

Einführung

Der Klimawandel ist eine der schwierigsten Herausforderungen in der Menschheitsgeschichte¹ und wird als „super wicked problem“² charakterisiert. Während zunehmende, schnellere und kostengünstigere Mobilität gesellschaftlich als grundsätzlich wünschenswert angesehen wird, bewegt sich der dafür notwendige Verkehr aus Gesichtspunkten des Klimaschutzes in einem komplexen Spannungsfeld. Dem Luftverkehr als besonders schnellem und für weite Strecken besonders geeignetem Transportmittel kommt dabei schon aufgrund seines kontinuierlichen Sektorwachstums (bis zur Corona-Krise und soweit absehbar mittel- und langfristig nach der Überwindung ihrer Folgen) eine nicht zu unterschätzende Relevanz zu (§ 1). Die rechtliche Einhegung speziell seiner CO₂-bezogenen Auswirkungen auf das Klima bildet den Untersuchungsgegenstand der Arbeit.

Dieser Untersuchungsgegenstand zeichnet sich durch eine vielschichtige Gemengelage insbesondere völkerrechtlichen und unionsrechtlichen Ursprungs aus, die in Teilen schon mehr als ein bzw. zwei Jahrzehnte zurückreicht. Besondere Aktualität kommt ihm durch das neue und weiterhin im Fluss befindliche *Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation* (CORSIA) der Internationalen Zivilluftfahrtorganisation ICAO und durch die im Juli 2021 von der Europäischen Kommission im Rahmen ihres „Fit für 55“-Vorschlagspakets initiierte Novellierung des EU-Systems für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten (EU-EHS) zu, das auch den Luftverkehr erfasst (LuftV-EU-EHS). Diesen Entwicklungen ist neues Konflikt- aber ebenso Synergiepotential inhärent: Das seit 2012 bestehende LuftV-EU-EHS kann bereits als etabliertes Klimaschutzsystem für den Luftverkehr gelten. Demgegenüber wurde der Regelungsrahmen des CORSIA erst im Jahr 2016 ins Leben gerufen und operationalisiert. Das Jahr 2021 markierte den Eintritt des CORSIA in seine erste konkrete Tätigkeitsphase. Zum Ende des Jahres 2023 endet seine erste Compliance-Phase. Dies bildet den ersten relevanten Zeitpunkt für die Fälligkeit der

-
- 1 Schon im Jahr 1988 bezeichnete die UN-Generalversammlung den Klimawandel als „common concern of mankind“, siehe UN-Generalversammlung, Resolution 43/53 v. 06.12.1988, A/RES/43/53 Ziffer 1.
 - 2 *Levin/Cashore/Bernstein/Auld* Policy Sci 45 (2012), 123, 126 ff., zuerst *dies.* Paper, International Studies Association 48th Annual Convention 2007.

CORSIA-Ausgleichsverpflichtungen der Luftfahrzeugbetreiber. Wo Konfliktagen zwischen dem LuftV-EU-EHS und dem CORSIA existieren, besteht also rechtspolitisch dringend Handlungsbedarf.

Während *Lange* bereits vor beinahe 40 Jahren auf die Umweltrelevanz des Verkehrssektors hinwies und darin ein „weiteres, kaum in Angriff genommenes Feld“³ sah sowie ebenfalls in dieser Zeit vereinzelt die Forderung geäußert wurde, „Luftrecht sollte Umweltrecht sein“⁴, erfuhr dieses Feld zwar mit Blick auf den hier gegenständlichen Luftverkehr im Laufe der Jahre und Jahrzehnte verstärkt Aufmerksamkeit in verschiedenen rechtlichen Regelungen und in der wissenschaftlichen Auseinandersetzung. Diese Aufmerksamkeit blieb aber vor allem auf den Bereich des Lärmschutzes und andere lokale Umweltauswirkungen fokussiert.⁵ Mit Blick auf seine global wirkenden Emissionen erstreckte sich das wissenschaftliche Erkenntnisinteresse in der Vergangenheit vor allem auf die Erfassung des Luftverkehrs durch das EU-EHS.⁶ Auch die völkerrechtlich-zwischenstaatliche Ebene war mit Blick auf die CO₂-Emissionen des Luftverkehrs bereits Gegenstand rechtswissenschaftlicher Forschung.⁷

Indes muss mit der Schaffung des neuen CORSIA und den perspektivisch notwendigen Fortentwicklungen in der EU und im EU-EHS für den Luftverkehr der Fokus neu ausgerichtet werden. Denn gerade diese Entwicklungen werden die Fortschreibung des luftverkehrsbezogenen Kli-

3 *Lange* Verkehr und öffentliches Recht, 106, 2. Auch *Reimer* EurUP 2019, 371 weist auf die Pionierleistung *Langes* hin. Der internationale Luftverkehr blieb bei *Lange* allerdings explizit ausgenommen.

4 *Sand* ZLW 20 (1971), 109, 133; präzisierend, aber auch kritisch *Schwenk* ZLW 20 (1971), 260 ff., der gerade auf das Umweltschutzrecht abstellt.

5 Dies trifft, dem sich erst entwickelnden Regelungsbestand geschuldet, gerade auf Untersuchungen älteren Datums zu, siehe z.B. *Rosenthal* Umweltschutz Internationales Luftrecht, *Hochgürtel* Umweltschutzrecht Zivilluftfahrt, sowie die Mehrzahl der Beiträge in *Koch* (Hrsg.), Umweltprobleme Luftverkehr. Neueren Datums siehe z.B. knapp-deskriptiv *Epiney/Heuck/Schleiss* in: HdB EU-Wirtschaftsrecht, L. Verkehrsrecht Rn. 548 ff.; siehe auch die Gewichtung bei *Mielke/Pache/Verheyen* in: *Koch/Hofmann/Reese* (Hrsg.) HdB Umweltrecht, § 14 Rn. 337 ff., *Giemulla/van Schyndel* HdB Luftverkehrsrecht, Kap. 19.

