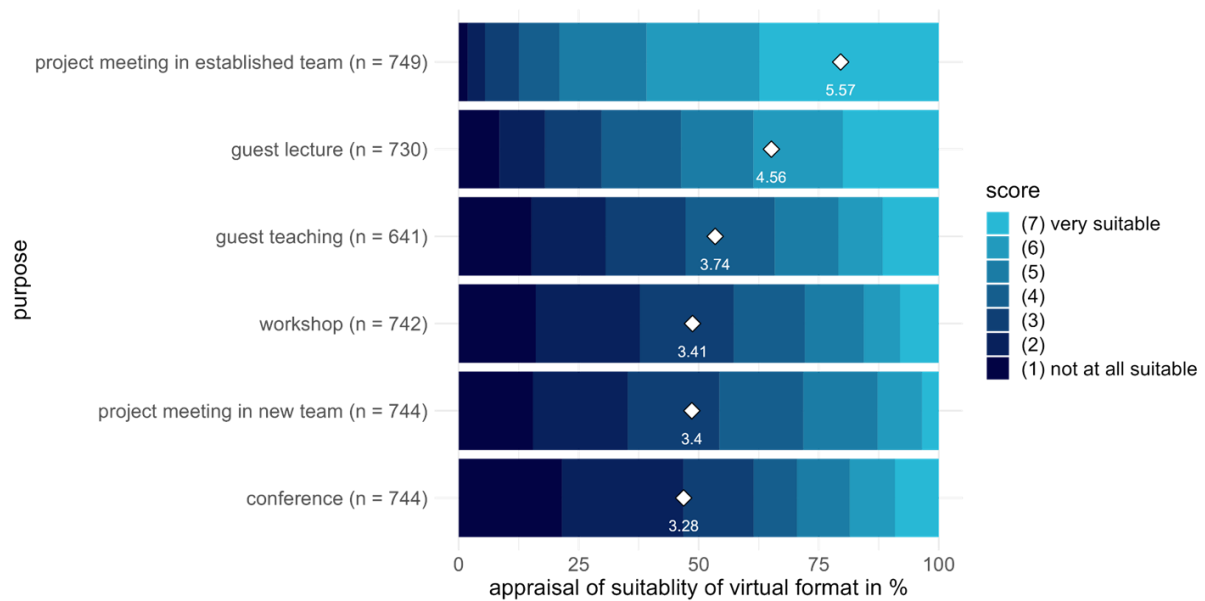


Abbildung 1: Beurteilung virtueller Formate als Alternative für verschiedene Reisezwecke. NMAX = 758; fehlende Werte aufgrund der ausgeschlossenen Antwortkategorie „nicht zutreffend“.

Aus offenen Kommentaren in der Umfrage schließen wir, dass wissenschaftliche Konferenzen neue Formate für Networking und Austausch, die auf den virtuellen Bereich zugeschnitten sind, ausprobieren müssen (z.B. Speed-Dating, Spiele, moderierte Diskussionen in kleinen Gruppen), ebenso wie neue Kombinationen von virtuellem und persönlichem Austausch (z.B. Hybridkonferenzen, Multi-Hub-Konferenzen, jährliche Konferenzen im Wechsel zwischen Präsenz- und virtuellem Modus). Darüber hinaus müssen verfügbare Plattformen für virtuelle Konferenzen verbessert werden, um diesen Bedürfnissen gerecht zu werden. Die Bedingungen für Videokonferenzen müssen auch an Universitäten weiter verbessert werden, z.B. durch Bereitstellung von Zugang zu modernen Plattformen für virtuelle Veranstaltungen, Ausstattung jedes Arbeitsplatzes mit der notwendigen Hardware für Videokonferenzen, Bereitstellung von Videokonferenzkabinen für Mitarbeitende, die in Großraumbüros arbeiten, und Unterstützung beim Einrichten von hybriden Veranstaltungen.

### Ziele AP3

- Analyse, wie sich die COVID-19 Pandemie auf Verhalten und soziale Normen im Zusammenhang mit akademischen Reisen ausgewirkt hat (physische vs. virtuelle Mobilität, Wahl des Verkehrsmittels)
- Erkunden, welche Maßnahmen einen Wechsel von Flugreisen zu nachhaltigeren Alternativen und virtueller Mobilität unterstützen können
- Datenerhebung zur Emissionsmodellierung im Arbeitspaket 4

### Meilensteine AP3

- M3.1: Literaturanalyse abgeschlossen
- M3.2: Umfrageentwurf fertiggestellt/Pretest abgeschlossen
- M3.3: Finaler Datensatz verfügbar (und AP4 übermittelt)
- M3.4: Quantitative Datenanalyse abgeschlossen
- M3.5: Fertigstellung des Fragebogens und Teilnehmenden-Panel für das Policy Delphi
- M3.6: Policy Delphi abgeschlossen

### Arbeitspaket 4

**Angesichts des kontinuierlichen Anstiegs der Emissionen aus Freizeitreisen und des Rückgangs der Emissionen aus Geschäftsreisen in Österreich ist es besonders wichtig, Maßnahmen in Bezug auf Langstreckenflüge zu beliebten Urlaubszielen zu setzen, um effiziente Emissionsreduktionen zu erreichen.**

Unsere Analyse von Flugreisedaten der Statistik Austria zeigte eine Zunahme des Freizeitflugverkehrs und ein Rückgang der Geschäftsflüge bis zum Jahr 2020 (siehe Abbildung 2). COVID-19 führte zu einer erheblichen Emissionsreduktion, insbesondere bei Freizeitreisen, die in den folgenden Jahren jedoch schnell wieder anstiegen. Ab 2022 näherten sich die Gesamtemissionen wieder dem Niveau von 2019, was auf eine persistente Nachfrage nach Luftverkehr hindeutet.

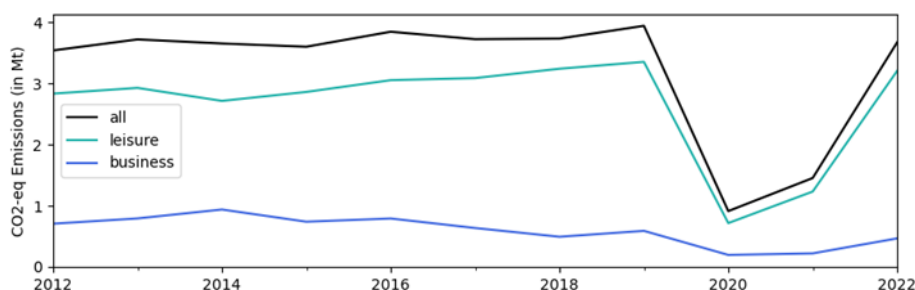


Abbildung 2: Jährliche Emissionen für Freizeit- und Geschäftsreisen in Österreich von 2012 bis 2022.

Basierend auf einer linearen Regression ( $R^2 = 0,77$ ) steigen die Emissionen aus dem Freizeitflugverkehr jährlich um 0,078 Megatonnen (Mt) CO<sub>2</sub>-Äquivalente (2,8 %), unter Ausschluss der Pandemiejahre (siehe Abbildung 3). Kurz- und Langstreckenflüge nehmen jährlich um jeweils 0,0138 Mt CO<sub>2</sub>-Äquivalente (6,2 %) bzw. 0,064 Mt CO<sub>2</sub>-Äquivalente (2,5 %) zu. Die prognostizierten Emissionen von 2023 bis 2030 variieren zwischen dem Baseline-Szenario und potenziellen Reduktionen aufgrund Verhaltensänderungen, die aus den Ergebnissen der Umfragen in AP1 und AP2 entnommen wurden. Wenn die in der Umfrage angegebenen Reduktionsabsichten sich auch in tatsächlichen Verhaltensänderungen niederschlagen, könnte dies besonders bei Langstreckenflügen zu erheblichen Emissionsreduktionen führen.

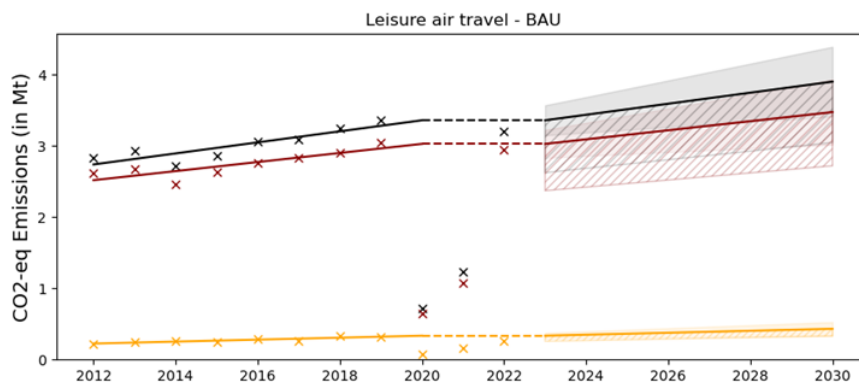


Abbildung 3: "Business-as-usual" (BAU) - Szenario für den Freizeitflugverkehr in Österreich: Lineare Regression von Emissionsdaten (2012-2019) als Linie, COVID-19 Pandemie und die Zeit danach als gestrichelte Linie; Markierung zeigt die empirischen jährlichen Daten aus den wohnortbasierten Emissionsberechnungen (2012-2022) an; Schattierte Bereiche zeigen das Prognoseintervall (95 %) der linearen Regression an, schraffierte Bereiche zeigen die Studienergebnisse zum nachfragebasierten Reduktionspotenzial bei Freizeitreisen an; (schwarz) Kurz- und Langstreckenflüge kombiniert, (orange) Kurzstreckenflüge, und (rot) Langstreckenflüge.

