

COVID-19 und das Schweizer Luftfahrtsystem

Claudio Noto*, Erik Linden†, Adrian Müller‡, Andreas Wittmer§, René Puls**

CFAC Working Paper 2020

11. Juni 2020

Abstract

Das vorliegende Papier greift Fragen auf, die in der gegenwärtigen Diskussion um die Unterstützung des Schweizer Luftverkehrssystems und dessen Fluggesellschaften auftauchen. Es besteht weder Anspruch auf Deutungshoheit noch auf Vollständigkeit, sondern soll vielmehr als wissenschaftliche Ausgangslage für eine fundierte Diskussion dienen. Die Autoren sehen es als essenziell an, die Luftfahrt als wirtschaftliches System zu betrachten, wenn zentrale Fragen beantwortet werden sollen. Daher bieten die Autoren auch Handlungsempfehlungen für Entscheidungsträger aus Politik, Gesellschaft und dem Luftfahrtsystem selbst, um eine kurz-, mittel- und langfristige Entwicklung des Schweizer Luftfahrtsystems mit Fokus auf Innovation, Wissenschaftlichkeit und Unabhängigkeit zu fördern.

* Dr. oec. HSG, Fellow for Aviation Economics, Center for Aviation Competence (CFAC-HSG)

† MA HSG, Research Associate for Business Strategies, Center for Aviation Competence (CFAC-HSG)

‡ MA HSG, Research Associate for Sustainable Aviation, Center for Aviation Competence (CFAC-HSG)

§ Dr. oec. HSG, Managing Director, Center for Aviation Competence (CFAC-HSG)

** Dr. DBA, Associate Director & Aviation Strategies, Center for Aviation Competence (CFAC-HSG)



Inhalt

1. Welche Situation liegt mit der COVID-19 Krise vor?	3
2. Welches sind die betriebswirtschaftlichen Eigenschaften von Luftfahrtgesellschaften?	3
3. Welche Marktstruktur hat ein Luftfahrtsystem typischerweise?	4
4. Welche Rolle spielen Netzwerke für die globale Anbindung der Schweiz?	5
5. Sollte der Staat die Luftfahrt als ein System mit volkswirtschaftlicher Bedeutung klassieren?	5
6. Sollte der Staat die Airlines als Mobilitätsträger sowie weitere systemrelevante Firmen im Luftfahrtsystem unterstützen?	6
7. Wie kann eine staatliche Unterstützung ausgestaltet sein?	7
8. Müssen die Flughäfen, Zuliefererbetriebe und Dienstleister auch unterstützt werden?	9
9. Welche Bedeutung soll die Eigentümerstruktur einer zu unterstützenden Firma haben?	10
10. Sollten die Klimafolgen des Luftverkehrs jetzt nicht direkt den unterstützten Airlines angelastet werden?	11
11. Wie kann die gegenwärtige Zäsur genutzt werden, um die technologische Entwicklung hin zu einem emissionsfreien Luftverkehr voranzutreiben?	12
12. Was kann die Bewältigung der gegenwärtigen Krise zur langfristigen, strategischen Sicherung der Schweizer Luftfahrt beitragen?	13
Handlungsempfehlungen	15

1. Welche Situation liegt mit der COVID-19 Krise vor?

Aus ökonomischer Sicht bedeutet COVID-19 einen allgemeinen Schock für die meisten Luftfahrtunternehmen weltweit. Die Mobilität ist auf dem Luftweg weltweit fast komplett zum Erliegen gekommen.

Primär stellt der Nachfragerückgang alle betroffenen Airlines vor anspruchsvolle Liquiditätsanforderungen, da die Fixkosten weiterlaufen, während kaum Erträge anfallen. Zwar fallen auch weniger operative Kosten an, doch die Airlines sind traditionell durch hohe Fixkosten geprägt, was die Problematik im Vergleich zu anderen Branchen verschärft. Zudem sind Sitzkilometer - das Produkt einer Airline - kein lagerfähiges Gut, d.h. entgangene Flüge können im Vergleich zu Industriegütern weder nachgeholt noch später verkauft werden. Sekundär ist dadurch die gesamte Luftverkehrsindustrie getroffen, deren Wertschöpfungskette von den Airlines zurück zu den Zulieferbetrieben und Dienstleistern, Bereitstellern der Infrastruktur (wie Flughäfen und Flugsicherung), Unterhaltsbetrieben, Flugzeugherstellern sowie allen flugnahen Bereichen reicht.

Grundsätzlich ist eine weltweite Pandemie kein unvorhersehbares Szenario. Die WHO selbst führte einen weitverbreiteten Ausbruch einer lebensbedrohlichen Krankheit ohne bekannte Therapie und Impfung bereits 2019 als eines der zehn globalen Gesundheitsrisiken auf, und beurteilt SARS gemäss ihrem *R&D Blueprint* als prioritär für die epidemiologische Forschung.ⁱ Dementsprechend darf von jedem Unternehmen erwartet werden, dass es durch kaufmännisch verantwortungsvolles Handeln Reserven für wirtschaftlich schwierige Zeiten vorhält, die es ihm erlauben, einen Geschäftsstillstand zumindest kurzfristig überbrücken zu können. Die Ernsthaftigkeit und Dauer der gegenwärtigen globalen Mobilitätseinschränkungen dürfen aber als Extremfall eingestuft werden, welchen aus einer a-priori-Perspektive in diesem Ausmass wohl eine sehr tiefe Eintrittswahrscheinlichkeit zukam. Zudem fehlten bislang nicht zuletzt auch Erfahrungswerte für eine derartig ausgeprägte Situation; bisherige Ereignisse wie der asiatische Ausbruch von SARS 2003, die Aschewolke des Eyjafjallajökull 2010 in Europa oder MERS 2013 im mittleren Osten fielen sowohl regionaler sowie ggf. auch viel kürzer aus.

2. Welches sind die betriebswirtschaftlichen Eigenschaften von Luftfahrtgesellschaften?

Luftfahrtgesellschaften zeichnen sich durch zwei Eigenschaften aus: Erstens durch einen hohen Fixkostenanteil, und zweitens durch die Nichtlagerbarkeit ihres Produkts.