6 U.a. *Weinberg* EU-EHS 3. Handelsperiode; *Herz* EmHandel Luftverkehr; *ders.* Einbeziehung Luftverkehr EU-EHS; *Pache* Einbeziehung LuftV in EU-EHS, Rechtsgutachten BMU April 2008.

7 Z.B. *Martinez Romero* Regime Interaction and Climate Change; *Ahmad* Climate Change Governance International Aviation; *Piera* GHG emissions International Aviation, die die supranationale Ebene jeweils eher am Rande einbeziehen.

maschutzes in den kommenden Jahren bestimmen.⁸ Diese Untersuchung nimmt daher eine Analyse der Regelungsumgebung mit Blick auf die CO₂-Emissionen des Luftverkehrs vor, die die international-zwischenstaatliche und die supranationale Ebene gleichberechtigt einschließt. Sie legt ihren besonderen Fokus auf die kürzlichen sowie anstehenden Entwicklungsprozesse der relevanten Regime sowie ihre Wechselwirkungen. Zutage tretende Koordinationsprobleme werden in ihren Hintergründen und Wirkungen aufgeschlüsselt und Lösungsansätze *de lege ferenda* bewertet. Ferner findet die nationale Ebene (vor allem mit Blick auf Deutschland) als Kulminationspunkt der völkerrechtlichen und supranationalen Vorgaben der beiden Klimaschutzsysteme Berücksichtigung.

Den damit skizzierten Untersuchungsgegenstand (näher dazu in § 2) in einen größeren Kontext gestellt, leuchtet diese Arbeit mit den klimaschutzbezogenen Regelungsstrukturen des Luftverkehrs einen Teilbereich des weiten Feldes *Umweltrecht* rechtswissenschaftlich aus. Adressiert wird damit die Schnittmenge zwischen einem durch besondere Internationalität geprägten Subsektor des Verkehrs und dem Klimaschutz als Teilbereich des globalen Umweltschutzes. In rechtlicher Hinsicht treffen die Bereiche des *Klimaschutzrechts*⁹ mit denen des *Luftverkehrsrechts*¹⁰ aufeinander. Der Untersuchungsbereich erweist sich dabei als für das Umweltrecht sowie für das Luftverkehrsrecht klassisches Mehrebenenrecht¹¹.

Eine über Einzelaspekte (vor allem das EU-EHS für den Luftverkehr und Wechselwirkungen auf zwischenstaatlicher Ebene) hinausgehende Befassung mit dem Klimaschutz im Luftverkehrsrecht, die diesen Spezifika als Querschnitts- und Mehrebenenmaterie hinreichend Rechnung trägt, ist in der rechtswissenschaftlichen Literatur bisher jedoch eher randständig geblieben.¹² Die Untersuchung dient somit auch dazu, dieses Feld zu systematisieren und weiter zu erschließen.

8 Mit Ansätzen u.a. *Dobson* Netherlands International Law Review 67 (2020), 183 ff.; *Naske/Hackenberg* ZLW 68 (2019), 563 ff.; *Erling* Air & Space Law 43 (2018), 371 ff.

9 Zu dessen Einordnung als eigenständigem Rechtsgebiet u.a. *Koch* NVwZ 2011, 641, 642; *Gärditz* JuS 2008, 324 f.; *Müller/Schulze-Fielitz* in: *Schulze-Fielitz/Müller* (Hrsg.) Europ. Klimaschutzrecht, 9, 15; *Kloepfer* Umweltrecht, § 17 Rn. 12.

10 Zu dessen Einordnung *Schladebach* Luftrecht, § 1 Rn. 6 ff.

11 Für das Umweltrecht *Gärditz* JuS 2008, 324, 325; *Kloepfer* Umweltrecht, § 1 Rn. 243. Für das Luftverkehrsrecht *Wysk* in: *Grabherr/Reidt/Wysk* LuftVG, Einleitung Rn. 5.

12 Mit Blick auf Völker-, Unions- und nationales Recht, jedoch nur knapp-deskriptiver Natur *Giemulla/van Schyndel* HdB Luftverkehrsrecht, Kap. 19 Rn. 78 ff.; *Mielke/Pache/Verheyen* in: *Koch/Hofmann/Reese* (Hrsg.) HdB Umweltrecht, § 14

§ 1 Realbereich: Klimawandel und Relevanz des Luftverkehrs

Bevor der damit umrissene Untersuchungsbereich aus verschiedenen Perspektiven analysiert wird, ist zum Einstieg der Realbereich zu vermessen: Neben einem Überblick über die klimawissenschaftlichen Erkenntnisse zur Klimarelevanz des Luftverkehrs (A.) und zu den technischen Möglichkeiten, diese zu reduzieren (C.), geht dieser Abschnitt auf die besonderen strukturellen Herausforderungen des gewählten Untersuchungsbereichs (B.) ein. Im Anschluss werden mit dem CO₂-bezogenen Klimaschutz im Luftverkehr als Rechtsproblem der Untersuchungsgegenstand konturiert (§ 2) und die einzelnen Facetten der Analyse überblicksartig zusammengefasst (§ 2 A.–C.). Schließlich wird der Gang der Untersuchung vorgezeichnet (§ 2 D.).