Bereits in den Jahren vor der Pandemie sanken die Emissionen aus Geschäftsflugreisen jährlich um 0,0378 Mt CO<sub>2</sub>-Äquivalente (-4,5 %), wobei sich die Emissionen bei Kurzstreckenflügen um 0,008 Mt CO<sub>2</sub>-Äquivalente (-3,8 %) und bei Langstreckenflügen um 0,03 Mt CO<sub>2</sub>-Äquivalente (-4,7 %) verringerten (siehe Abbildung 4). Zukünftige Emissionsprognosen weisen eine Unsicherheit auf ( $R_2 = 0,44$ ) mit folgenden Vorhersageintervallen: 0,43±0,33 Mt CO<sub>2</sub>-Äquivalente im Jahr 2025 und 0,28±0,49 Mt CO<sub>2</sub>-Äquivalente im Jahr 2030. Der Anteil der Emissionen von Langstreckenflügen sinkt von 74,2 % (2019) auf 68,1 % (2030). Die Einbeziehung der empirischen Studie zu persönlichen Absichten für Geschäftsflüge in AP2 legt eine insgesamt Nachfrageverringering nahe, wie die schraffierten Bereiche in Abbildung 4 zeigen. Wenn die in der Umfrage angegebenen Reduktionsabsichten sich auch in tatsächlichen Verhaltensänderungen niederschlagen, könnten die CO<sub>2</sub>-Äquivalent-Emissionen im Geschäftsflugverkehr um bis zu 27 % abnehmen.

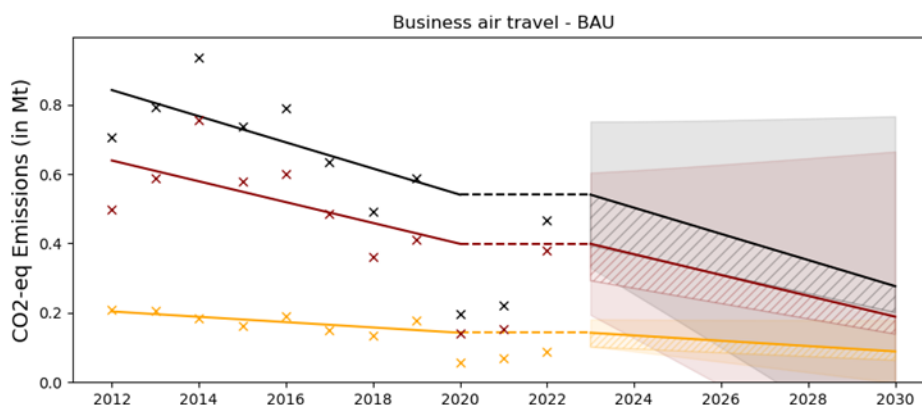


Abbildung 4: "Business-as-usual" (BAU) - Szenario für den Geschäftsflugverkehr in Österreich: Lineare Regression von Emissionsdaten (2012-2019) als Linie, COVID-19 Pandemie und die Zeit danach als gestrichelte Linie; Markierung zeigt die empirischen jährlichen Daten aus den wohnortbasierten Emissionsberechnungen (2012-2022) an; Schattierte Bereiche zeigen das Vorhersageintervall (95 %) der linearen Regression an, schraffierte Bereiche zeigen die Studienergebnisse zum nachfragebasierten Reduktionspotenzial bei Geschäftsreisen an; (schwarz) Kurz- und Langstreckenflüge kombiniert, (orange) Kurzstreckenflüge, und (rot) Langstreckenflüge.

**Umfassende Strategien anstatt einzelner Maßnahmen sind für eine signifikante Emissionsreduktion im Flugverkehr unerlässlich, was die Dringlichkeit unterstreicht, sich mit Fragen der Fairness und Wirksamkeit auseinanderzusetzen.**

Unsere Ergebnisse zeigen, dass trotz Bemühungen zur Emissionsreduktion durch nachfrageorientierte Maßnahmen und Quoten für SAFs („Sustainable Aviation Fuels“, also alternative Flugzeugtreibstoffe) kurzfristig die Zunahmen der Gesamtnachfrage diese Reduktionspotentiale übersteigen. Dies unterstreicht die Notwendigkeit umfassender Strategien, da einzelne Maßnahmen allein nicht ausreichen, um substantielle Emissionsminderungen zu erreichen. Die Ergebnisse der Emissionsminderungsszenarien für Freizeitluftverkehr sind in Abbildung 5 dargestellt. Die Emissionen im "Business-as-usual" (BAU) - Szenario werden für einen Zeitraum von 5 Jahren (2025 bis 2030) summiert, um auch die mittelfristigen Auswirkungen von Nachfrageschwankungen zu erfassen. Die Gesamtemissionen aller Flüge im BAU - Szenario belaufen sich auf  $18,33 \pm 2,04$  Mt CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Kurzstreckenflüge verursachen  $1,93 \pm 0,4$  Mt CO<sub>2</sub>-Äquivalente, während Langstreckenflüge in 5 Jahren  $16,4 \pm 1,9$  Mt CO<sub>2</sub>-Äquivalente ausmachen. Im Vergleich zu diesen Emissionen im BAU-Szenario (schwarzer Balken), werden die Emissionsprognosen von neun möglichen Maßnahmen (bezeichnet als Szenarien A-F) dargestellt. Die Wirksamkeit der Szenarien A-E hängt von Veränderungen in der Nachfrage in Bezug auf Flugstrecken, Zielorte und Anzahl der Flüge pro Person ab. Die Wirksamkeit des Szenarios F beruht allein auf erwarteten Emissionsminderungen aufgrund der Verwendung von SAFs und möglichen technologischen Innovationen. Unsere Ergebnisse deuten auf einen signifikanten erwarteten Anstieg des Freizeitluftverkehrs um ungefähr  $14 \pm 3,7$  % über einen Zeitraum von fünf Jahren bis 2030 hin. Dieser Anstieg übertrifft kurzfristige Emissionsminderungen durch technologische Innovationen und SAFs, die unter dem besten Szenario bei etwa 5,6 % liegen. Während SAFs oft als Lösung für "grüne Luftfahrt" betrachtet werden, legen unsere Daten nahe, dass allein diese nicht ausreichen, was wiederum die Notwendigkeit nachfragebasierter Veränderungen und politischer Maßnahmen zur Eindämmung steigender Luftverkehrsemissionen hervorhebt.

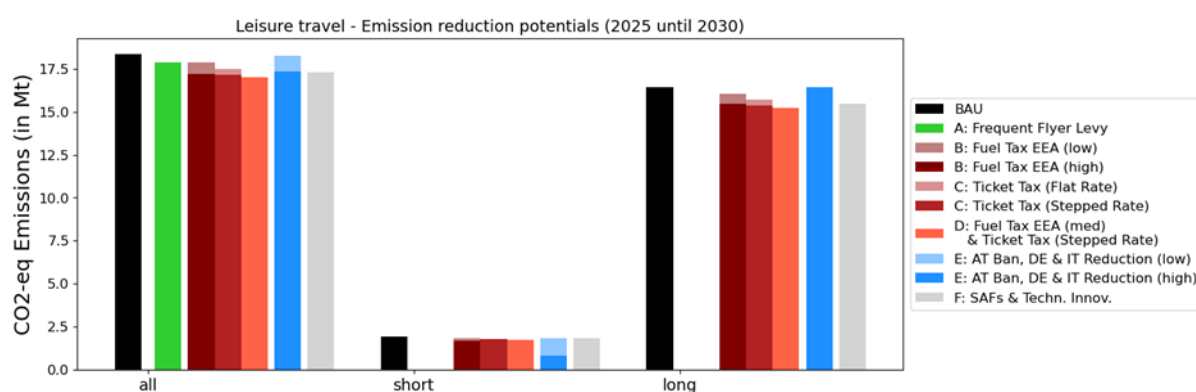


Abbildung 5: Szenarien für das Emissionsminderungspotenzial im Freizeitflugverkehr in Österreich: Neun Szenarien verschiedener nachfrageorientierter Maßnahmen (A – E) und erhöhter Verwendung von SAFs sowie technologischer Innovationen (F) werden hinsichtlich ihrer erwarteten Emissionsminderungen für einen Zeitraum von 5 Jahren (2025 bis 2030) im Vergleich zum BAU-Szenario illustriert; Namen der Szenarien und Farbcodes sind in der Legende auf der rechten Seite angegeben. Das Szenario für einen Frequent-Flyer-Levy (FFL, zu Deutsch: „Vielfliegersteuer“) wird nur für alle Flüge zusammen dargestellt, da anhand der empirischen Daten keine Unterscheidung zwischen Kurz- und Langstreckenflügen getroffen werden konnte.

Die Ergebnisse der Szenarien zur Emissionsminderung beim Geschäftsflugverkehr werden in Abbildung 6 dargestellt. Auch hier werden die Emissionen im BAU-Szenario für einen Zeitraum von 5 Jahren (2025 bis 2030) summiert und ergeben Gesamtemissionen von  $1,95 \pm 2,05$  Mt CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Die BAU-Emissionen für Kurzstreckenflüge in diesen 5 Jahren werden auf  $0,56 \pm 0,38$  Mt CO<sub>2</sub>-Äquivalente geschätzt und die BAU-Emissionen für Langstreckenflüge in diesen 5 Jahren auf  $1,39 \pm 1,99$  Mt CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Im Vergleich zu diesen Emissionen im BAU-Szenario (schwarzer Balken), werden die Emissionsprognosen von neun möglichen Maßnahmen (bezeichnet als Szenarien A-F) dargestellt.