Hohe Fixkosten entstehen, weil Flugzeuge kapitalintensive Investitionsgüter sind, welche eine Airline langfristig binden. Dies gilt sowohl wenn die Flugzeuge im Besitz der Airline selber sind als auch wenn sie über Leasinggeber finanziert werden. Eine kurzfristige Optimierung der Produktionsmittel im operativen Betrieb kann daher nur im Rahmen der strategisch getroffenen Investitionsentscheide stattfinden, was eine Airline grundsätzlich unflexibel für sich ändernde Marktbedingungen macht. Zudem fallen auch für nicht betriebene Flugzeuge Wartungskosten und Gebühren (wie z.B. Parkgebühren für das Abstellen der Flugzeuge) an. Die laufenden Kosten einer Airline sind also auch im Stillstand erheblich, was einen sog. *Cash Drain* in Zeiten von z.B. Covid-19 verursacht.



Als Dienstleistungen sind Transporte nicht lagerfähig; dies bedeutet, dass sie nicht zu beliebiger Zeit produziert, gelagert und später - ggf. auch nach Preisanpassungen an die Nachfrage - verkauft werden können. Jeder nicht durchgeführte Flug führt damit unmittelbar zu einem Ertragsausfall, und auch ein durchgeführter Flug, dessen Sitzplätze nicht verkauft werden können, kann im Nachhinein keinen Anteil an seine Produktionskosten mehr zurückgewinnen. Es kann also nicht in schlechten Zeiten für zukünftige Bedürfnisse vorgearbeitet werden, und nicht verkaufte Sitze bedeuten unwiederbringliche Einbussen. **Hieraus darf geschlossen werden, dass die Luftverkehrsfirmen und ihre Zulieferer speziell anfällig auf einen externen Schock wie COVID-19 sind.**

3. Welche Marktstruktur hat ein Luftfahrtsystem typischerweise?

Ein Luftfahrtsystem wie dasjenige in Europa oder den USA besteht typischerweise aus Airlines mit verschiedenen Geschäftsmodellen. Zuvorderst stehen die grossen Linienfluggesellschaften, welche ihre Transportwege heutzutage grösstenteils als Netzwerke konfiguriert haben; sie werden daher auch Netzwerkcarrier (NWC) genannt. Daneben gibt es sogenannte Low-Cost-Carrier (LCC) sowie kleinere Nischen- und Regionalfluggesellschaften, welche in der Regel direkte Verbindungen zwischen zwei Destinationen anbieten (sogenannte Punkt-zu-Punkt-Verbindungen) oder Linienflüge im Namen der grossen Airlines durchführen (sogenannte Wetleases; meist im Kontinentalverkehr). Letztlich bietet das letzte Segment der Leisure-Carrier ebenfalls in aller Regel Punkt-zu-Punkt-Verbindungen an, sind aber hauptsächlich im Touristik-Geschäft tätig; sie vermarkten Ihre Sitze heute meist entweder selbst oder kontingentweise über Reiseveranstalter. **Die eben beschriebenen Geschäftsmodelle haben sich in den vergangenen Jahren einander angenähert und durchmischt, sodass eine eindeutige Klassierung nach den oben genannten traditionellen Geschäftsfeldern zunehmend schwierig wird.**ⁱⁱ

Fluggesellschaften mit Netzwerkstruktur bündeln Ihre Passagierströme über zentrale Verkehrsknoten (sogenannte *Hubs*) und sind damit in der Lage, Umsteigeverbindungen zwischen Destinationen zu erschliessen, für die auf direktem Wege eine zu kleine Nachfrage bestehen würde. Damit können sie eine grosse Vielfalt an Destinationen und Frequenzen anbieten, die im Direktverkehr unrentabel wären. Die Verbindungsmöglichkeiten innerhalb von Netzwerken werden oft auch unter dem Begriff *Connectivity* oder *Konnektivität* zusammengefasst. Letztlich fusst die Konnektivität eines Netzwerks auf Grössen- und Dichtevorteilen, in der ökonomischen Literatur bekannt als *Economies of Scale*, *Economies of Scope* und *Economies of Density*.ⁱⁱⁱ Dies bedeutet im Umkehrschluss allerdings auch, dass Netzwerke auf ein kritisches Volumen an Passagierströmen und Flüge angewiesen sind, um wirtschaftlich nachhaltig betrieben werden zu können. Netzwerke sind daher nicht stetig skalierbar, d.h. sie können nicht beliebig verkleinert werden, denn unterhalb einer kritischen Masse werden Netzwerk- und Grössenvorteile zu eigentlichen Nachteilen (sogenannte *Diseconomies*), welche in eine negative Spirale führen. Da die Verbindungen und Abhängigkeiten (d.h. die sog. *Interdependenzen*) von Passagierströmen in Netzwerken bisweilen sehr komplex sein können, können unbedachte Eingriffe schwere negative Konsequenzen auslösen. **Netzwerke müssen grundsätzlich als komplexe Systeme aufgefasst werden, deren kritische Grösse schwierig zu bestimmen ist.**



4. Welche Rolle spielen Netzwerke für die globale Anbindung der Schweiz?

Von den drei Schweizer Landesflughäfen stellt der Flughafen Zürich als einziger ein Netzwerk-Hub dar. Er dient den internationalen und interkontinentalen Verbindungen der Swiss und der Star Alliance, und bindet damit die Schweiz global an. Der Euroairport Basel sowie der Flughafen Genf Cointrin stellen vornehmlich die Heimatbasen für die Kontinentalverbindungen von EasyJet Switzerland dar, ermöglichen darüber hinaus aber auch wichtige Verbindungen durch ausländische Anbieter und für den Frachtumschlag.

Unter den grossen europäischen Hubs gilt London-Heathrow als einziger Flughafen, der Langstreckenverbindungen ohne Zubringerflüge anbieten könnte. Die anderen Hubs sind in aller Regel auf kontinentale und interkontinentale Zubringerflüge angewiesen, um ihre Netzwerke profitabel betreiben zu können. Dies trifft insbesondere auch auf Zürich zu, denn die Schweiz weist eine weitaus zu geringe lokale Nachfrage nach Interkontinentalverbindungen auf, um solche lediglich mit ansässigen Passagieren wirtschaftlich anbieten zu können. So beträgt der Anteil an Fluggästen, die in Zürich zu- resp. aussteigen, für die meisten Interkontinentalverbindungen in Bezug auf das Sitzplatzangebot in der Regel weniger als die Hälfte.