A. Klimawissenschaftliche Erkenntnisse

Unter „Klimawandel“ werden im Rahmen dieser Untersuchung in Übereinstimmung mit der Definition in Art. 1 Abs. 2 der UN-Klimarahmenkonvention diejenigen Klimaveränderungen verstanden, die sich direkt oder indirekt auf menschliche Aktivität zurückführen lassen, die die Zusammensetzung der globalen Atmosphäre ändern und die zusätzlich zu natürlichen Klimaschwankungen über einen vergleichbaren Zeitraum erfolgen. Auch für das Klimaschutzrecht sind diese anthropogenen Veränderungen der relevante Anknüpfungspunkt. Dass ein Klimawandel stattfindet und seit Ende des letzten Jahrtausends insbesondere durch menschliches Verhalten beeinflusst ist, ist eine – freilich naturwissenschaftlich abgesicherte – Prämisse dieser Arbeit.¹³ Ein Grundverständnis des Klima-

Rn. 337 ff., 417 ff. (noch ohne Berücksichtigung des CORSIA); älteren Datums auch *Pache* ZLW 52 (2003), 33 ff; *ders.* in: Umweltprobleme Luftverkehr, 205 ff., *Koch/Wieneke* NVwZ 2003, 1153, 1161 ff. Mit rechtspolitischen Empfehlungen SRU Klimaschutz Verkehrssektor, Sondergutachten November 2017, 171 ff.

13 Entsprechend wird auch die Definition der Klimarahmenkonvention gewählt. Ähnlich für das Klimaschutzrecht u.a. *Gärditz* JuS 2008, 324; *Kloepfer* Umweltrecht, § 17 Rn. 7. Mit demgegenüber weiterer Definition, die nicht nur den menschlichen Einfluss erfasst, sondern sämtliche Veränderungen (also auch solche durch natürliche Variabilität) *IPCC* Climate Change 2014: Synthesis Report, Annex II, Glossary, 120. Diese in seiner rechtswissenschaftlichen Untersuchung zugrunde legend z.B. *Ismer* Klimaschutz als Rechtsproblem, 26 (ohne jedoch den Begriff Klimaschutzrecht speziell zu definieren).

wandels selbst muss deshalb die Hintergrundfolie für sämtliche rechtlichen Erwägungen zu Fragen des Klimaschutzes bilden. Der nachfolgende Abschnitt (I.) gibt einen knappen Abriss der Problematik. Dabei bedarf, in Übereinstimmung mit dem Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit, die Positionierung des Verkehrs- und insbesondere des Luftverkehrssektors im Kontext dieser Problematik der verstärkten Berücksichtigung (dazu II.).

I. Der Klimawandel

Allgemein formuliert¹⁴ führt die Änderung der Energiebilanz der Erde, die sich aus der auf der Erde ankommenden Sonneneinstrahlung abzüglich der ins All abgestrahlten Wärme ergibt, zu Klimaveränderungen. Einer der drei möglichen Einflussfaktoren auf die Energiebilanz und damit das Klima sind (menschengemachte) Veränderungen der Anteile der Treibhausgase und Aerosole in der Atmosphäre.¹⁵ Ihr Ansteigen verändert die Strahlungsbilanz der Erde, indem sie die Wärmestrahlung der Erde in das All durch Rückstrahlung auf die Erde verringern. Dies verursacht eine „Art ‚Wärmestau‘ in der Nähe der Erdoberfläche“¹⁶ und ändert auf diese Weise die Energiebilanz. Eine steigende Konzentration von Treibhausgasen führt also zur Klimaerwärmung.¹⁷ Dieser sogenannte Treibhauseffekt macht zwar das Leben auf der Erde erst möglich, ruft aber – verstärkt durch menschliche Aktivität – auch die Gefahr weitreichender Konsequenzen für die Erde als Lebensraum hervor:

Nach aktuellen Erkenntnissen, wie sie der Synthesebericht des Fünften Sachstandsberichts des Weltklimarats¹⁸ aus dem Jahr 2014 abbildet, lässt

14 Die nachfolgende einführende Beschreibung von Klimaveränderungen und des Treibhauseffekts basiert auf der allgemeinverständlichen Darstellung bei *Rahmstorf/Schellnhuber* Klimawandel, 12 f., 30 ff.

15 Änderungen der Energiebilanz sind weiterhin möglich durch Verschiebungen der Menge der ankommenden Sonnenstrahlung durch die Veränderung der Umlaufbahn um die Sonne oder der Sonne selbst sowie durch die Verschiebungen der Menge der Rückstrahlung durch Veränderungen der Bewölkung und Helligkeit der Erdoberfläche, *dies.* Klimawandel, 13.

16 *dies.* Klimawandel, 31.

17 IPCC Climate Change 2014: Synthesis Report, 44.

18 Darauf aufbauend sowie unter Zugrundelegung neuerer Erkenntnisse (soweit diese die Frage nach Einflüssen der globalen Erwärmung auf 1,5 Grad betreffen) zuletzt auch der 1,5 Grad-Sonderbericht, *dass.* Global Warming of 1.5°C, SR 15 (mit dieser Erläuterung dort S. vii) sowie der erste Teil des Sechsten Sachstandsberichts, *dass.* Climate Change 2021: The Physical Science Basis, WGI, mit dem

sich eine Erwärmung des Klimasystems eindeutig feststellen.¹⁹ Veränderungen betreffen u.a. die Erwärmung der Erd- und Meeresoberfläche, die Erwärmung, teilweise Versalzung und Versauerung der Weltmeere, das Abschmelzen der Eisschilde, der Gletscher sowie Permafrostzonen und die Höhe des Meeresspiegels.²⁰ Menschengemachten Emissionen wird – je nach Art der Veränderung – mit bestehender Wahrscheinlichkeit bis außerordentlich hoher Wahrscheinlichkeit zugeschrieben, Einfluss (teils sogar großen oder überwiegenden Einfluss) auf diese Veränderungen zu haben.²¹ Vor allem durch den Anstieg der Treibhausgaskonzentration wur-