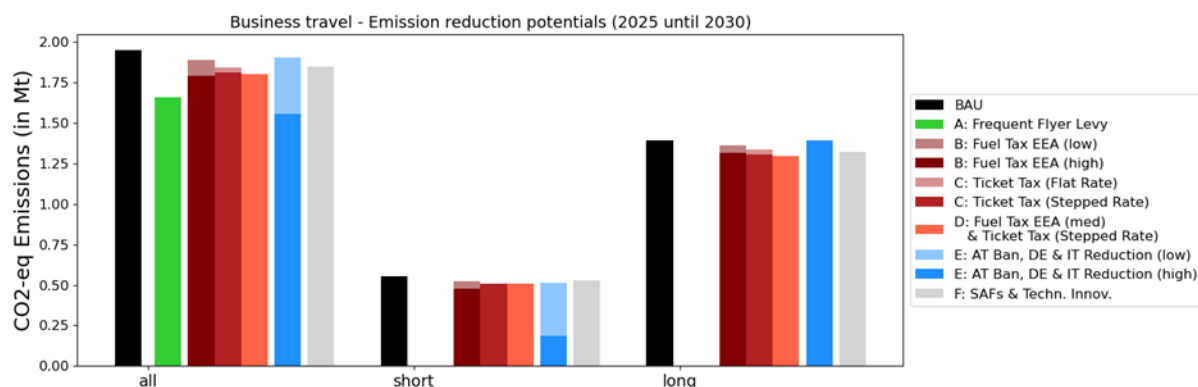


Abbildung 6: Szenarien des Geschäftsflugverkehrs in Österreich bezüglich Emissionsminderungspotenzial: Neun Szenarien verschiedener nachfrageorientierter Maßnahmen (A – E) und erhöhter Verwendung von SAFs (F) werden hinsichtlich ihrer erwarteten Emissionsminderungen für einen Zeitraum von 5 Jahren (2025 bis 2030) im Vergleich zum BAU-Szenario illustriert; Namen der Szenarien und Farbcodes sind in der Legende auf der rechten Seite angegeben. Das Szenario für einen Frequent-Flyer-Levy (FFL, zu Deutsch: „Vielfliegersteuer“) wird nur für alle Flüge zusammen dargestellt, da anhand der empirischen Daten keine Unterscheidung zwischen Kurz- und Langstreckenflügen getroffen werden konnte.

**Die Bereitschaft der Bevölkerung, Flugreisen zu reduzieren, unterstreicht, dass es politisch machbar ist, notwendige Maßnahmen zur Emissionsreduktion im Flugverkehr umzusetzen.**

Unsere Emissionsprognosen, basierend auf den Studienergebnissen zu Freizeitflügen aus AP1 prognostizieren ein Emissionsminderungspotential von bis zu  $2,8 \pm 0,29$  Mt CO<sub>2</sub>-Äquivalenten bis 2025 und  $3,04 \pm 0,49$  Mt CO<sub>2</sub>-Äquivalenten bis 2030. Wenn die in der Umfrage zu Freizeitflügen in AP1 angegebenen Reduktionsabsichten sich auch in tatsächlichen Verhaltensänderungen niederschlagen, zeigt das ein erhebliches Potenzial zur Emissionsminderung auf, insbesondere bei Langstreckenflügen im Vergleich zu Kurzstreckenflügen. Auch bei Geschäftsflugreisen zeigt sich: Wenn die in der Umfrage in AP2 angegebenen Reduktionsabsichten sich auch in tatsächlichen Verhaltensänderungen niederschlagen, könnten die CO<sub>2</sub>-Äquivalent-Emissionen im Geschäftsflugverkehr um bis zu 27 % abnehmen.

Der Rückgang der Geschäftsflüge seit 2012 ist zum Teil auf die zunehmende Effizienz digitaler Kommunikationstechnologien zurückzuführen. Dies steht im Einklang mit anderen Erkenntnissen in der Literatur zu Geschäftsreisen, die auf einen abnehmenden Bedarf an solchen Reisen und prognostizierte Rückgänge bei zukünftigen Geschäftsflügen hinweisen, dies bleibt jedoch aufgrund historischer Schwankungen und potenzieller post-COVID-Effekte unsicher. Faktoren wie Videokonferenzen, Nachhaltigkeitsinitiativen, Telearbeit und Sicherheitsbedenken erschweren die Vorhersagen zu Geschäftsreisetrends zusätzlich. Die Etablierung angemessener Leitlinien und Maßnahmen, wie aktuell im universitären Dienstreise-Bereich bereits im Gange, ist von wesentlicher Bedeutung auch für die Privatwirtschaft, um diese nachhaltigeren Reisetrends fortzusetzen. Unsere

Studie zeigt die Bedeutung, solche Maßnahmen mit den persönlichen Reiseabsichten vieler Geschäftsreisender in Einklang zu bringen und unterstreicht ihre strategische Notwendigkeit und politische Umsetzbarkeit.

#### **Ziele AP4**

- Vorbereitung des Emissionsberechnungsmodells (auf Englisch: emission calculation model - ECM) auf Basis der Verhaltensdaten aus den Arbeitspaketen 1, 2 und 3, unter Berücksichtigung kombinierter Informationen zu individuellen Entscheidungen und institutionellen Aggregationen je nach Datenquelle.
- Identifikation qualitativer Pfade zukünftiger Szenarien durch Einbeziehung der Hauptmerkmale, die in den Arbeitspaketen 1, 2 und 3 herausgearbeitet wurden. Simulation von Emissionspfad-Szenarien für Freizeit-, Geschäfts- und akademische Reisen mit Fokus auf die Analyse des Kohlenstoff-Lock-in-Trends und das aktuelle Zeitfenster aufgrund der COVID-19-Reisebeschränkungen.
- Bereitstellung von Ergebnissen zu Emissionsübergängen abhängig von Szenario und Reisebereich für das Arbeitspaket 5.

#### **Meilensteine AP4**

- M4.1: Erweiterung des Emissionsberechnungsmodells für Flugdaten pro Bereich (Freizeit-, Geschäfts- und akademische Flugreisen)
- M4.2: Berechnung der Emissionsentwicklungen im Flugverkehr
- M4.3: Simulation und Datengenerierung für alternative zukünftige Emissionspfade
- M4.4: Bericht über die Emissionen des Flugverkehrs, die durch Freizeit-, Geschäfts- und akademische Reisen verursacht werden

#### **Arbeitspaket 5**

**Um substantielle nachfrageseitige Reduktionen im Flugverkehr zu erreichen, sollten Maßnahmen nicht nur auf das individuelle Verhalten abzielen.**

Im Zuge der systematischen Literaturanalyse stellten wir fest, dass sich öffentlich diskutierte, mögliche politische Maßnahmen stark auf individuelle Verhaltensänderungen fokussieren. Der Großteil der wissenschaftlichen Publikationen, die analysiert wurden, konzentrierte sich zum Beispiel auf die Rolle von Informationskampagnen, Besteuerungsoptionen oder den Kauf von Emissionszertifikaten. Nachdem die Nachfrage nach Flugreisen allerdings nicht nur von individuellen, sondern auch von gesellschaftlichen, strukturellen, infrastrukturellen, wirtschaftlichen und technologischen Faktoren abhängt, lässt dies eine Einschränkung auf individuelle Verhaltensänderung außer Acht. Es besteht die Notwendigkeit einer systematischeren Einbindung verschiedener Stakeholder- und Interessensgruppen in die Maßnahmengestaltung, um machbare, umfangreiche Maßnahmenpakete zu gestalten. Es gibt nur wenig wissenschaftliche Literatur darüber, welche Maßnahmen zur Nachfragereduktion fair, wirksam und akzeptabel sind.

**Obwohl sowohl Fairness als auch Wirksamkeit von Maßnahmen zur Verringerung der Flugreisen wichtig sind, wurde die Effektivität von den Teilnehmenden aus Sicht von Organisationen und Unternehmen als wichtiger angesehen.**

In unserer Workshop-Reihe haben wir mit relevanten Stakeholdern, u.a. Unternehmen im Tourismussektor (wie Reisebüros oder Fluggesellschaften) sowie Vorreiterorganisationen in Österreich und Skandinavien Fahrpläne zur umfassenden Emissionsreduktion aus Flugreisen entwickelt. Die Teilnehmenden diskutierten die Akzeptanz von Maßnahmenpaketen, insbesondere aus der Sicht von Organisationen, z.B. Universitäten oder Unternehmen, und schlugen vor, sie mit Hilfe von Kommunikationsstrategien, verschiedenen Anreizformen und Änderungen der Reiserichtlinien der jeweiligen Organisationen voranzutreiben. Die Fairness der verschiedenen empfohlenen Maßnahmen wurde von den Workshop-Teilnehmenden kaum diskutiert, diese konzentrierten sich eher auf Wirksamkeit und Umsetzbarkeit.

### **Ziele AP5**

- Hindernisse und Chancen zur Emissionsreduktion aus Freizeit-, Geschäfts- und akademischen Flugreisen identifizieren
- Fahrpläne für eine substantielle Emissionsreduktion aus Freizeit-, Geschäfts- und akademischen Flugreisen ausarbeiten
- Implikationen für Maßnahmen auf nationaler und internationaler Ebene formulieren

### **Meilensteine AP5**

- M5.1: Literaturanalyse abgeschlossen
- M5.2: Synthese von AP1-4 abgeschlossen
- M5.3: Workshops abgeschlossen
- M5.4: Daten- und Maßnahmenanalyse abgeschlossen

### **Arbeitspaket 6**

**Der Klimawandel wirkt sich signifikant auf die Flugverkehrsbranche aus.**

Unsere Interviews mit anbieterseitigen Stakeholdern in Österreich zeigten, dass der Klimawandel als bedeutender externer Faktor eine Rolle in der Flugverkehrsbranche spielt. Viele Interview-Teilnehmenden wiesen auf die verstärkte mediale und öffentliche Diskussion über ihre Branche hin, die auch viel Kritik wegen der hohen Emissionen beinhaltet. Unter den Teilnehmenden herrschte Konsens hinsichtlich der Notwendigkeit von Emissionsreduktionen, aber es wurden Bedenken hinsichtlich potenzieller negativer Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit europäischer Fluggesellschaften im Vergleich zu nicht-europäischen Konkurrenten geäußert. Es wird befürchtet, dass strengere regulatorische Rahmenbedingungen, die von der EU oder nationalen europäischen Regierungen zur Erreichung der Klimaziele eingeführt werden könnten, zu einem nachfrageseitigen Wechsel zu nicht-europäischen Dienstleistern führen könnten.