Bereits die Swissair hatte nach der allgemeinen Liberalisierung des Luftverkehrs in den 80er Jahren realisiert, dass Grösseneffekte für ein nachhaltiges Bestehen einer Airline im deregulierten Markt von zentraler Bedeutung sind. Ihre Versuche, über Fusionen mit anderen Airlines zu wachsen, waren aber nicht von Erfolg gekrönt. Auch für ihre Nachfolgerin, die Swiss, war es in ihren ersten Jahren eine grosse Herausforderung, sich als Unternehmen ohne Netzwerkpartner zu behaupten. Erst durch ihre Einbindung in das globale Netzwerk der Lufthansa-Gruppe und die Star Alliance wurde ihr Erfolg langfristig gesichert, und die daraus folgenden positiven Netzwerkeffekte sorgen seitdem im Einklang mit einer guten Kostenstruktur nachhaltig für eine hohe Profitabilität. **Für den Hub Zürich bedeuten europäische Zubringerflüge und die Integration in einen grossen Netzwerksverbund (wie heute die Star Alliance) betriebswirtschaftlich also einen zentralen Aspekt. Dies zeigt, dass eine unabhängige, globale Anbindung der Schweiz im Alleingang kaum nachhaltig zu realisieren wäre.**

5. Sollte der Staat die Luftfahrt als ein System mit volkswirtschaftlicher Bedeutung klassieren?

Die Bereitstellung von Mobilität mit direkter internationaler und interkontinentaler Anbindung kann für eine Volkswirtschaft von sehr hoher Bedeutung sein, welche weit über die direkten wirtschaftlichen Effekte hinausreicht. Es kann also für einen Staat wertvoll sein, seine Standortattraktivität und die Wertschöpfungskette mit einer gut funktionierenden Luftfahrt-Infrastruktur mit hoher Reichweite zu fördern resp. zu unterstützen. Wenn die daraus entstehenden Vorteile für eine breite Allgemeinheit bedeutsam sind, d.h. wenn daraus weitreichende positive Effekte entstehen, ist es durchaus vertretbar, wenn der Staat ein solches System auch mitfinanziert. Die Bereitstellung von Mobilität für Wirtschaft



und Bürger kann also ein staatliches Ziel sein, welches mit Kosten verbunden sein darf, wenn diese einen breiten volkswirtschaftlichen und gesellschaftlichen Nutzen schafft. **Wie andere Verkehrsträger kann damit auch die Luftfahrt zu Gunsten der Allgemeinheit als öffentlicher Verkehrsträger vom Staat unterstützt werden.**

Die Schweiz gilt als stark exportorientierte Wirtschaft, welche auf eine gute internationale und interkontinentale Anbindung für Güter- und Personentransporte, aber auch für Dienstleistungen angewiesen ist. Neben den direkten und indirekten Effekten dürfen daher auch die sog. *induzierten* sowie die *katalytischen* Effekte nicht vernachlässigt werden. Erstere umfassen die Wohlfahrtseffekte auf Betriebe und Sektoren, die nicht direkt im Luftfahrtssystem tätig sind, aber dennoch von dessen Auswirkungen profitieren; diesbezüglich darf hier auch von *Spillover*-Effekten gesprochen werden. Letztere bestehen aus *tangiblen* Effekte (wie z.B. die Ausgaben ankommender Touristen im Land oder die Anziehung neuer Firmen aufgrund der Standortattraktivität), als auch *intangible* Effekte wie Struktur-, Kompetenz-, Netzwerk- und Image-Effekte, welche in aller Regel nicht monetarisiert werden können, aber dennoch als sehr bedeutsam gelten.^{iv} **Die grosse volkswirtschaftliche Bedeutung der Schweizer Luftfahrt sowie der Landesflughäfen mitsamt ihren Fluggesellschaften und Zulieferbetrieben ist unbestritten.**

Laut Aerosuisse, dem Dachverband der Schweizer Luft- und Raumfahrt, betrug die Wertschöpfung der Schweizer Zivilluftfahrt 2016 rund 33.5 Mia. CHF, was einem BIP-Anteil von gut 5% entspricht;^v die Anzahl der Arbeitsstellen im gesamten Luftfahrtsystem wird mit über 190'000 angegeben. Aufgrund der Komplexität des Luftfahrtsystems und seiner weiten Verzweigung gestalten sich Schätzungen zur Wertschöpfung allerdings als schwierig. Denn wie oben angedeutet, besteht eine gewichtige Schwierigkeit in der Feststellung, welche einzelnen Betriebe und Wirtschaftszweige in welchem Masse indirekt zum volkswirtschaftlichen Nutzen beitragen. Je nach Definition des Bezugsrahmens könnten oben genannte Zahlen also auch untertrieben sein. Diese Einsicht erlangt auch eine wichtige Bedeutung in der Beurteilung der Relevanz einzelner, spezifischer Unternehmen, Dienstleister und Infrastrukturen für das Funktionieren des Systems - d.h. der sogenannten *Systemrelevanz*. **Wir stellen also fest, dass es trotz vieler konstruktiver Ansätze bislang an einer breiten, objektivierten Zahlenbasis sowie an einem transparenten, weithin akzeptierten Bezugsrahmen zur Berechnung der volkswirtschaftlichen Bedeutung des gesamten Schweizer Luftfahrtsystems fehlt.**

6. Sollte der Staat die Airlines als Mobilitätsträger sowie weitere systemrelevante Firmen im Luftfahrtsystem unterstützen?

Die Problematik der staatlichen Mobilitätsförderung oder -unterstützung beginnt dort, wo die Bereitstellung von Mobilität nicht durch eine zentrale Infrastruktur oder einen Beauftragten geschieht, sondern am Markt aus der Tätigkeit privater Firmen erwächst. Dabei stellt sich im Bedarfsfall natürlich umgehend die Frage, wie die erwünschte Mobilität erhalten werden kann, d.h. wem eine Unterstützung zuteilwerden und wie eine solche ausgestaltet werden soll. Schnell kommt damit die berechnete Frage auf, wie stark der Staat in die Wirtschaft mit Steuergeldern eingreifen darf.