Summary for Policymakers, *dass. Climate Change 2021: The Physical Science Basis*, WGI, SPM. Die regelmäßig seit 1990 erscheinenden Sachstandsberichte (*Assessment Reports*) des Weltklimarats (*Intergovernmental Panel on Climate Change* – IPCC) – bisher fünf umfassende Berichte, sowie mehrere Sonderberichte und weitere Berichte zu methodischen Fragen auf Anfrage des UNFCCC, von Regierungen und von Internationalen Organisationen – bilden den Stand der Klimawissenschaft zum Zeitpunkt ihrer Erarbeitung umfassend und wissenschaftlich fundiert ab (dies voraussetzend exemplarisch auch BVerfG Beschl. (1. Senat) v. 24.03.2021 – 1 BvR 2656/18, 1 BvR 78/20, 1 BvR 96/20, 1 BvR 288/20 juris Rn. 16 ff.). Der Weltklimarat ist ein von der UN-Generalversammlung im Jahr 1988 mit der Aufgabe betrautes Organ, umfassend Bericht zu erstatten über: den aktuellen Wissensstand hinsichtlich des Klimawandels, Programme und Studien zu sozialen und ökonomischen Auswirkungen des Klimawandels, mögliche Strategien zu seiner Bekämpfung, mögliche völkerrechtliche Instrumente sowie Elemente für eine mögliche zukünftige internationale Klimakonvention, Ziffer 10 lit. a-e Resolution 43/53 der UN-Generalversammlung. In eine ähnliche Richtung geht auch die Rollenzuschreibung des IPCC selbst, Ziffer 2 Principles Governing IPCC Work. Gegründet wurde das IPCC unter der Schirmherrschaft der Weltorganisation Meteorologie (*World Meteorological Organization*) und des UN-Umweltprogramms (*UN Environment Programme* – UNEP). An den Berichten sind zahlreiche führende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler klimarelevanter Disziplinen in drei Arbeitsgruppen und einer Task Force beteiligt. Sie werden für ihre ehrenamtliche Beteiligung an einem Teilbericht von den Regierungen der am IPCC beteiligten Staaten und den beteiligten Organisationen vorgeschlagen und vom Sekretariat der jeweiligen Arbeitsgruppe bestimmt, Ziffer 4.3.2. Appendix A to the Principles Governing IPCC Work.

19 IPCC Climate Change 2014: Synthesis Report, 40: „unequivocal“.

20 Im Einzelnen siehe dazu *dass. Climate Change 2014: Synthesis Report*, 40 ff. sowie zuletzt *dass. Climate Change 2021: The Physical Science Basis*, WGI, SPM, 4 ff.

21 *dass. Climate Change 2014: Synthesis Report*, 47 ff., insbesondere der dominante Einfluss auf die Erwärmung seit Mitte des 20. Jahrhunderts ist „extremely likely“, S. 47. Zum Nachweis kommen unterschiedliche Methoden zur Anwendung, zu ihren jeweiligen Grundprinzipien siehe *Rahmstorf/Schellnhuber Klimawandel*, 39 ff. Den menschlichen Aktivitäten wurde dabei (für den Zeitraum bis zum Jahr 2017) zugeschrieben, dass durch sie bereits etwa 1,0 Grad globale Erwärmung ge-

de eine Erwärmung des Klimasystems herbeigeführt.²² Der Wandel des Klimas hat dabei weltweit bereits zahlreiche Auswirkungen auf natürliche Systeme und die Menschen: Feststellbar sind hydrologische Auswirkungen und solche auf Qualität und Quantität von Wasserressourcen, Artenveränderungen, Veränderungen von Ökosystemen, häufige negative Ertragsveränderungen im landwirtschaftlichen Bereich sowie das Auftreten von Extremwetterereignissen.²³ Wie stark Menschen diesen Auswirkungen ausgesetzt und von diesen betroffen sind, hängt dabei vom Zusammenspiel einer Vielzahl sozialer, ökonomischer und kultureller Faktoren ab, die global gesehen stark variieren.²⁴

Vor diesem Hintergrund und mit Blick auf Prognosen der Treibhausgasentwicklungen für die Zukunft besteht eine hohe klimawissenschaftliche Überzeugung, dass ohne zusätzliche Mitigationsanstrengungen eine hohe bis sehr hohe Gefahr besteht, dass weltweit weitreichende und irreversible Konsequenzen bis zum Jahr 2100 eintreten werden.²⁵ Bei gleichbleibenden Mitigationsanstrengungen wurde die globale Erwärmung im fünften IPCC-Sachstandsbericht auf 3,7 Grad bis 4,8 Grad gegenüber

genüber vorindustriellen Werten verursacht wurden (bei einer wahrscheinlichen Bandbreite von 0,8° bis 1,2°Grad), wobei der Anstieg pro Jahrzehnt aktuell ca. 0,2 Grad beträgt (wahrscheinlich zwischen 0,1 und 0,3 Grad, hohe Sicherheit) IPCC Global Warming of 1.5°C, SR 15, 51. Siehe zuletzt auch *dass. Climate Change 2021: The Physical Science Basis*, WGI, SPM, 4 ff.

- 22 Dies führte zu einem menschengemachten positiven Strahlungsantrieb der zuletzt für das Jahr 2019 mit 2,72 W/m² im Vergleich zu 1750 beschrieben wurde, zuletzt *dass. Climate Change 2021: The Physical Science Basis*, WGI, SPM, 11. Der Strahlungsantrieb (*radiative forcing*) ist eine Maßeinheit (gemessen in Watt pro Quadratmeter: W/m²), die verwendet wird, um Einwirkungen auf das Energie-Budget der Erde durch stoffliche Veränderungen in der Vergangenheit zu bestimmen und bestimmte Einflussfaktoren auf das Klima quantitativ zu vergleichen; ist der Wert positiv, drückt dies aus, dass die Erdoberfläche sich erwärmt, siehe die Definition in *dass. Climate Change 2013: The Physical Science Basis*, WGI, 664 f.; die Beziehung zwischen Strahlungsantrieb und Oberflächentemperatur wird als nahezu linear angenommen, mit Verweis auf zahlreiche Klimaexperimente, Lee in: Gössling/Upham (Hrsg.) *Climate change and aviation* (2009), 27, 31.
- 23 Die Wahrscheinlichkeiten bzw. Überzeugungskategorien variieren dabei je nach Auswirkung, siehe für Details IPCC *Climate Change 2014: Synthesis Report*, 49 ff. sowie zuletzt *dass. Climate Change 2021: The Physical Science Basis*, WGI, SPM, 15 ff.
- 24 *dass. Climate Change 2014: Synthesis Report*, 54.
- 25 *dass. Climate Change 2014: Synthesis Report*, 77: „high confidence“.