**Anbieterseitige Stakeholder in Österreich sind der Ansicht, dass einseitige Maßnahmen zur Nachfragereduktion (z. B. Reduktion ihres Flugangebots) zu einem "Wasserbetteffekt" führen. Sie plädieren für eine Senkung der Emissionen durch alternative Treibstoffe.**

Die Teilnehmenden der Interviews mit anbieterseitigen Stakeholdern in Österreich waren der Ansicht, dass einseitige Reduktionen des Flugangebots nicht dazu führen würden, dass Konsument:innen auf nachhaltigere Alternativen umstiegen, sondern durch Ausweichen auf andere Airlines, Flughäfen oder Strecken diese umgehen würden. Die Luftfahrtindustrie ist ein hochkompetitiver und globaler Markt (United Nations 2021), daher sind österreichische Anbieter der Ansicht, dass eine Angebotsreduktion sie nur weniger wettbewerbsfähig machen würde und dass die auf ihrer Seite eingesparten Emissionen in derselben Menge von anderen Fluggesellschaften ausgestoßen würden („Wasserbett-Effekt“). Sie argumentieren, dass zur Erzielung einer tatsächlichen Emissionsreduktion ein regulatorisches Rahmenwerk auf internationaler Ebene etabliert werden müsste, anstatt sich auf einseitige Maßnahmen einzelner Anbieter oder die Umsetzung länderbezogener Vorschriften zu verlassen. Dies entspricht den Ergebnissen von Larsson et al. (2019), die zeigten, dass die Implementierung von Maßnahmen auf internationaler Ebene entscheidend ist, um Ergebnisse zu erzielen. Darüber hinaus betonten die Interview-Teilnehmenden am häufigsten die Rolle der sogenannten SAFs („Sustainable Aviation Fuels“, also alternative Flugzeugtreibstoffe) für die Zukunft des Flugverkehrs. Aus ihrer Sicht hat dies mehrere Gründe: die aktuellen, modernen Flugzeugflotten haben nur noch begrenzte Möglichkeiten zur Emissionsoptimierung, Alternativen wie Wasserstoff- oder elektrische Flugzeuge sind in weiter Ferne, und das Kompensieren von Emissionen durch den Kauf von Zertifikaten findet bei Konsument:innen wenig Anklang. Während einige die SAFs als den primären Weg nach vorn befürworteten, indem sie die Notwendigkeit betonten, die Produktionskapazitäten selbst für eine langfristige Option zu steigern, sehen andere SAFs als eine Übergangslösung, die die Lücke bis zur Massentauglichkeit anderer technischer Innovationen überbrückt. Diese qualitativen Erkenntnisse aus unseren Interviews müssen jedoch im Zusammenhang mit der Modellierung des Reduktionspotenzials in WP4 betrachtet werden, die eindeutig zeigte, dass das Potenzial von SAFs, Emissionen in naher Zukunft zu reduzieren, sehr begrenzt ist.

#### **Ziele AP6**

- Allgemeines Projektmanagement und Koordination
- Organisation relevanter interner Projekttreffen sowie Treffen mit externen Beratern (ETH Zürich und Stakeholder-Gremium)
- Intensive Einbindung der Interessengruppen und Kommunikation mit dem österreichischen Klima- und Energiefonds
- Koordination und Verbreitung der Projektergebnisse an Interessengruppen und in wissenschaftlichen Fachzeitschriften
- Koordination der Zwischen- und Abschlussberichte sowie der Abrechnung

### **Meilensteine AP6**

- M6.1: Zwischen- und Abschlussberichte (Monat 13, Monat 25/27)
- M6.2: Stakeholder-Workshop zu ersten Projektergebnissen inkl. Ausblick (Monat 9)
- M6.3: Stakeholder-Workshop zu vorläufigen Projektergebnissen (Monat 22)
- M6.4: Einreichung von wissenschaftlichen Publikationen

## 5 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Im Bereich der Freizeitflüge wurde die wahrgenommene Verhaltenskontrolle (engl.: Perceived Behaviour Control - PBC) als ein wesentlicher Faktor identifiziert, der individuelle Entscheidungen beeinflusst, auf Flugreisen zu verzichten, diese zu reduzieren, oder die Emissionen durch Zertifikatkäufe zu kompensieren. Während die wahrgenommene Verhaltenskontrolle als individueller Lock-in-Faktor verstanden werden kann, ist sie in bestehenden Institutionen, Infrastrukturen und Technologien eingebettet. Um die individuelle Handlungsfähigkeit für Veränderungen zu erhöhen, müssen auch diese strukturellen Lock-in-Faktoren verändert werden. Daher sind ansprechende, leicht zugängliche und barrierefreie nachhaltige Mobilitätsangebote essentiell. In Bezug auf restriktive Maßnahmen im Flugverkehr zeigte unsere Fokusgruppenstudie, dass Fairness ein wichtiges Anliegen bei der Bewertung solcher Maßnahmen ist. In den Diskussionen wurde deutlich, dass die gesamtgesellschaftliche Fairness („soziale Gerechtigkeit“) für die Teilnehmenden von größerer Bedeutung war als die individuelle (persönliche) Fairness. Dieser Aspekt unterstreicht die Bedeutung der Berücksichtigung von vulnerablen Gruppen, vor allem Menschen mit geringem Einkommen, bei der Gestaltung von Maßnahmen oder Maßnahmenpaketen zur Nachfragereduktion bei Flugreisen.

Zu Geschäftsreisen bietet die qualitative und quantitative Datenlage ein breites Spektrum an Erkenntnissen. Anhand qualitativer Interviews mit 13 Unternehmensvertreter:innen wurde ein umfassender Einblick in Geschäftsflugreisen gewonnen. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass Kund:innenbedürfnisse Geschäftsflugreisen beeinflussen, da diese häufig zu persönlichen Treffen führt, die mit Flugreisen verbunden sind. Die Interviews weisen auf eine stärkere Rolle von institutionellen und organisatorischen Faktoren hin, wie z.B. Kund:innenbedürfnisse, bestehende Richtlinien, Genehmigungsprozesse und Ressourcen (z.B. Zeit und Kosten), während die quantitative Umfrage einen gewissen individuellen Handlungsspielraum der Mitarbeitenden in Bezug auf die Wahl der Verkehrsmittel zeigte.

Universitäten können die Emissionen von Kurzstreckenflügen effektiv reduzieren, indem sie die Zugkosten für die erste Klasse übernehmen und Flüge für bestimmte Destinationen verbieten. Außerdem können Maßnahmen zur Emissionsreduktion von Langstreckenflügen ausgelotet werden, wie zum Beispiel zusätzliche Unterstützung für Videokonferenzen oder eine universitätsinterne Klimaabgabe für Flüge. Dabei sind Universitäten auch auf andere Akteure angewiesen, insbesondere auf Fördermittelgeber, die ihre Förderrichtlinien anpassen müssten (z.B. Akzeptanz einer universitätsinternen Klimaabgabe als legitime Kostenkategorie). Flüge können für Meetings in etablierten Teams oder Gastvorträge zwar relativ gut durch Videokonferenzen ersetzt werden, Online-Lösungen bleiben dennoch eine Herausforderung für wissenschaftliche Konferenzen und Workshops.

Die Ergebnisse unseres Emissionsberechnungsmodells legen nahe, dass einzelne Reduktionsmaßnahmen wie Besteuerungssysteme und Quoten für SAFs („Sustainable Aviation Fuels“, also alternative Flugzeugtreibstoffe) voraussichtlich nicht Emissionen in einem Ausmaß einsparen können, das höher ist, als das jährliche prognostizierte Wachstum der Branche. Substantielle Emissionsreduktionen bei Flugreisen erfordern daher einen ganzheitlichen Ansatz, der sowohl nachfrageseitige Maßnahmen als auch technologische Innovation beinhaltet. Dies unterstreicht die Bedeutung der Umsetzung einer Kombination aus wirtschaftlichen Anreizen und regulatorischen Maßnahmen, die auf Faktoren wie Flugstrecke, Ziele und Häufigkeit der Flugreisen pro Person zugeschnitten sind. Doch obwohl es heute eine breitere öffentliche Unterstützung für Nachfragereduktion im Flugverkehr gibt, zeigte unsere systematische Literaturanalyse, dass die

rechtlichen und politischen Rahmenbedingungen der Überwindung von sogenannten „Carbon-Lock-Ins“ noch nicht gerecht werden. Außerdem zeigten unsere Interviews mit anbieterseitigen Stakeholdern in Österreich, dass diese einseitige Angebotsreduktionen nur durch österreichische oder europäische Luftverkehrsanbieter:innen abgelehnt wird, da sie hier einen „Wasserbett-Effekt“ erwarten. Darunter versteht man, dass Emissionsminderungen ihrerseits durch Zunahmen bei anderen Anbieter:innen aufgrund fehlender entsprechender internationaler Vorschriften ausgeglichen werden würden. Da die Emissionsreduktion weiterhin ein drängendes Thema für den Sektor ist, schlagen sie derzeit eine Ausweitung von SAFs als den Hauptweg nach vorn vor. Die Erkenntnisse des Arbeitspakets 4 haben jedoch deutlich gemacht, dass diese Maßnahme allein keine wesentliche Emissionsreduktion in Zeiten wachsender Nachfrage nach Luftverkehr erreichen würde. Daraus lassen sich zwei Haupterkenntnisse ableiten: Erstens sprechen sich Interessengruppen auf der Angebotsseite der Luftfahrt gegen substantielle Lösungen zur Emissionsreduktion aus, begründet mit der Sorge vor Wettbewerbsverlusten gegenüber nichteuropäischen Mitbewerbern. Zweitens besteht ein Bedarf für internationale Zusammenarbeit und Kooperation auf europäischer Ebene und darüber hinaus.