Die staatliche Unterstützung von Unternehmen ist grundsätzlich heikel. Neben wettbewerbsrechtlichen Aspekten kommt nämlich auch die Verantwortung der Eigentümerschaft ins Spiel. Schnell kann die Situation entstehen, dass die Aktionäre in guten Zeiten von guten Renditen profitieren, während in existenziellen Krisen der Staat einspringen soll. Damit wird ein Teil des unternehmerischen Risikos an den Staat delegiert, während dieser - abgesehen von Steuereinnahmen - von den Erträgen ausgeschlossen ist. Diese Situation wird in der Ökonomie auch als *moral hazard* bezeichnet; sie verschiebt das Risikoprofil der Geschäftstätigkeiten und damit die Risikoabwägungen der Akteure zu Ungunsten der öffentlichen Hand. Auf der anderen Seite kann eine Volkswirtschaft auch verlässlich auf ein System oder eine spezifische Versorgungssituation zurückgreifen wollen, wenn dieses einen breiten Nutzen - d.h. positive externe Effekte - stiftet. In diesem Fall gibt es durchaus einen Trade-Off, wenn der Staat das System in guten Zeiten gar nicht finanzieren muss, weil es sich selber trägt. **Es ist also plausibel, dass ein Staat ein solches System im Bedarfsfall subsidiär unterstützt, obwohl er es im Normalfall nicht finanziell fördert.**

In diesem Fall entsteht aber wiederum eine Problematik, wenn nicht a priori festgelegt ist, welche Systemzweige in welchem Ausmass im Bedarfsfall geschützt werden. Dann können Investoren im Krisenfall auf eine staatliche Rettung wetten und damit Gewinne erzielen, die durch Staatsgarantien aus öffentlicher Hand erst ermöglicht wurden. Solche sog. Windfall Profits können stossend sein, wenn sie darauf beruhen, dass wiederum ein Teil des unternehmerischen Risikos auf den Steuerzahler übergeht. Um dies zu vermeiden, ist es notwendig, sog. systemrelevante Zweige, Branchen oder Firmen in normalen Zeiten zu deklarieren und die Ausgestaltung einer allfälligen Staatshaftung zu umreissen, damit diese im Risikoprofil bereits berücksichtigt ist. Im Bankensektor beispielsweise wurde dies im Nachgang zur Finanzkrise durch die Einlagensicherung eines definierten Betrags gelöst. **Hierzu müsste aber die Systemrelevanz der einzelnen Teile und Akteure im Luftfahrtssystem jederzeit klar definiert sein, was aus Sicht des CFAC in der Schweiz nicht der Fall ist.**

7. Wie kann eine staatliche Unterstützung ausgestaltet sein?

Grundsätzlich kommen aus betriebswirtschaftlicher Sicht zwei verschiedene Formen direkter staatlicher Unterstützung in Betracht: Die Bereitstellung von Fremdkapital oder eine Beteiligung am Eigenkapital.

Die Bereitstellung von Fremdkapital kann direkt über Kredite oder indirekt über Garantien oder Bürgschaften, welche Kredite anderer Gläubiger ermöglichen, erfolgen. Die staatliche Beteiligung ist damit rein finanzieller Art; die Eigenständigkeit einer Firma wird insofern gewahrt, als dass sie immer noch freie unternehmerische Entscheide tätigen kann, solange keine anderslautenden Bedingungen an die Kredite geknüpft sind. Sowohl bei Krediten als auch Garantien besteht ein Ausfall- resp. Zahlungsrisiko. An Finanzmärkten werden diese Risiken über die Verzinsung des Kapitals entschädigt. Das Unternehmen (und damit seine Eigentümer) werden durch die Fremdkapitalkosten in die Pflicht genommen.



Eine Beteiligung am Eigenkapital bedeutet, dass der Staat faktisch (Teil-)Eigentümer der Firma wird. Als Aktionär ist er grundsätzlich auch unternehmerisch eingebunden; je nach erworbenem Anteil kann die Mitsprache gewichtig oder aber auch nur marginal ausfallen. Das eingebrachte Eigenkapital geht in der Regel mit einer Kapitalerhöhung einher, was den Wert aller bisherigen Anteile verwässert. Die bisherigen Eigentümer beteiligen sich also indirekt mit einem Wertverlust an einer Sanierung. Als Eigentümer wird der Staat primär über die Eigenkapitalrendite und bei einem Ausstieg mit einem möglichen Kapitalgewinn entschädigt. Beides bedingt aber mittelfristig einen guten Geschäftsgang, andernfalls können sich auch gravierende Einbussen manifestieren.

Forderungen nach einer Mitwirkung in der Geschäftsleitung oder dem Einsitz im Verwaltungsrat lassen sich nicht direkt aus einer Beteiligung ableiten. Sie können aber speziell vereinbart oder im Rahmen der Aktionärsinteressen durchgesetzt werden, wenn sie mehrheitsfähig sind. Gerade in Publikumsgesellschaften kann der Einfluss von partikulären Eigentümerinteressen auf unternehmerische Entscheidungen allerdings problematisch sein. Dies gilt insbesondere, wenn eine Mitsprache nur auf einem substantiellen Eigentumsanteil beruht, nicht aber auf ausgewählter Fachkompetenz oder spezieller Expertise, wie dies bei der Wahl von Geschäftsführung und Verwaltungsrat in der Regel der Fall ist. **Die Forderung nach staatlicher Mitsprache ausserhalb der regulären Aktionärsrechte muss dementsprechend kritisch hinterfragt werden. Dies gilt insbesondere, wenn grundsätzlich gesunde Firmen mit erfolgreichen Geschäftsmodellen betroffen sind, und wenn dabei Politiker oder Beamte miteinbezogen werden, welche keine Erfahrung in der Führung von Unternehmen mitbringen und dabei möglicherweise auch in Interessenskonflikte mit Ihren Wählern geraten.**

Im Unterschied zu permanent geförderten Infrastrukturen wie der Anbindung von schwach besiedelten Gebieten oder der Infrastruktur für den Bahnverkehr wickelt sich der Luftverkehr in wirtschaftlich guten Zeiten zudem weitgehend selbsttragend ab, was nichts anderes bedeutet, als dass ein öffentliches Gut von den Nutzern finanziert wird, und damit auch teilweise ein allgemeines Interesse bedient, ohne dafür speziell entschädigt zu werden. Es ist daher gut verständlich, dass im Unterstützungsfall eine breite Diskussion über staatliche Hilfen geführt wird. Dabei darf es als unstrittig bezeichnet werden, dass der Staat als Risikoträger entschädigt werden muss. In Abweichung zu privatwirtschaftlichen Finanzierungen kann bei öffentlichen Gütern aber geltend gemacht werden, dass der Erhalt eines bestimmten Gutes resp. das Erbringen einer Dienstleistung im allgemeinen Interesse auch eine Art von Entschädigung für den Kapitalgeber darstellt. Für ein Luftfahrtsystem ist dies bspw. gegeben, wenn eine internationale und interkontinentale Anbindung eines Wirtschaftsraums als volkswirtschaftlich und gesellschaftlich bedeutsam und erwünscht taxiert wird. **Daher gilt es zu diskutieren, inwiefern hierbei die Sicherstellung eines erwünschten Systems im allgemeinen Interesse als Entschädigung angerechnet werden muss.**