dem vorindustriellen Niveau geschätzt.²⁶ Dies wird mit hoher Überzeugung zu „schweren und weitreichenden Auswirkungen auf einzigartige und bedrohte Systeme, zu substantiellem Artensterben, hoher Gefährdung von globaler und regionaler Nahrungsmittelsicherheit, Beschränkungen für menschliche Aktivitäten, erhöhter Wahrscheinlichkeit des Erreichens kritischer Grenzwerte und zur verringerten Möglichkeit von Anpassungsmaßnahmen“²⁷ führen. Deutlich geringer wären diese Risiken hingegen bei einer Erwärmung zwischen 1 Grad und 2 Grad im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter.²⁸ Mit hoher Überzeugung wird festgestellt, dass eine umfassende Reduzierung der Treibhausgasemissionen die Gefahren des Klimawandels abmildern kann, indem die Erderwärmung ab der zweiten Hälfte des Jahrhunderts auf eine CO₂-Menge begrenzt wird, die auf einen Zustand ausgerichtet ist, bei dem der Ausstoß über eine Speicherung oder anderweitige Entziehung aus der Atmosphäre ausgeglichen wird (*net zero*-Zustand).²⁹ Konkret würden diese Gefahren mit einem Entwicklungspfad³⁰ erheblich gesenkt, der mit einer Erwärmung bis zum Jahr 2100 um 1,5 Grad im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter kompatibel ist.³¹

Nach Einschätzung von Expertinnen und Experten, die sich auf verfügbare klimawissenschaftliche Erkenntnisse stützen, ist eine Begrenzung der Erderwärmung bis zum Jahr 2100 auf 1,5 Grad wahrscheinlich, sofern menschengemachte Emissionen unverzüglich auf null reduziert werden.³² In den dafür modellierten 1,5 Grad-Entwicklungspfaden reduziert sich der

26 Für den Median der Klimareaktionen, *dass.* Climate Change 2014: Synthesis Report, 77, 81 f.

27 In eigener Übersetzung der entsprechenden Aussagen in *dass.* Climate Change 2014: Synthesis Report, 77.

28 *dass.* Climate Change 2014: Synthesis Report, 77 f.; im Einzelnen wären die Gefahren für einzigartige und gefährdete Arten sowie für Extremwetterereignisse gemäßigt; weiterhin tendenziell hoch wären aber die Gefahren für die Verteilung von Auswirkungen, für globale Auswirkungen und für weitreichende Einzelereignisse, Abbildung 3.1., S. 78.

29 *dass.* Climate Change 2014: Synthesis Report, 77 f.

30 Ein solcher Entwicklungspfad wird in *dass.* Global Warming of 1.5°C, SR 15, 60 definiert als: „This report defines a ‘1.5°C Pathway’ as a Pathway of emissions and associated possible temperature responses in which the majority of approaches using presently available information assign a probability of approximately one-in-two to two-in-three to warming remaining below 1.5°C or, in the case of an overshoot Pathway, to warming returning to 1.5°C by around 2100 or earlier.“ Es sind verschiedene solche Entwicklungspfade denkbar.

31 Mit Details für die verschiedenen möglichen Veränderungen *dass.* Global Warming of 1.5°C, SR 15, 253 ff.

32 *dass.* Global Warming of 1.5°C, SR 15, 66: „likely“.

CO₂-Ausstoß bis zum Jahr 2030 um ca. 45% gegenüber dem Emissionslevel im Jahr 2010 und erreicht um das Jahr 2050 einen *net zero*-Zustand.³³ Um eine Begrenzung der Erwärmung auf 2 Grad erreichen zu können, werden, wie wissenschaftliche Modellierungen belegen, in den meisten Entwicklungslinien bis zum Jahr 2050 die CO₂-Emissionen um 25% im Vergleich zum Jahr 2010 reduziert und der *net zero*-Zustand bis 2070 hergestellt; die Reduktionen der nicht-CO₂-bezogenen Emissionen ähneln sich für die 1,5 Grad-Pfade und die 2 Grad-Pfade.³⁴ Notwendig ist sowohl für die Herbeiführung des 1,5 Grad- als auch des 2 Grad-Szenarios eine tiefgreifende und schnelle Reduzierung der CO₂- und anderen Treibhausgasemissionen.³⁵ Dafür nötig³⁶ ist – flankiert durch CO₂ entziehende Maßnahmen (*Carbon Removal*) und Anpassungsmaßnahmen³⁷ – eine Transformation in allen Sektoren, einschließlich des in dieser Untersuchung adressierten Transportsektors.³⁸

Besondere Relevanz kommt in dieser Hinsicht den Emissionen von Kohlenstoffdioxid (CO₂) zu. Deren Anstieg wird in beinahe linearer Verbindung zu voraussichtlichen Temperaturänderungen bis zum Jahr 2100 gesehen, weshalb ihre Reduktion zentraler Ansatzpunkt ist, um die Erwärmung unter dem Level von 2 Grad zu halten.³⁹ Klimawissenschaft-

33 *dass. Global Warming of 1.5°C*, SR 15, SPM, 12.