Die Ergebnisse dieses Projekts sind darauf ausgelegt, die Entwicklung Ausgestaltung von politischen Maßnahmen zu informieren. Die Ergebnisse statten Entscheidungsträger:innen mit einer wissenschaftlich fundierten Grundlage für die Gestaltung von Maßnahmen aus einem breiten Spektrum von Politikinstrumenten, die eine Emissionsreduktion von Freizeit-, Geschäfts- und akademischen Flugreisen ermöglichen können, aus. Es wird auch erwartet, dass das Projekt in der Gesellschaft breite Resonanz findet, da es einen wesentlichen Teil der Bevölkerung betrifft. Daher sind die Ergebnisse nicht nur für Interessengruppen und Entscheidungsträger:innen, sondern auch für die breite Öffentlichkeit von hoher Wertigkeit.

In Bezug auf weitere Schritte wird das Projektteam die Verbreitung der Erkenntnisse und der damit verbundenen wissenschaftlichen Publikationen an Interessengruppen sowohl in der Wissenschaft als auch in der Wirtschaft und auch an die breite Öffentlichkeit fortsetzen. Die akademischen Netzwerke, die durch Konferenzpräsentationen und den Austausch mit internationalen Kolleg:innen während des Projekts geschaffen wurden, gewährleisten auch in Zukunft einen kontinuierlichen Austausch mit Forschenden anderer Institutionen, die ebenfalls in diesem Bereich arbeiten. Das Projektteam wird die Projektergebnisse in der Lehre an der Universität und in Vorträge und Podiumsdiskussionen, an denen es beteiligt ist, einbeziehen, soweit dies möglich ist. Die Ergebnisse aus AP5 haben die Reiserichtlinie des CET in Bergen und jene der URBI-Fakultät an der Universität Graz informiert, und ein kontinuierlicher Austausch mit beiden ist für die Zukunft geplant.

## C) Projektdetails

### 6 Methodik

Das Forschungsprojekt TRANSFLIGHT nutzte einen inter- und transdisziplinären Rahmen, in dem quantitative und qualitative sozialwissenschaftliche Forschung mit computergestützter Modellierung kombiniert wurde und nationale und internationale Experten sowie Interessengruppen einbezogen wurden.

#### **Arbeitspaketübergreifend: Systematische Literaturanalyse**

Von August 2022 bis Dezember 2024 wurde eine systematische Literaturanalyse durchgeführt, die darauf abzielte, Carbon Lock-ins in den Bereichen des Flugreisens zu identifizieren, auf denen dieses Projekt aufbaut. Dieser Prozess wurde von den Arbeitspaketen 1, 2, 3 und 5 gemeinsam koordiniert und durchgeführt. Wir verwendeten dabei Suchbegriffe innerhalb von Scopus und Web of Science, um relevante Studien zu identifizieren, und haben so 981 Studien abgerufen. Um in die Überprüfung einbezogen zu werden, musste die Veröffentlichung (1) eine wissenschaftliche Publikation mit „Peer-Review“ sein, was Kurzdossiers, Berichte und Konferenzpublikationen ausschließt, und (2) sich direkt auf die Nachfragereduktion konzentrieren, die auf einen oder mehrere der ausgewählten Flugreisebereiche abzielt, nämlich Freizeit-, Geschäfts-, oder akademische Flugreisen.

#### **AP1: Freizeitflugreisen**

Das AP1 war in die arbeitspaketübergreifende systematische Literaturanalyse zu Lock-Ins eingebunden und betrachtete dabei den Freizeitbereich. Im November 2022 wurde eine Online-Umfrage durchgeführt. Mit Ausnahme der soziodemografischen Variablen wurden die spezifischen Elemente innerhalb einer Frage oder Fragenreihe zufällig präsentiert, um Verzerrungen aufgrund der Reihenfolge der Präsentation zu vermeiden. Da die Umfrage Entscheidungen über Freizeitflugreisen betraf, wurden Teilnehmende, die Flugreisen nicht in Betracht ziehen (d.h. aufgrund von Klima-, Gesundheits- oder anderen Gründen nicht fliegen), zu Beginn der Umfrage aussortiert. Die Daten wurden aus einer Stichprobe der erwachsenen österreichischen Bevölkerung erhoben (n = 1.052). Die Stichprobe war quotenrepräsentativ bezüglich Alter, Geschlecht und Bildung.

Außerdem führten wir eine Reihe von fünf Fokusgruppensitzungen (online und in Präsenz) durch, unter Bezugnahme auf Guest et al. (2017, 16), wonach drei bis sechs Fokusgruppen rund 90 % der Themen identifizieren. Jede Gruppe dauerte etwa 1,5 bis 2 Stunden und bestand aus vier bis acht Teilnehmenden. Um eine umfassende Aufzeichnung der Diskussionen zu gewährleisten, wurden Audioaufnahmen (persönlich) oder Videoaufnahmen (online) gemacht. Insgesamt nahmen 28 Personen an der Studie teil und teilten ihre Wahrnehmungen zu den ausgewählten Maßnahmen. Die Zusammensetzung der Gruppen war hinsichtlich des Geschlechtes, Alter, Bildung, Einkommen und Haushaltsgröße sehr divers. Alle Teilnehmenden sind bereits aus Freizeitgründen geflogen oder erwägen, dies zu tun. Wir rekrutierten die Teilnehmenden über soziale Medien, Flyer und Mailinglisten.

Im Juni 2024 wurde eine weitere Online-Befragung durchgeführt, um (i) Variationen und (ii) Treiber der öffentlichen Akzeptanz von restriktiven, marktbasierenden Maßnahmen auf EU-Ebene zu

untersuchen, um die Nachfrage nach Flugreisen zu reduzieren. Die Daten wurden in einer Stichprobe der erwachsenen österreichischen Bevölkerung (n = 999) erhoben. Die Stichprobe war hinsichtlich Alter (16-69), Geschlecht und Bildung (mit und ohne Matura) quotenrepräsentativ.

### **AP2: Geschäftsflugreisen**

Das AP2 war in die arbeitspaketübergreifende systematische Literaturanalyse zu Lock-Ins eingebunden und betrachtete dabei den geschäfts-/unternehmensbezogenen Bereich. Die Literatursuche und -analyse bildete die Ausgangsbasis für die Ableitung von Forschungszielen und Forschungsfragen in den folgenden empirischen Studien. Darüber hinaus dienten einzelne Studien als Grundlage für die Operationalisierung von Interviewfragen in der qualitativen Studie und zur Operationalisierung entsprechender Items in der quantitativen Studie. Aufgrund der sehr eingeschränkten Datenlage zu Geschäftsflugverkehr - sowohl im internationalen Setting wie auch insbesondere in Österreich - wurde die Entscheidung getroffen in einer ersten Phase ein **exploratives Forschungsdesign mit der Methode semi-strukturierter Interviews** anzuwenden. Dies ist eine durchwegs gängige Vorgehensweise im Bereich der Sozial- und Wirtschaftswissenschaften insbesondere in Kontexten, die bis dato wenig(er) erforscht wurden. Limitationen eines solchen Designs liegen u.a. in der begrenzten Verallgemeinerbarkeit der Ergebnisse sowie in der Fallauswahl. Die Daten wurden inhaltsanalytisch ausgewertet. Aufbauend auf diese explorative Phase aber auch in enger Verbindung mit der Forschung in AP3, wurde ein quantitatives Forschungsdesign erarbeitet. In diesem Zusammenhang wurden **Primärdaten mittels standardisierten Fragebogens** erhoben, der branchenübergreifend an Angehörige österreichischer Unternehmen gesandt wurde. Hierin wurde der Fokus stärker auf die Untersuchung möglicher Lock-in-Faktoren gelegt, was insbesondere aus zweierlei Gründen erfolgte: Zum einen ergab sich dies inhaltlich aus der vorhergehenden Literaturrecherche und den Interviewergebnissen und zum anderen ist dies die inhaltliche Verbindung zu den Projekthinhalten in TRANSFLIGHT. Die Daten wurden deskriptiv ausgewertet.