Bei einer Eigenkapitallösung ist eine Anrechnung an sich gegeben, indem sich Risiko und Ertrag entgegenstehen. Bei einer Fremdkapitallösung hingegen kann die Zinslast dem eigentlichen Ziel der Unterstützung - und damit dem öffentlichen Interesse - sogar entgegenlaufen, da sie das betroffene Unternehmen zusätzlich belastet und damit dessen Erholung und zukünftige Innovationsfähigkeit im



Wettbewerb schmälern kann. **Aus der Sicht der Autoren ist es daher nicht klar, ob für Fremdkapitallösungen marktübliche Zinsen im vorliegenden Fall zielführend sind - insbesondere, wenn es gilt, das Bestehen von systemrelevanten Unternehmen oder Industriezweigen zu sichern.**

8. Müssen die Flughäfen, Zuliefererbetriebe und Dienstleister auch unterstützt werden?

In der Wertschöpfungskette des kommerziellen Luftverkehrs stehen die Airlines zuvorderst: Am Markt akquirieren sie die Flugpassagiere, welche im Nachgang nicht nur direkt einen Flug, sondern indirekt alle damit verbundenen Vor- und Dienstleistungen finanzieren. Dazu gehören nicht nur die Flughäfen selbst, die Unterhaltsbetriebe, die Abfertigungsdienstleister für Gepäck und Catering, sondern auch die Betreiber der Reservationssysteme, die Flugsicherung und eine ganze Reihe weiterer sog. flugnaher Betriebe sowie letztlich gar die Flugzeughersteller und ihre Zuliefererindustrie.

Die COVID-19-bedingten Ertragsausfälle aus dem Einbruch des Fluggeschäfts schlagen direkt auf die bodenseitigen Akteure der Luftfahrtindustrie durch: Obwohl die Fluggesellschaften weiterhin gewisse Auslagen für Flughäfen und Dienstleister haben (unter anderem für ihre Flugzeuge, die geparkt und weiterhin gewartet werden müssen), fällt mit dem Wegfall von Flugbewegungen und Passagieren ein grosser Teil der Erträge weg. Flughäfen, Bodenverkehrsdiensten und Dienstleistern fehlen also die direkten Umsätze mit den Fluggesellschaften und die indirekten mit den Passagieren. Je nach Branche und Unternehmensstruktur können die Einbussen gar nicht oder nur teilweise durch andere Umsatzquellen kompensiert werden. Während sich die Flughäfen in den vergangenen Jahren aus ihrer Monopolstellung über steigende Passagierzahlen unabhängig von den Entwicklungen einzelner Airlines freuen und Reserven bilden konnten, sehen sich die anderen Dienstleister wie Ground Handling, Catering, Fueling oder Maintenance einem verschärften lokalen Wettbewerb mit globalen Playern konfrontiert. Damit können auch diese Firmen an ihre finanziellen Grenzen stossen; sie sind aber für ein funktionierendes Luftfahrtsystem zentral, denn ohne sie steigt kein Fluggast ins Flugzeug und kein Gepäckstück findet seinen Weg. **Ohne den Beitrag dieser Akteure können also auch systemrelevante Fluggesellschaften ihre Dienste nicht anbieten.**

Allerdings hat der Wettbewerb in diesen Branchen auch dazu geführt, dass sich diese Dienstleister aufgrund von schrumpfenden Margen über die Jahre konsolidiert haben und das schnelle, anorganische Wachstum einzelner Unternehmensgruppen nun durch die unvorhersehbaren, gravierenden Marktschwankungen zu finanziellen Engpässen führt. In diesem Zwiespalt aus fehlenden Reserven aber grosser Bedeutung für die "Dienstleistung Flugreise" lässt sich die Frage der staatlichen Unterstützung nicht ohne Bedenken beantworten. Während sich die Kerninfrastruktur Flughafen einerseits sehr häufig noch in öffentlichen Händen befindet oder zumindest teilweise durch kommunale oder regionale Träger finanziert wird, trifft das für die Zulieferbetriebe nicht zu. Ähnlich wie bei den Fluggesellschaften fehlt also ein staatliches Mandat. Andererseits ist es aus systemischer Sicht ebenso notwendig, im Bedarfsfall die Zulieferkette zu unterstützen, da ansonsten trotz der Finanzhilfe an die Fluggesellschaften der

Flugbetrieb zu gegebener Zeit nicht wieder hochgefahren werden kann. **Eine Antwort kann also jeweils nur der Einzelfall geben; zu komplex sind die Abhängigkeiten der Dienstleister im globalen Verbund.**

9. Welche Bedeutung soll die Eigentümerstruktur einer zu unterstützenden Firma haben?

Wie oben beschrieben umfasst die unternehmerische Verantwortung der Eigentümer einer Gesellschaft auch Krisensituationen. Dies bedeutet, dass diese auch im Bedarfsfall zur Verantwortung gezogen werden müssen; dies gilt insbesondere in Bezug auf eine vorausschauende, getreue Geschäftsführung, welche das Vorhalten von Reserven aus vergangenen Gewinnen erfordert.

Im Gegensatz dazu kann aber die volkswirtschaftliche Bedeutung einer Firma nicht grundsätzlich aus ihrer Eigentümerstruktur abgeleitet werden. Die nationale resp. inländische Bedeutung einer Firma liegt vielmehr in der heimischen Wertschöpfung, welche sich aus der Besteuerung der Gewinne, der Primär- und Sekundärnachfrage, sowie den Arbeitmarkteffekten, welche die Arbeitsplätze sowie die Steuer- und Nachfrageeffekte der damit verbundenen Einkommen (Konsum und Steuersubstrate) umfassen, zusammensetzt. Über diese tangiblen Effekte hinaus müssen zudem die intangiblen Effekte wie Image-, Kompetenz- oder Netzwerkeffekte betrachtet werden, welche materiell allerdings schwer zu fassen sind. In diesem Sinne kann auch angefügt werden, dass die Begünstigte von wirtschaftlichen Abfederungsmassnahmen wie Kurzarbeit in der Regel die Firma ist, dadurch aber primär die Arbeitnehmer vor dem Arbeitsplatzverlust geschützt werden, was sich wiederum positiv auf den Arbeitsmarkt, das Sozialwesen und die Konsumnachfrage auswirkt. **Dies bedeutet, dass sich die Unterstützungswürdigkeit eher am volkswirtschaftlichen Nutzen einer Firma bemisst denn an ihrer Eigentümerstruktur. Dies darf allerdings nicht bedeuten, dass die Eigentümer von ihren unternehmerischen Risiken entkoppelt werden.**



10. Sollten die Klimafolgen des Luftverkehrs jetzt nicht direkt den unterstützten Airlines angelastet werden?

Als erstes gilt es festzuhalten, dass stets der Verursacher eines Schadens für diesen aufkommen sollte. Dies entspricht dem *Verursacherprinzip*, welches in seinem Grundzug in allen Bereichen der Gesellschaft weltweit anerkannt ist. Diesbezüglich ist die Erkenntnis wichtig, dass grundsätzlich der Konsument für seine Handlungen verantwortlich ist. Folglich ist die verbreitete, aber vereinfachte Annahme, dass die Airlines die Verursacher von Klimaschäden sind, problematisch.