34 *dass. Global Warming of 1.5°C*, SR 15, SPM, 12; *dass. Climate Change 2014: Synthesis Report*, 82: für eine wahrscheinliche Begrenzung der Erwärmung auf unter 2 Grad ist eine Reduzierung um 40 bis 70% im Vergleich zum Jahr 2010 bis 2050 und *net zero* bis 2100 nötig.

35 *IPCC Climate Change 2014: Synthesis Report*, 81. Auch für eine Begrenzung der Erderwärmung auf einem Level über 2 Grad sind vergleichbare Anstrengungen nötig, mit dem einzigen Unterschied, dass diese über einen längeren Zeitraum erfolgen können, *dass. Climate Change 2014: Synthesis Report*, 81.

36 Für die verschiedenen Pfade hin zur Begrenzung auf 1,5 Grad: *IPCC Global Warming of 1.5°C*, SR 15, 112.

37 *dass. Global Warming of 1.5°C*, SR 15, 319 ff.

38 *dass. Global Warming of 1.5°C*, SR 15, 112.

39 *dass. Climate Change 2014: Synthesis Report*, SPM, 8 ff., zuletzt bestätigt durch *dass. Climate Change 2021: The Physical Science Basis*, WGI, SPM, 28. Die menschengemachten CO₂-Emissionen betrugen zwischen dem Jahr 1750 und dem Jahr 2011 2040 Gt (Streubreite +/- 310 Gt CO₂, *dass. Climate Change 2014: Synthesis Report*, 45), wovon ca. 40% – 880 Gt CO₂ – nicht durch Speicher und den natürlichen Kreislauf der Atmosphäre entzogen wurden (Streubreite +/- 35 Gt CO₂, *dass. Climate Change 2014: Synthesis Report*, 45), sowie 2390 Gt zwischen 1850 und 2019 (+/- 240 Gt, *dass. Climate Change 2021: The Physical Science Basis*, WGI, SPM, 29). Damit erhöhte sich die Konzentration der CO₂-Emissionen im Zeitraum von 1750 bis 2011 von 280 ppm (*parts per million*) im jährlichen Durchschnitt auf ca. 390 ppm (*dass. Climate Change 2014: Synthesis*

lich wird davon ausgegangen, dass, um die CO₂-induzierte Erwärmung zu begrenzen, eine bestimmte CO₂-Höchstgrenze für menschengemachte Emissionen nicht überschritten werden darf (*carbon budget*).⁴⁰ Der IPCC-Sonderbericht zum 1,5 Grad-Ziel aus dem Jahr 2018 nahm zwar selbst keine Untersuchung dieses CO₂-Gesamtbudgets oder des durch vergangene Emissionen davon aufgebrauchten Anteils vor, sondern schätzt das verbleibende CO₂-Budget ab dem Jahr 2018. Um mit 66%iger Wahrscheinlichkeit unter der 1,5 Grad-Marke zu bleiben, wird das verbleibende CO₂-Budget mit 420 Gt bzw. um unter der 2 Grad-Marke zu bleiben mit 1170 Gt angegeben.⁴¹ Das entsprechende verbleibende Budget wird durch aktuelle Emissionen (im Jahr 2017) von jährlich ca. 42 Gt CO₂ verringert.⁴² Der Handlungsbedarf und Handlungsdruck, die im Rahmen internationaler Verträge festgelegten Ziele zur Begrenzung der Durchschnittstemperatur (zuletzt im Pariser Übereinkommen 2015 „well below 2°C above pre-industrial levels and pursuing efforts to limit the temperature increase to 1,5°C above pre-industrial levels“, dazu unten § 3) erreichen zu können, ist also sehr groß.⁴³

Der Transportsektor war laut dem fünften IPCC-Sachstandsbericht für das Jahr 2010 weltweit gesehen mit einem Anteil von 14% der drittgrößte

Report, Schaubild 1.3, 44) bzw. 410 ppm in 2019 (*dass. Climate Change 2021: The Physical Science Basis*, WGI, SPM, 4).

40 IPCC Global Warming of 1.5°C, SR 15, 96. Diese Idee eines CO₂-Budgets geht zurück auf *Meinshausen/Meinshausen/Hare/Raper/Frieler/Knutti/Frame/Allen* Nature 458 (2009), 1158 ff.

41 Bei Verwendung der globalen mittleren Lufttemperatur, mittlere Sicherheit, IPCC Global Warming of 1.5°C, SR 15, bei 50% Wahrscheinlichkeit 580 Gt (für 2 Grad: 1500 Gt) und bei 33% Wahrscheinlichkeit 840 Gt (für 2 Grad: 2030 Gt); es gibt jedoch erhebliche Unsicherheiten, S. 157 ff. Mit davon abweichenden Schätzungen (ab dem Jahr 2011, zu den entsprechenden Werten nach dem SR 15, die jedoch nicht vollständig vergleichbar sind, S. 107) noch *dass. Climate Change 2014: Synthesis Report*, 63 f., wobei seitdem ein aktualisiertes Verständnis und weitere methodische Fortschritte zu verzeichnen sind, so *dass. Global Warming of 1.5°C*, SR 15, 106. Zu den neuesten Berechnungen ab 2020 mit nach eigener Aussage im Hinblick auf die Größenordnung nur geringfügigen Abweichungen zum SR 15 siehe *dass. Climate Change 2021: The Physical Science Basis*, WGI, SPM, 29.

42 Im Jahr 2017, ± 3 Gt CO₂, hohe Sicherheit, IPCC Global Warming of 1.5°C, SR 15, 107.

43 Das IPCC ging davon aus, für das 1,5 Grad-Ziel, einen netto null Zustand bei einem ab 2018 kontinuierlichen Absinken der CO₂-Emissionen in 20 Jahren (bei einem Budget von 420 Gt) bzw. in 30 Jahren (bei 580 Gt) zu erreichen (±15–20, hohe Sicherheit), *dass. Global Warming of 1.5°C*, SR 15, 107. Ein solches lineares Absinken ist freilich sehr voraussetzungsvoll.