### **AP3: Flugreisen in der Wissenschaft**

Das AP3 war in die arbeitspaketübergreifende systematische Literaturanalyse zu Lock-Ins eingebunden und betrachtete dabei den akademischen Bereich. Um die Ansichten von Wissenschaftler:innen zu Flugreisen in der Wissenschaft und Reduktionsmöglichkeiten zu erfassen, wurde eine Online-Umfrage unter dem wissenschaftlichen Personal an österreichischen Universitäten durchgeführt. Drei Universitäten nahmen an der Befragung teil und sandten entsprechende Einladungen zur Teilnahme an das gesamte wissenschaftliche Personal der Universität aus. Die Umfrage wurde in LimeSurvey implementiert und umfasste offene und geschlossene Fragen. Der Fragebogen wurde von 768 Personen ausgefüllt. Es wurden jedoch Daten von Befragten ausgeschlossen, die sich selbst als wissenschaftliche Hilfskräfte (z.B. Student:innen) auswiesen, da diese nicht zur Zielgruppe der Befragung gehörten. Weiters wurden Antworten ausgeschlossen, die in überraschend kurzer Zeit (weniger als 5 Minuten für den gesamten Fragebogen) abgegeben wurden, da hier eine unzureichende Aufmerksamkeit bei der Auswahl der Antworten wahrscheinlich erschien. Die endgültige Stichprobe umfasste hiernach Antworten von N = 758 Personen. Es wurde die Software R, Version 4.2.2, für die deskriptive Statistik der quantitativen Daten und MaxQDA Version 22.4.1 für die qualitative Inhaltsanalyse der offenen Kommentare eingesetzt.

Im Gegensatz zu AP2 begannen in AP3 die Erhebungen direkt mit einem standardisierten Fragebogen. Dies war möglich und zielführend, da zu akademischen Flugreisen bereits ein relevanter Korpus wissenschaftlicher Publikationen vorlag, auf den hier aufgebaut werden konnte. Die Online-Befragung erlaubte uns einen reichhaltigen Datenpool zu den Ansichten in Österreich tätiger Wissenschaftler:innen zu Flugreisen in der Wissenschaft und Möglichkeiten deren Reduktion zu erheben. Die Kombination geschlossener Fragen und optionaler offener Kommentare, erlaubte uns sowohl eine quantitative als auch qualitative Bearbeitung unserer Forschungsfragen. Um die Erfahrungen und Einschätzungen zentraler universitärer Akteure zu erheben, die sich (zumindest potenziell zukünftig) mit der Umsetzung von Maßnahmen zur Emissionsreduktion befassen, wurde zudem eine Delphi Befragung durchgeführt (Policy Delphi). Sechzehn Expert:innen von sechs verschiedenen österreichischen Universitäten nahmen an dieser Delphi-Befragung teil. Die Befragung umfasste offene und geschlossene Fragen und bestand aus zwei Runden. Ergebnisse der ersten Runde wurden für die zweite Runde aufbereitet; darauf aufbauend wurden vertiefende Fragen gestellt. Zuletzt wurden den Expert:innen die vorläufigen Ergebnisse zur Verfügung gestellt (optionale Möglichkeit der Kommentierung). Zur Auswertung der Delphi-Befragung wurde die Software R, Version 4.2.2, für deskriptive Statistiken eingesetzt. Aufgrund der geringen Anzahl der Befragten, wurden die offenen Kommentare zu jeder Frage zusammengefasst, ohne auf spezielle Kodierungssoftware zurückzugreifen. Der iterative Ansatz einer Delphi-Befragung (Ergebnisse früherer Runden fließen in spätere Runden ein), erlaubt teilnehmenden Personen die Standpunkte anderer Expert:innen wahrzunehmen und darauf Bezug zu nehmen. Insbesondere konnten die Vor- und Nachteile verschiedener Policy-Zugänge an Universitäten zu Flugreisen dadurch abgewogen werden. Während ein Workshop ebenfalls diese Option eröffnet hätte, wäre die Terminfindung beim gegebenen Panel jedoch aller Voraussicht nach eine große Herausforderung gewesen. Anders als bei einer klassischen Delphi-Befragung, die vielfach auf Konsens abzielt, erlaubt ein Policy Delphi die Herausarbeitung konvergenter und divergenter Standpunkte in Bezug auf mögliche Maßnahmen (Policies) im gegebenen Themenfeld.

#### **AP4: Emissionsmodellierung**

Das Emissionsberechnungsmodell wurde für die in TRANSFLIGHT skizzierte Aufgabe angepasst, insbesondere für die erfolgreiche Datenaufnahme und -analyse aus den Datensätzen von Statistik Austria. Zu den Verbesserungen gehören eine präzisere Erfassung von Entfernungs-Proxies für Inlands- und Auslandsflüge, die die Grundlage für die Emissionsbestimmung bilden, sowie die Integration zukünftiger Szenarien, die verschiedene Auswirkungen von Kraftstoffsteuern, Ticketabgaben, Frequent Flyer Levies und regionale Flugvermeidungsstrategien umfassen. Dies erleichterte die Untersuchung von Abhängigkeiten des Reiseverhaltens von verschiedenen politischen und wirtschaftlichen Hebeln. Darüber hinaus wurde das Modell erweitert, um die Auswirkungen sukzessiver Erhöhungen von nachhaltigen Flugkraftstoffen bei gleichbleibendem Reiseverhalten zu bewerten, was eine vergleichende Analyse der Wirksamkeit verschiedener Maßnahmen in den Bereichen Nachfrage und Technologie ermöglichte. Innerhalb dieses Projekts erlaubte ein quantitativer Ansatz präzise Abschätzungen des Potenzials zur Emissionsreduktion. Diese Erkenntnisse, die traditionell qualitativ formuliert wurden, ermöglichten einen neuen Vergleich der erwarteten Effekte isolierter Maßnahmen.

### **AP5: Strategieentwicklung und Implikationen für Maßnahmen**

Ab Oktober 2022 begannen wir mit der Planung einer Serie von drei internationalen Online-Workshops, die im März 2023 durchgeführt wurden. Die Workshops dauerten zwischen 90 und 120 Minuten und es nahmen je zwischen 15 und 25 Personen teil. Basierend auf einer als „Backcasting“ bekannten Methodik zielten die Workshops darauf ab, Fahrpläne zur Nachfragereduktion von Flugreisen zu erstellen, um so einen Beitrag zu den Klimaschutzzielen des Pariser Abkommens zu leisten. „Backcasting“ ist eine strategische Planungs-Methodik, die, im Gegensatz zu einer traditionellen Prognose, von einem gewünschten zukünftigen Zustand rückwärts zur Gegenwart arbeitet. Diese Methode wird bis dato weitgehend im Kontext der Nachhaltigkeit und langfristigen Planungen eingesetzt. Anstatt zukünftige Entwicklungen auf der Grundlage aktueller Trends vorherzusagen, beginnt das Backcasting mit einer Vision einer wünschenswerten Zukunft und bestimmt dann die Schritte, die erforderlich sind, um diese Vision zu erreichen. Die Ergebnisse der Workshops wurden in einem eigenen Bericht, der auf der Homepage der Universität Bergen veröffentlicht ist (Link dazu [hier](#)), zusammengefasst.

### **AP6: Projektmanagement**

Arbeitspaket 6 umfasste das Projektmanagement, Workshop-Organisation und -Durchführung sowie Projektkontrolle, die Organisation der monatlichen Team-Sitzungen, SAB-Sitzungen und Stakeholder-Board-Sitzungen, die Organisation, Integration und Betreuung der zugehörigen Masterarbeiten, sowie die Entwicklung von Berichten und Manuskripten.

Die Projektergebnisse wurden bzw. werden in 9 wissenschaftlichen Publikationen zusammengefasst (siehe Kapitel 8) sowie in zwei Projektberichten. Eine der Publikationen ist bereits veröffentlicht, drei befindet sich im Begutachtungsprozess, eine weitere wurde von der ersten Zeitschrift abgelehnt und wird wieder eingereicht und die restlichen werden in den kommenden Monaten erstmals zur Veröffentlichung eingereicht werden.

Im Sinne der Stakeholder-Integration organisierte AP6 die Stakeholder-Interviews, den interaktiven Stakeholder-Workshop, die Pflege der Projektwebsite sowie den Disseminationsworkshop am 22. April 2024.

**Wissenschaftlicher Beirat – Scientific Advisory Board (SAB):** Der wissenschaftliche Beirat (Susann Görlinger, ETH Zürich; Alice Larkin, University of Manchester; Günther Getzinger, TU Graz) diskutierte im Kick-off-Workshop im März 2022 die Anlage des Projekts, im zweiten Meeting die Entwurfsschlussfolgerungen (September 2022) und im Abschluss-Meeting per Umlauf (Juni 2024) die wichtigsten Ergebnisse und regte weitere Verwendungen an. Dazwischen gab das SAB Feedback zu den Entwürfen der wissenschaftlichen Publikationen, eines davon als gemeinsame Publikation mit Susann Görlinger.