Die Verursacher der Treibhausgasemissionen sind also weniger die Airlines als Anbieter, sondern vielmehr die Passagiere als Nachfrager der Transportleistung. Individuelles Verhalten kann sich aber nur ändern, wenn auch das Individuum einen direkten Anreiz dafür erfährt. Eine ökonomisch unbedenkliche und klare Massnahme ist es, den verursachten Drittschaden aus einer Tätigkeit - die sog. *negative Externalität* - in die Kosten der Tätigkeit zu integrieren, um ihn entweder zu beheben, andernorts zu kompensieren, oder die Tätigkeit selbst zu verhindern, wenn deren Nutzen ihre Kosten nicht mehr übersteigt. Ist dies der Fall, kann man von *Kostenwahrheit* sprechen. Eine Anbieterin kann nun als Bereitstellerin einer Dienstleistung das Inkasso der Abgaben übernehmen. Die Externalitäten müssen aber zwangsläufig dem Verursacher – also dem Konsumenten – angelastet werden, um dem Verursacherprinzip gerecht zu werden.

Das sog. *Tinbergen-Prinzip* besagt, dass das Erreichen jedes Ziels seine spezifische Massnahme benötigt.^{vi} In der aktuellen Situation gebietet dies, dass nicht die Lösung von individuellen betriebswirtschaftlichen Problemen einzelner systemrelevanter Firmen mit einer gesellschaftspolitischen Herausforderung verknüpft werden sollte. Sonst kann daraus eine unvollständige oder sogar kontradiktorische Intervention resultieren, weil beispielsweise Airlines ohne Liquiditätsprobleme von entsprechenden Massnahmen oder Auflagen gar nicht betroffen wären. Um effektiv zu sein, müssen Umweltschutzmassnahmen vielmehr den gesamten Markt umfassen. Eine Verknüpfung von Corona-Notfinanzierungen und Klimaschutzmassnahmen kann also Entscheidungen verzerren und zu Fehlschlüssen führen, welche für beide Problemfelder unvorteilhafte Ergebnisse nach sich ziehen. So schmälert die Zinslast von Notkrediten zwangsläufig die Innovationsfähigkeit und verzögert damit nachhaltige Investitionen in z.B. erneuerbare Treibstoffe oder effizientere Flugzeuge. Damit wird möglicherweise eine gegenteilige Wirkung erzielt als die eigentlich gewollte. Gleichwohl fehlt auch einer auf sich gestellten Airline mit unverschuldeten Liquiditätsproblemen die Kraft für notwendige Innovationen, welches sie ohne Krise durch ein erfolgreiches Geschäftsmodell selber erwirtschaftet hätte.

Im Umkehrschluss bedeutet dies aber nicht, dass auf Grund der prekären Liquiditätssituation von Luftfahrtunternehmen die beschlossenen Klimamassnahmen ausgesetzt oder abgeschwächt werden dürfen. An den Verpflichtungen, die sich aus dem Pariser Übereinkommen mit dem 1,5-Grad-Ziel ergeben haben, muss weiter entschlossen festgehalten werden. Die Massnahmen zum Klimaschutz sind aber unabhängig von den Auswirkungen der Corona-Krise zu beschliessen. Andererseits müssen auch individuelle Aspekte mit in die Erwägung von Notfinanzierungen einbezogen werden: Wies das



Geschäftsmodell einer Airline bereits vor der Krise strukturelle Probleme auf? Unterstützten wir mit einer Finanzierung des Unternehmens weitere Strategien, wie z.B. die Reduktion von Emissionen, die Lenkungswirkung für innovative Ansätze im Umgang mit dem Klimawandel oder die Förderung von nachhaltigen *Good-Governance* Aspekten? Solche Fragen verzerren nicht die Entscheidung, sondern ermöglichen eine ehrliche Evaluation der langfristigeren Situation und tragen zu einer objektiven Bewertung der langfristigen Ausgangslage bei.

Die vorgenannten Erwägungen schliessen also nicht aus, dass innovative und langfristige Nachhaltigkeitsaspekte in die Finanzierungsüberlegungen von Luftfahrtakteuren mit einbezogen werden sollten. Sie dürfen nur nicht den einzelnen Akteuren individuell aufgebürdet werden.

11. Wie kann die gegenwärtige Zäsur genutzt werden, um die technologische Entwicklung hin zu einem emissionsfreien Luftverkehr voranzutreiben?

Grundsätzlich emittieren alle Verkehrsmittel Treibhausgase - kein Verkehrsmittel ist bislang vollständig emissionsfrei. Die Luftfahrt ist nach Schätzungen des BAZL für etwa 10% der Emissionen des Treibhausgasinventars Schweiz verantwortlich, weltweit stammen rund 2,5% der CO₂-Emissionen aus der Luftfahrt.^{vii}

Betrachtet man das Wachstum, zeigt sich allerdings, dass im Jahr 2020 – vor Berücksichtigung von Covid-19 – die jährlichen Emissionen des internationalen Luftverkehrs weltweit um etwa 70% höher liegen dürften als 2005. Die internationale Zivilluftfahrtorganisation ICAO prognostiziert zudem, dass sie ohne zusätzliche Massnahmen bis 2050 um weitere über 300% wachsen könnten.^{viii} Augenscheinlich würden also auch äusserst ambitionierte Dekarbonisierungsmassnahmen den globalen CO₂-Ausstos des Transportsektors nicht derart senken, dass die Zielvorgaben des Pariser Abkommens zu erreichen wären.^{ix} **Die Wissenschaft ist sich daher einig, dass technologischer Fortschritt nicht ausreichen wird, um die negative Klimawirkung der Mobilität zu kompensieren.^x Daher ist es unerlässlich, dass sich auch das Mobilitätsverhalten der Menschen ändert.**

Dennoch sind technologische Innovationen wichtig, und es ist auch notwendig und sinnvoll, wenn der Staat die technologische Entwicklung fördern, wenn dies im öffentlichen Interesse ist, weil dabei *positive* Externalitäten entstehen. Ohne Förderung kann es sonst sein, dass breite positive Effekte nicht erschlossen werden können oder nur stark verzögert stattfinden kann, weil ihre Finanzierung an wenigen Akteuren hängt, und sich die Entwicklung für diese wenigen betroffenen selbst nicht lohnen. Ein Schweizer Beispiel hierfür ist das Gebäudeprogramm der öffentlichen Hand, welches die Sanierungsbestrebungen individueller Haushalte fördert, um einen gemeinschaftlichen Effekt zu erzielen.