Treibhausgas-Emittent nach dem energieproduzierenden- und dem Industriesektor⁴⁴ und damit ein wichtiger Sektor, um die gesteckten Ziele zu verwirklichen. In der EU war der Transportsektor bis vor der Corona-Krise mit einem Anteil von 27% sogar Spitzenreiter hinsichtlich der Treibhausgasemissionen, noch vor dem energieproduzierenden- (22,7%) und dem Industriesektor (ebenfalls 22,7%).⁴⁵ Der Transportsektor war dabei – anhand der verfügbaren Daten bis zum Jahr 2018, der einzige Sektor in der EU, dessen Emissionswerte sich gegenüber den Werten von 1990 nicht reduziert haben.⁴⁶ Die Auswirkungen der Corona-Pandemie seit 2020 werden jedenfalls kurzfristig Implikationen für diese Einschätzung haben. Diese werden sich erst im Laufe der Zeit und abhängig von den tatsächlichen gesamtwirtschaftlichen Entwicklungen absehen lassen.⁴⁷

Zwar kommt dem Straßenverkehr innerhalb des Transportsektors prozentual der größte Anteil an Treibhausgasemissionen zu,⁴⁸ gerade die Emissionen des Luftverkehrs verzeichneten aber unter den Subsektoren des Verkehrssektors (jedenfalls bis vor der Corona-Krise⁴⁹) mit Abstand das größte Wachstum⁵⁰ (dazu sogleich II.). Der Betrachtung des Luftverkehrssektors kommt daher im Kontext der Analyse klimaschützender Regelungen schon in tatsächlicher Hinsicht besondere Relevanz zu.

44 Referenzjahr 2010, nur direkte Emissionen, *dass.* Climate Change 2014: Synthesis Report, 46 f.; auch *SLoCaT* Transport and Climate Change, Bericht 2018, 1 mit Verweis auf *SLoCaT*-Berechnungen nach EDGAR; ausgeklammert werden dabei die Bereiche Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Landnutzung, die z.T. als gemeinsamer Sektor erfasst werden (Anteil von 24% an den gesamten Treibhausgasemissionen und damit zweitgrößter Emittent).

45 Referenzjahr 2016, *T&E* How to decarbonise European transport by 2050, Bericht November 2018, 6.

46 Für den Zeitraum 1990-2018 *EEA* Trends and drivers of EU GHG emissions, *EEA* report 03/2020, 12 f.; *T&E* Green New Deal, Studie März 2020, 8.

47 *IPCC* Climate Change 2021: The Physical Science Basis, WGI, SPM, 30 konstatierte allerdings für 2020 sektorübergreifend einen weiteren Anstieg der CO₂-Konzentration, ohne dass ein Absinken der Anstiegsrate zu verzeichnen wäre.

48 Für den Straßenverkehr wurde von ca. 72% ausgegangen, im Vergleich zu ca. 14% für den Luftverkehr (vor der Corona-Krise), *EEA* Share GHG emissions transport Europe, online, 17.12.2019.

49 Mit aufbereiteten Daten zum Einbruch in 2020 *Dube/Nhamo/Chikodzi* Journal of Air Transport Management 92 (2021), 102022, 2 ff. Siehe auch *statista* Dossier Weltweite Luftfahrt 2020, 18 ff.

50 Siehe die Grafik in *T&E* Green New Deal, Studie März 2020, 11.

II. Der Luftverkehr

Der Luftverkehr führt zu steigender globaler Mobilität. Er bringt damit vielgestaltige gesellschaftlich-soziale sowie zunehmend volkswirtschaftliche Vorteile für immer breitere Bevölkerungsschichten mit sich.⁵¹ Andererseits dürfen aber die nachteiligen Auswirkungen des Luftverkehrs auf die Umwelt⁵² und speziell das Klima⁵³ nicht vernachlässigt werden: Durch die Verbrennung des Treibstoffs Kerosin im Flugbetrieb wird eine Vielzahl klimarelevanter Gase, nämlich Kohlenstoffdioxid, Stickoxide, Wasserdampf, Ruß und Aerosol- und Sulfat-Aerosolpartikel, ausgestoßen, die die Sonnenein- und Erdoberflächenrückstrahlung beeinflussen.⁵⁴ Zudem führt der Ausstoß von Wasserdampf zur Bildung von Kondensstreifen und Kondensstreifen-Zirren, die ebenfalls einen solchen Einfluss ausüben.⁵⁵ Die vom Luftverkehr emittierten Stoffe und verursachte Wolkenbildung haben daher Auswirkungen auf das energetische Gleichgewicht der Atmosphäre und beeinflussen das Klima durch Veränderungen des Strahlungsantriebs.⁵⁶

51 Mit entsprechenden Ausführungen z.B. *Mensen* HdB Luftfahrt, 9 ff.

52 Insbes. Lärmbelästigung und Flächenverbrauch durch Flugplätze, aber auch lokaler Schadstoffausstoß, *ders.* HdB Luftfahrt, 1413 ff.; 1475 ff.

53 Daneben hat der Klimawandel auch Auswirkungen auf den Luftverkehr selbst: Bspw. kann ein Einfluss der Temperatur (die wiederum durch den Klimawandel beeinflusst sein kann) auf das mögliche Startgewicht von Flugzeugen nachgewiesen werden (*Coffel/Thompson/Horton* Climatic Change 144 (2017), 381 ff.; *Coffel/Horton* Weather, Climate, and Society 7 (2015), 94 ff.), bei steigenden Temperaturen kann aus technischen Gründen v.a. eine Gewichtsbeschränkung des Flugzeugs oder anderweitige Veränderungen der Betriebsabläufe bzw. solche an den Startbahnen nötig werden. Mit einem Literatur-Überblick zur Adaption im Luftverkehr siehe *Ryley/Baumeister/Coulter* Transport Policy 92 (2020), 55 ff.