## Literatur

- APCC. 2023. 'APCC Special Report Strukturen Für Ein Klimafreundliches Leben'. Görg, C., V. Madner, A. Muhar, A. Novy, A. Posch, K. Steininger Und E. Aigner (Hrsg.). Berlin/Heidelberg.
- Bergquist, Magnus, Andreas Nilsson, Niklas Harring, and Sverker C. Jagers. 2022. 'Meta-Analyses of Fifteen Determinants of Public Opinion about Climate Change Taxes and Laws'. *Nature Climate Change* 12 (3): 235–40. <https://doi.org/10.1038/s41558-022-01297-6>.
- Callister, Paul, and Robert McLachlan. 2022. 'Managing Aotearoa New Zealand's Greenhouse Gas Emissions from Aviation'. <https://doi.org/10.1080/03036758.2023.2212174>.
- Creutzig, Felix, P. Jochem, Oreane Y. Edelenbosch, Linus Mattauach, Detlef P. van Vuuren, D. McCollum, and D. Minx. 2015. 'Transport: A Roadblock to Climate Change Mitigation?' *Science* 350 (6263): 911–12. <https://doi.org/10.1080/01441647.2015.1079277>.
- EEA. 2020. 'Greenhouse Gas Emissions from Transport in Europe'. 1 January 2020. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/transport-emissions-of-greenhouse-gases-7/assessment>.
- Eijelaar, Eke, and Danny de Kinderen. 2014. 'Carbon Offsetting: Motives for Participation and Impacts on Travel Behaviour'. In *Understanding and Governing Sustainable Tourism Mobility*, 125–43. Routledge.
- Gössling, Stefan, and Andreas Humpe. 2020. 'The Global Scale, Distribution and Growth of Aviation: Implications for Climate Change'. *Global Environmental Change* 65 (November):102194. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2020.102194>.
- Graver, Brandon, Kevin Zhang, and Dan Rutherford. 2019. 'CO2 Emissions from Commercial Aviation, 2018'. The international council on clean transportation. [https://theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT\\_CO2-commercl-aviation-2018\\_20190918.pdf](https://theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_CO2-commercl-aviation-2018_20190918.pdf).
- Guest, Greg, Emily Namey, and Kevin McKenna. 2017. 'How Many Focus Groups Are Enough? Building an Evidence Base for Nonprobability Sample Sizes'. *Field Methods* 29 (1): 3–22. <https://doi.org/10.1177/1525822X16639015>.
- Higham, James, Elisabeth Ellis, and James Maclaurin. 2019. 'Tourist Aviation Emissions: A Problem of Collective Action'. *Journal of Travel Research* 58 (4): 535–48. <https://doi.org/10.1177/0047287518769764>.
- IPCC. 2022. 'Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change'. In , edited by P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, et al. Cambridge, UK and New York, NY, USA: Cambridge University Press,. doi: 10.1017/9781009157926.
- Larsson, Jörgen, Anna Elofsson, Thomas Sterner, and Jonas Åkerman. 2019. 'International and National Climate Policies for Aviation: A Review'. *Climate Policy* 19 (6): 787–99. <https://doi.org/10.1080/14693062.2018.1562871>.
- Lee, D. S., D. W. Fahey, A. Skowron, M. R. Allen, U. Burkhardt, Q. Chen, S. J. Doherty, et al. 2021. 'The Contribution of Global Aviation to Anthropogenic Climate Forcing for 2000 to 2018'. *Atmospheric Environment* 244 (January):117834. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2020.117834>.
- Pantelaki, Evangelia, and Andreas Papatheodorou. 2022. 'Behind the Scenes of Glamour: A Systematic Literature Review of the Business Aviation Sector'. *Journal of Air Transport Management* 105 (October):102299. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2022.102299>.
- Seto, Karen C., Steven J. Davis, Ronald B. Mitchell, Eleanor C. Stokes, Gregory Unruh, and Diana Ürge-Vorsatz. 2016. 'Carbon Lock-In: Types, Causes, and Policy Implications'. *Annual Review of Environment and Resources* 41 (1): 425–52. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-110615-085934>.

Smith, Tone (ed.), and Stay Grounded / Kollektiv Periskop. 2019. 'Degrowth of Aviation: Reducing Air Travel in a Just Way'. Vienna. [https://stay-grounded.org/wp-content/uploads/2019/12/Degrowth-Of-Aviation\\_2019.pdf](https://stay-grounded.org/wp-content/uploads/2019/12/Degrowth-Of-Aviation_2019.pdf).

United Nations. 2021. 'Theme Report on Energy Transition: Towards the Achievement of SGD7 and Net-Zero Emissions.', 2021. [https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/2021/11/2021-twg\\_2.pdf](https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/2021/11/2021-twg_2.pdf).

## 7 Arbeits- und Zeitplan

Meilenstein	Fertiggestellt
<b>AP1: Freizeitflügeisen</b>	
M1.1: Literaturanalyse abgeschlossen	August-22
M1.2: Umfrageentwurf fertiggestellt/Pretest abgeschlossen	Oktober-22
M1.3: Finaler Datensatz verfügbar (und AP4 übermittelt)	Dezember-22
M1.4: Quantitative Datenanalyse abgeschlossen	März-23
M1.5: Fokusgruppen abgeschlossen	August-23
<b>AP2: Geschäftsflügeisen</b>	
M 2.1: Literaturanalyse abgeschlossen	August-22
M 2.2: Qualitative Datenerhebung und -analyse abgeschlossen	Februar-23
M 2.3: Umfrageentwurf fertiggestellt/Pretest abgeschlossen	Jänner-23
M 2.4: Finaler Datensatz aus der Umfrage verfügbar (und AP4 übermittelt)	April-23
M 2.5: Analyse der Umfrage abgeschlossen	September-23
<b>AP3: Flügeisen in der Wissenschaft</b>	
M3.1: Literaturanalyse abgeschlossen	Juni-22
M3.2: Umfrageentwurf fertiggestellt/Pretest abgeschlossen	September-22
M3.3: Finaler Datensatz verfügbar (und AP4 übermittelt)	Dezember-22
M3.4: Quantitative Datenanalyse abgeschlossen	März-23
M3.5: Fertigstellung des Fragebogens und Teilnehmenden-Panel für das Policy Delphi	April-23
M3.6: Policy Delphi abgeschlossen	Dezember-23
<b>AP4: Emissionsmodellierung</b>	
M4.1: Erweiterung des Emissionsberechnungsmodells für Flugdaten pro Bereich (Freizeit-, Geschäfts- und akademische Flügeisen)	November-22
M4.2: Berechnung der Emissionsentwicklungen im Flugverkehr	Februar-23
M4.3: Simulation und Datengenerierung für alternative zukünftige Emissionspfade	Jänner-24
M4.4: Bericht über die Emissionen des Flugverkehrs, die durch Freizeit-, Geschäfts- und akademische Reisen verursacht werden	Jänner-24
<b>AP5: Strategieentwicklung und Implikationen für Maßnahmen</b>	
M5.1: Literaturanalyse abgeschlossen	Oktober-23
M5.2: Synthese von AP1-4 abgeschlossen	Oktober-23
M5.3: Workshops abgeschlossen	März-23
M5.4: Daten- und Maßnahmenanalyse abgeschlossen	Februar-24
<b>AP6: Projektleitung</b>	
M6.1: Zwischen- und Abschlussberichte (Monat 13, Monat 25/27)	März-23, Oktober-24
M6.2: Stakeholder-Workshop zu ersten Projektergebnissen inkl. Ausblick (Monat 9)	September-22
M6.3: Stakeholder-Workshop zu vorläufigen Projektergebnissen (Monat 22)	June-24
M6.4: Einreichung von wissenschaftlichen Publikationen	(laufend)

## 8 Publikation und Dissemination

### (A) Fachzeitschriftenveröffentlichungen und Einreichungen zur Peer-Review

#### Veröffentlichte Zeitschriftenbeiträge:

- (1) Wenger, Ariane; Schreuer, Anna; Görlinger, Susann; Aeschbach, Nicole; Fleiss, Eva; Kreil, Agnes Sophie; Merrem, Caroline; Posch, Alfred; Stauffacher, Michael; Thaller, Annina (*in press*). Conference air travel's relevance and ways to reduce it. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*.

#### Manuskripte unter Begutachtung:

- (2) Kogler, Marie; Thaller, Annina; Posch, Alfred (*zweite Begutachtungsrunde, eingereicht im März 2024*). Short-term emission reduction for leisure and business air travel: Assessment of taxation, regulations, sustainable aviation fuels and personal intentions. *Journal of Sustainable Tourism*.
- (3) Ringhofer, Simone; Fleiß, Eva; Thaller, Annina; Lienhart, Lydia, Posch, Alfred (*eingereicht im November 2024*). Navigating Fairness: A Typology of Fairness Perceptions Regarding Restrictive Leisure Aviation Policies. *Climate Policy*.
- (4) Schreuer, Anna (*wiedereingereicht eingereicht im November 2024*). Towards green mobility practices in academia? Assessing policy options for universities to reduce emissions from academic air travel. *Climate Policy*.

#### Manuskripte in Vorbereitung bzw. Wiedereinreichung:

- (5) Fleiß, Eva; Thaller, Annina; Lienhart, Lydia; Posch, Alfred (*Wiedereinreichung im Jänner 2025*). Individual, social and contextual factors contributing to behavioural lock-in in leisure air travel. *Current Issues in Tourism*. [*Erste Einreichung: März 2024, Travel Behaviour & Society, abgelehnt nach Überarbeitung*]
- (6) Rauter, Romana; Thaller, Annina; Winkler, Kathrin (*geplante Einreichung im Frühjahr 2025*). Business air travel: Influencing factors and an outlook on reduction and substitution potentials. *Journal of Sustainable Tourism*.
- (7) Thaller, Annina; Fleiß, Eva; Rauter, Romana; Schreuer, Anna; Lienhart, Lydia; Rau, Maximilian; Grandin, Jakob; Schrage, Jesse; Kogler, Marie; Posch, Alfred (*geplante Einreichung im Frühjahr 2025*). From behavioral to institutional lock-in – Identifying and operationalizing different forms of carbon lock-in in three air travel domains. *Travel Behaviour and Society*.
- (8) Hölbling, Stefanie; Schreuer, Anna; Kogler, Marie (*geplante Einreichung im Frühjahr 2025*). A comparable analysis of air travel footprint of different universities in Austria. *International Journal of Sustainability in Higher Education*.
- (9) Thaller, Annina; Fleiß, Eva; Ringhofer, Simone; Lienhart, Lydia; Rauter, Romana; Posch, Alfred (*geplante Einreichung im Sommer 2025*). Public acceptance of restrictive market-based EU-level aviation policies. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*.

### (B) Arbeitspapiere und Berichte

- Grandin, Jakob; Schrage, Jesse (2024). Shaping the future of air travel – Moving beyond carbon lock-ins in the air travel sector. CET Report 02/24, März 2024.