Aus der gegenwärtigen Krise ergeben sich durchaus Möglichkeiten für eine solche Förderung. Ein denkbare Beispiel ist das sog. fossilfreie Kerosin, welches mittels *Sun-to-Liquid*-Verfahren nur aus



Sonnenlicht und dem CO₂ der Umgebungsluft gewonnen werden kann. Solche Treibstoffe existieren bereits, und sie können direkt in den heutigen Verbrennungsmotoren - also als sog. *Drop-in Fuels* - verwendet werden. Das Verfahren ist eine Schweizer Innovation. Firmen wie Climeworks oder Synhelion sind technologisch produktionsbereit. Nebst der geringen Energiedichte und einigen operativen Fragen stellt allerdings die Massenproduktion für die ganze Industrie noch eine der grössten Herausforderungen dar. **Dennoch stellen sie aus Expertensicht die wirksamste und gangbarste Massnahme zur Dekarbonisierung der Luftfahrt dar.**

Solange aber diese *Sun-to-Liquid*-Treibstoffe nur in Kleinmengen hergestellt werden können, sind prognostizierte Marktpreise von über 4 Franken pro Liter noch nicht ansatzweise konkurrenzfähig zu den aktuell weit weniger als 1 Franken für einen Liter fossiles Flugbenzin (vor Steuern).^{xi} Hier käme eine staatliche Förderung ins Spiel: Die Zinserträge aus allfälligen Notkrediten für die Aviatik könnten statt in die allgemeine Staatskasse in einen Fonds fliessen, welcher zweckgebunden die Produktion von nachhaltigen Treibstoffen in der Schweiz fördert. Langfristig könnten auch die Einnahmen aus einer möglichen Flugticketabgabe zweckgebunden in diesen Fonds einfliessen, anstatt einfach ohne Zweckbindung an die Bevölkerung rückerstattet zu werden. Um den Einsatz alternativer Treibstoffe voranzutreiben, wären letztlich auch gesetzliche Massnahmen ins Auge zu fassen; dies setzt allerdings voraus, dass solche Treibstoffe einsatzbereit sind. Bis zur vollständigen wirtschaftlichen Tragbarkeit müsste eine Umstellung also vom Staat gefördert und z.B. durch eine spezielle Ticketabgabe passagierfinanziert werden. **Dadurch könnte die Skalierung der Produktion ermöglicht und mittelfristig die Wettbewerbsfähigkeit dieser Treibstoffe erreicht werden, sodass sie das herkömmliche, fossile Kerosin ablösen könnten.**

Grundsätzlich sollten die technologische Entwicklung und allfällige Lenkungswirkungen zur Einführung von neuen Technologien – und somit zu einer nachhaltigen Luftfahrt – gerade in Zeiten von Corona diskutiert werden. Die derzeitige Veränderung hin zu einem “neuen Luftfahrtsystem” kann genutzt werden, um hier gezielt Anreize für Unternehmen zu setzen, sich innovativ zu positionieren und zu finanzieren.

12. Was kann die Bewältigung der gegenwärtigen Krise zur langfristigen, strategischen Sicherung der Schweizer Luftfahrt beitragen?

Die Covid-19 Krise zeigt, dass die Schweizer Luftfahrt zwar kurzfristig gut aufgestellt ist, Liquidität für einige Monate zurückgelegt hat und durch den Bund mit Bürgschaften über die Runden gebracht werden kann. Sie macht jedoch auch deutlich, dass die Luftfahrtindustrie in der Schweiz in Bezug auf langfristige Planung und die Abfederung von externen Schocks noch Potenzial hat, sich weiter zu entwickeln. Es ist daher sinnvoll, ein Modell zu entwickeln, welches die Risikoexposition der zentralen Luftfahrtakteure unabhängig aufzeigt, und damit handlungsleitend sein kann. Das ermöglicht es, systemrelevante Unternehmen unabhängiger von externen Einflüssen zu machen, indem eine langfristige Perspektive gefördert wird. **Die Erarbeitung solcher Handlungsanleitungen bietet in Zeiten von Krisen**



eine Perspektive, ermöglicht eine bessere Planbarkeit der Risikoabwehr für die Luftfahrtakteure und reduziert das Handlungsvakuum, wie es in der akuten Phase von Covid-19 beobachtbar war.

Diese Handlungsanleitungen sollten auf einer breit abgestützten Luftfahrtstrategie für die Schweiz basieren, damit sie effizient und effektiv ausgerichtet werden und dadurch die Schockresistenz für das Schweizer Luftfahrtsystem und seine Unternehmen erhöhen können. Eine solche Schweizer Luftfahrtstrategie sollte auf der Basis einer Luftfahrtvision mit wissenschaftlich etablierten Methoden entwickelt werden und verschiedene Szenarien enthalten. Damit könnte sie für alle Luftfahrtakteure in der Schweiz - d.h. nicht nur für Airlines oder Airports, sondern auch für Dienstleister und weitere zentrale Netzwerkakteure - zu einem Forecasting-Tool werden. Darüber hinaus wäre sie essenziell, um mittels aufgezeigter Entwicklungen Transparenz für weitere Anspruchsgruppen wie Politik, Gesellschaft und Wissenschaft zu schaffen. Wichtig ist dabei, dass die Strategie auch eine solide, objektive Datenbasis zu Relevanz und Wert der beteiligten Akteure sowie der Auswirkung von externen Einflüssen ausweisen kann. Gerade das Fehlen einer solchen Datenbasis war einer der Gründe, weshalb Luftfahrtakteure vom Covid-19 Schock überrascht waren, und Themen wie Systemrelevanz und die Bedeutung der Luftfahrt für die Schweiz vorab kontrovers diskutiert werden mussten. **Ein neutrales, objektiviertes Modell hingegen könnte in Zeiten von Krisen Entscheidungen wie diejenige zur finanziellen Unterstützung von systemrelevanten Akteuren unterstützen und sicherstellen, dass diese auf Basis einer langfristigen Perspektive getroffen werden.**



Handlungsempfehlungen

1. Das CFAC erachtet es als unabdingbar, dass laufend und unabhängig eine Datenbasis zur volkswirtschaftlichen Bedeutung der Schweizer Luftfahrt erhoben wird. Darüber hinaus muss auch regelmässig und objektiviert der gesellschaftliche Nutzen festgestellt werden, welcher aufgrund intangibler Effekte über die tangible, d.h. monetarisierbare Bedeutung hinausgehen kann.
2. Nur durch eine unabhängige und objektive Betrachtung des Systems können belastbare Aussagen zur Bedeutung und zur Systemrelevanz von einzelnen Unternehmen gemacht werden. Darauf aufbauend könnte ein strategisches Tool für das Schweizer Luftfahrtsystem erarbeitet werden, welches regelmässig, unabhängig und auf der Basis wissenschaftlicher Standards Szenarien für die langfristige Entwicklung der Schweizer Luftfahrt entwickeln kann und Analysen ermöglicht.
3. Zudem sollte das Schweizer Luftfahrtsystem regelmässig auf seine systemrelevanten Zweige, Unternehmen sowie auf die systemischen Risiken und Chancen hin untersucht werden. Damit könnte jederzeit transparent gemacht werden, welche Dienste, Firmen und Infrastrukturen systemrelevant sind, wann und wie diese gegebenenfalls durch die öffentliche Hand geschützt werden sollen bzw. wie die damit einhergehenden strategisch-systemischen Risiken entschärft werden müssen. Der Netzwerkstruktur des Luftfahrtsystems ist hierbei eine essentielle Bedeutung zuzumessen. Dies könnte im Rahmen der Erarbeitung einer Luftfahrtstrategie für die Schweiz erfolgen, welche die langfristige Planungssicherheit in Zeiten von Krisen ermöglichte und es erlaubte, systemrelevante Betriebe auf Basis einer transparenten, langfristigen Perspektive unterstützen zu können.
4. Die volkswirtschaftliche Bedeutung einer Firma sollte an der heimischen Wertschöpfung und nicht primär an seiner Eigentümerstruktur bemessen werden. Zudem dürfen gesellschaftliche Aspekte in dieser Betrachtung nicht ausser Acht gelassen werden. Allerdings darf durch eine allfällige Unterstützung nicht die grundsätzliche unternehmerische Verantwortung der Eigentümer vorweggenommen werden.
5. Das CFAC erachtet die Bedeutung der Infrastruktur und Dienstleistungen auf dem Boden als systemrelevant für den Luftverkehr. Damit sollten Sofortmassnahmen und staatliche Garantien, welche das Ziel bezwecken, die Luftanbindung zu gewährleisten, nötigenfalls auch auf die Zulieferbetriebe und Flughäfen ausgeweitet werden. Ob solche Leistungen auch für strukturell geschwächte Dienstleister gewährt werden sollen, muss allerdings davon abhängig gemacht werden, wo die Wertschöpfung stattfindet und welche Engpässe zu überwinden sind (operative Mittel, Finanzierungsverpflichtungen, Transferleistungen).
6. Das CFAC ist der Ansicht, dass die Umweltziele ungeachtet der Liquiditätskrise in der Luftfahrt konsequent weiterverfolgt werden müssen. Eine sinnvolle Massnahme wäre es, dass die in die Rückflüsse aus der in die Luftfahrt investierten Gelder zweckgebunden zur Förderung



von Umweltmassnahmen in der Industrie eingesetzt würden. Damit könnte die gegenwärtige Krise im Sinne des Klimaschutzes genutzt werden, ohne die entsprechenden Kosten und Verantwortlichkeiten auf die von der Krise am stärksten betroffenen Firmen abzuwälzen. Die Identifikation und Förderung von konkreten Anreizsystemen und Lenkungsmodellen für die technologische Weiterentwicklung der Luftfahrt könnte dabei in essenzieller Weise zur Erreichung von langfristigen Klimazielen beitragen. Diese Systeme und Modelle sollten Teil einer umfassenden Luftfahrtstrategie der Schweiz sein.

Referenzen

- ⁱ <https://www.who.int/news-room/feature-stories/ten-threats-to-global-health-in-2019>. Zugriff am 30.5.2020.
- ⁱⁱ Für eine aktualisierte Nomenklatur, siehe: Rossy, J., Wittmer, A. und Linden, E.; *Rethinking Airline Business Models*; CFAC - Schriften zur Luftfahrt, Band 14, Zürich: Dike-Verlag.
- ⁱⁱⁱ Vgl. z.B. Noto, C. (2017): *Airport Capacity Allocation with Network Airlines*; CFAC - The Aviation Series, Vol. 12, Zürich: Dike-Verlag.
- ^{iv} Vgl. z.B. Wittmer, A. & Noto, C., (im Druck): Intangible Effects of Regional Airports in the Aviation System - The Case of Switzerland. In: *Air Transport and Regional Development - Case Studies*, London: Routledge.
- ^v Aerosuisse, *Swiss Aerospace Facts 2019*.
- ^{vi} Vgl. Acocella, N.; Di Bartolomeo, G. und Hughes Hallett, A. (2012): *The Theory of Economic Policy in a Strategic Context*. Cambridge University Press.
- ^{vii} <https://www.bazl.admin.ch/bazl/de/home/politik/umwelt/luftfahrt-und-klimaerwaermung.html>
- ^{viii} https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/aviation_en
- ^{ix} ITF (2019). *ITF Transport Outlook 2019*. doi: https://doi.org/10.1787/transp_outlook-en-2019-en
- ^x Vgl. z.B.:
Cocolas, N., Walters, G., Ruhanen, L., & Higham, J. (2020). Air travel attitude functions. *Journal of Sustainable Tourism*, 28(2), 319-336.
Cohen, S. A., Higham, J. E. S., & Reis, A. C. (2013). Sociological barriers to developing sustainable discretionary air travel behaviour. *Journal of Sustainable Tourism*, 21(7), 982-998.
ITF (2019). *ITF Transport Outlook 2019*. doi: https://doi.org/10.1787/transp_outlook-en-2019-en
- Sims, R. S., R., Creutzig, F., Cruz-Núñez, X., D'Agosto, M., Dimitriu, D., Figueroa Meza, M. J., Tiwari, G. (2014). Transport. In O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. v. Stechow, T. Zwickel, & J. C. Min (Eds.), *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (pp. 599-670). Cambridge, UK and New York.
- ^{xi} Theo Rindlisbacher (2019). *Fossilfreies Fliegen: Wunschtraum oder schon bald Realität?* Präsentation PGLR-Anlass vom 17. Dezember 2019, Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL, Sektion Umwelt.