### (C) Wissenschaftliche Präsentationen

- Schreuer, Anna (2023) "Why virtual conferencing matters and what needs to be improved: Some insights from a recent survey", Präsentation auf der Konferenz Sustainable Conference Design of the Future, 26.-27. Januar 2023, organisiert von der Universität Magdeburg, online abgehalten <https://www.tramocee.ovgu.de/tramocee/en/Conference+info/Programme.html>
- Schrage, Jesse, Dalsgård, Judith, Rafael Rosales, Silje Kristiansen (2023) "What role for academia in a changing climate", Präsentation auf der Day Zero-Konferenz, Bergen, 8. Februar 2023.
- Posch, Alfred (2023) "Shaping the future of air travel", Präsentation und Posterpräsentation beim Österreichischen Klimatag, 13. April 2023, organisiert vom Klimawandelzentrum Österreich
- Schreuer, Anna, Rauter, Romana, Winkler, Kathrin, Thaller, Annina, Fleiß, Eva (2023). "Stay grounded, go virtual? Potentials and challenges of virtual solutions as a replacement for professional air travel in academia and business", STS Konferenz (08.05.23 – 10.05.23, Graz)
- Thaller, Annina, Fleiß, Eva, Lienhart, Lydia, Posch, Alfred, Rau, Maximilian, Rauter, Romana, Schreuer, Anna (2023). "From behavioral to institutional lock-in – Identifying and operationalizing different forms of carbon lock-in in three air travel domains", SCP Konferenz (05.07.23 – 08.07.23, Wageningen, The Netherlands)
- Lienhart, Lydia, Fleiß, Eva, Thaller, Annina, Posch, Alfred (2023). "Individual, social and contextual factors contributing to behavioural lock-in in leisure air travel", SCP Konferenz (05.07.23 – 08.07.23, Wageningen, The Netherlands)
- Schreuer, Anna, Thaller, Annina, Fleiß, Eva (2023). "Stay grounded, go virtual? Potentials and challenges of transforming knowledge intensive organizations towards sustainability through an increased reliance on virtual solutions", Präsentation auf der Konferenz Digitalization for Sustainability Transformations, 21. September 2023, organisiert von der Universität Augsburg
- Schreuer, Anna (2024) Why virtual conferencing matters and what needs to be improved, Gastvortrag in der Vorlesung "Science, Technology and Society: Interdisciplinary Approaches" an der TU Graz, 24. Januar 2024
- Rauter, Romana, Thaller, Annina, Winkler, Katrin (2024). "Business air travel: Influencing factors and an outlook on reduction and substitution potentials", Präsentation auf der STS Konferenz, 6.-8. Mai 2024, organisiert von der Technischen Universität Graz
- Romana Rauter incorporated findings from the project on business air travel into her research talks and discussions at the University of Jyväskylä in Finnland im Mai 2024.
- Schreuer, Anna; Thaller, Annina; Fleiß, Eva; Hoff, Holger; Posch, Alfred (2024) "Towards green mobility practices in academia? Assessing policy options for universities to reduce emissions from academic air travel", Eu SPRI annual conference, 4. – 7. Juni, University of Twente.
- Schreuer, Anna (2024) "Kann uns Technik und Innovation aus der Klimakrise retten?", Workshop „Pfade Richtung Nachhaltigkeit: Technik und Wirtschaft der Zukunft“ 24. Österreichischer Klimatag, 2. April 2024, TU Wien.

### (D) Konferenz-Session

Eine Konferenz-Session wurde auf der 21. Jahrestagung der STS-Konferenz Graz 2023, 8. - 10. Mai 2023, organisiert: "Ein Mobilitätswechsel im Luftverkehr? Verhaltens- und institutioneller Wandel angesichts der Klimakrise und der Pandemie"

Referenten: Susann Görlinger, ifeu Heidelberg; Ariane Wenger, ETH Zürich; Abhilasha Fullonton, Universität Manchester; Anna Schreuer & Romana Rauter, Universität Graz (Transflight-Team); Sandra Buchmüller, TU Dresden; Julia Barrott & Jonathan Green, Stockholm Environment Institute;

Minna Käyrä, Universität Jyväskylä; Max Braun, Universität Hamburg; Claire Hoolohan, Universität Manchester

## (E) Öffentliche Dissemination

Ein Logo und eine Website (<https://transflight.uni-graz.at/en/>) wurden erstellt, um grundlegende Informationen über das Projekt sowie Updates, erste Ergebnisse und Aufrufe zur Teilnahme (z. B. für die Umfrage von AP2) bereitzustellen und werden regelmäßig aktualisiert. Auf unserem Twitter-Account (<https://twitter.com/transflight>) posteten wir regelmäßig über erste Ergebnisse, Veranstaltungen und Neuigkeiten über das Projekt, auch in einer Weise, die sich an die nicht-wissenschaftliche Welt richtet. Am Donnerstag, dem 20. April, wurde ein Bericht über Luftverkehr und das TRANSFLIGHT-Projekt im der nationalen Fernsehsender ORF in der Serie "ORF ECO" gezeigt. Am 16. April 2024 wurde Alfred Posch im „Ö1 Morgenjournal“, einer nationalen Morgensendung im Radio, interviewt, wo er vorläufige Ergebnisse des Projekts präsentierte (weitere Informationen finden Sie [hier](#)). Jesse Schrage wurde auch in einem Zeitungsartikel über hoch emittierende Flugpraktiken an Universitäten vorgestellt (der Artikel kann [hier](#) gefunden werden). Am Alumni Tag der Uni Graz (21. Oktober 2023) sprach Annina Thaller über mögliche Zukunftsperspektiven für den privaten, geschäftlichen und universitären Flugverkehr ([weitere Informationen](#)).

Wir haben auch gemeinsam einen Disseminationsworkshop mit dem Titel „Climate Learning Journey“ am 22. April 2024 am Unicorn Conference Desk in Graz veranstaltet, zusammen mit dem Netzwerk „Community creates Mobility“. Mitglieder des TRANSFLIGHT-Teams, Annina Thaller und Holger Hoff, hielten die Keynote-Reden, gefolgt von einem interaktiven Simulationsworkshop darüber, wie das 1,5°-Klimaziel erreicht werden kann (weitere Informationen finden Sie [hier](#)).

## (F) Science-to-policy und science-to-practice Präsentationen

- Alfred Posch und Romana Rauter präsentierten am 23.11.22 in Wien im Rahmen der ABTA Business Travel Lounge einen Vortrag über das TRANSFLIGHT-Projekt und erste Ergebnisse aus der qualitativen empirischen Studie zum Geschäftsreiseverkehr. Link: <https://www.abta.at/event/btl-business-travel-lounge/>
- Medienberichterstattung:
  - Elisabeth Zöckl, Wolfgang Tropf / Posch, Alfred; Rauter, Romana. ABTA: Der ökologische Fußabdruck wird zum Maß aller Dinge. In: travel management austria Das österreichische Fachmedium für Business Travel & MICE. 24.11.2022
  - Zöckl, Elisabeth / Posch, Alfred; Rauter, Romana: Wirksame CO2-Maßnahmen statt Greenwashing wird zur Realität. In: T.A.I. Tourist Austria International. 16.12.2022
- Alfred Posch und Annina Thaller präsentierten am 22.06.23 in Graz aktuelle Entwicklungen im Bereich Geschäftsreisen im Rahmen der jährlichen Veranstaltung der ABTA.
- Alfred Posch und Annina Thaller präsentierten am 03.10.23 in Graz die neuesten Erkenntnisse des Projekts vor Fachleuten aus der Branche im Rahmen des ACCOR/ABTA Afterworks.

## (G) Projektworkshops

- TRANSFLIGHT Projekt Kick-off Workshop, 8. März 2022, online, mit allen Projektpartnern und wissenschaftlichem Beirat: Detaillierte Spezifikation und Überarbeitung des Arbeitsplans
- TRANSFLIGHT Zwischenworkshop, 20. September 2022, online, mit allen Projektpartnern, Stakeholder-Treffen und wissenschaftlichem Beirat: Diskussion erster Erkenntnisse und Methodendetails
- Wissenschaftliches Beiratstreffen, 21. April 2023, online, mit allen Projektpartnern: Diskussion von Unterpunkten der Arbeitspakete

- TRANSFLIGHT Abschlussworkshop, Juni 2024, online, mit allen Projektpartnern, Stakeholder-Treffen und wissenschaftlichem Beirat: Diskussion der wichtigsten Ergebnisse und Methoden

#### **(H) Dissertationen**

- Lienhart, Lydia Maria, Decarbonization of air travel. In progress.
- Ringhofer, Simone, On the Road to Sustainable Passenger Transport –across Ecological, Economic and Social Dimensions. In progress.

Diese Projektbeschreibung wurde von der Fördernehmerin/dem Fördernehmer erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte sowie die barrierefreie Gestaltung der Projektbeschreibung, übernimmt der Klima- und Energiefonds keine Haftung.

Die Fördernehmerin/der Fördernehmer erklärt mit Übermittlung der Projektbeschreibung ausdrücklich über die Rechte am bereitgestellten Bildmaterial frei zu verfügen und dem Klima- und Energiefonds das unentgeltliche, nicht exklusive, zeitlich und örtlich unbeschränkte sowie unwiderrufliche Recht einräumen zu können, das Bildmaterial auf jede bekannte und zukünftig bekanntwerdende Verwertungsart zu nutzen. Für den Fall einer Inanspruchnahme des Klima- und Energiefonds durch Dritte, die die Rechteinhaberschaft am Bildmaterial behaupten, verpflichtet sich die Fördernehmerin/der Fördernehmer den Klima- und Energiefonds vollumfänglich schad- und klaglos zu halten.