54 Daneben noch vernachlässigbar geringe Mengen von Kohlenwasserstoff und Kohlenmonoxid, *Fahey/Lee* CCLR 2016, 97, 98 f., 103; *Grewe/Dahlmann/Flink/Frömming/Ghosh/Gierens/Heller/Hendricks/Jöckel/Kaufmann/Kölker/Linke/Luchkova/Lührs/van Mane/Mattbes/Minikin/Niklaß/Plobr/Righi/Rosanka/Schmitt/Schumann/Terekhov/Unterstrasser/Vázquez-Navarro/Voigt/Wicke/Yamashita/Zahn/Ziereis* Aerospace 4 (2017), 1, 2; *Lee/Fahey/Forster/Newton/Wit/Lim/Owen/Sausen* Atmospheric Environment 43 (2009), 3520, 3521; *Lee* in: Gössling/Upham (Hrsg.) Climate change and aviation (2009), 27, 58.

55 *Fahey/Lee* CCLR 2016, 97, 100; *Lee* in: Gössling/Upham (Hrsg.) Climate change and aviation (2009), 27, 58.

56 Der Strahlungsantrieb (RF) und der effektive Strahlungsantrieb (ERF) werden als Maßeinheit verwendet, um den Einfluss des Luftverkehrs auf das Klima zu quantifizieren, vgl. *Lee/Fahey/Skouron/Allen/Burkhardt/Chen/Doherty/Freeman/*

Im Rahmen der jüngsten umfassenden Untersuchung aus dem Jahr 2020⁵⁷, die auf einem verbesserten wissenschaftlichen Verständnis der Klimaauswirkungen des Luftverkehrs basiert, als dies bis dato der Fall war,⁵⁸ erfolgt eine aktualisierte Quantifizierung dieser Auswirkungen: Der Anteil des Luftverkehrs am gesamten effektiven Strahlungsantrieb wird demnach für das Jahr 2011 mit 3,5% angegeben und ist für die Jahre 2005 und 2018 annähernd ähnlich.⁵⁹

Klimawissenschaftliche Unsicherheiten unterschiedlicher Intensität bestehen jedoch mit Blick auf die genauen Wirkzusammenhänge zwischen den einzelnen Emissionen und insbesondere mit Blick auf die nicht CO₂-bezogenen Emissionen und der Bildung von Kondensstreifen-Zirren.⁶⁰ Als weitestgehend geklärt gelten diese Zusammenhänge hingegen für die CO₂-Emissionen.⁶¹ Deshalb bieten sich diese als Gegenstand rechtlicher Regulierung in besonderer Weise an. Da solche Regelungen sowohl von Seiten der ICAO als auch von Seiten der EU in deutlich weiterem Maße

Forster/Fuglestedt/Gettelman/León/Lim/Lund/Millar/Owen/Penner/Pitari/Prather/Sausen/Wilcox Atmospheric Environment 2021, 117834, 2 f.; alleine den Strahlungsantrieb untersuchend noch *Lee/Fahey/Forster/Newton/Wit/Lim/Owen/Sausen* Atmospheric Environment 43 (2009), 3520, 3521, 3523; *Fahey/Lee* CCLR 2016, 97, 100 f.; vgl. zur allgemeinen Verwendung als Maßeinheit oben Fn. 22.

- 57 *Lee/Fahey/Skowron/Allen/Burkhardt/Chen/Doherty/Freeman/Forster/Fuglestedt/Gettelman/León/Lim/Lund/Millar/Owen/Penner/Pitari/Prather/Sausen/Wilcox* Atmospheric Environment 2021, 117834, 1 ff.
- 58 Die Analyse in *Lee/Fahey/Forster/Newton/Wit/Lim/Owen/Sausen* Atmospheric Environment 43 (2009), 3520 ff. wird in diesem Rahmen aktualisiert und verbessert, so explizit *Lee/Fahey/Skowron/Allen/Burkhardt/Chen/Doherty/Freeman/Forster/Fuglestedt/Gettelman/León/Lim/Lund/Millar/Owen/Penner/Pitari/Prather/Sausen/Wilcox* Atmospheric Environment 2021, 117834, 2.
- 59 *Lee/Fahey/Skowron/Allen/Burkhardt/Chen/Doherty/Freeman/Forster/Fuglestedt/Gettelman/León/Lim/Lund/Millar/Owen/Penner/Pitari/Prather/Sausen/Willcox* Atmospheric Environment 2021, 117834, 11.
- 60 Laut *dies*. Atmospheric Environment, 2021, 117834, 11 ist die Unsicherheit für das ERF bzgl. nicht-CO₂-bezogener Effekte achtmal höher als für CO₂-bezogene Effekte, siehe auch Table 4a, S. 12.
- 61 Deren Produktion erfolgt zu einem festen Anteil bei der Treibstoffverbrennung, *Lee* in: Gössling/Upham (Hrsg.) Climate change and aviation (2009), 27, 33; zur genauen Berechnungsmethode anhand von Modellierungen *Lee/Fahey/Skowron/Allen/Burkhardt/Chen/Doherty/Freeman/Forster/Fuglestedt/Gettelman/León/Lim/Lund/Millar/Owen/Penner/Pitari/Prather/Sausen/Wilcox* Atmospheric Environment 2021, 117834, 6.

getroffen wurden, als dies für die anderen Emissionen der Fall ist,⁶² stehen die CO₂-bezogenen Regelungen für den Luftverkehr im Fokus dieser Untersuchung.

Betrachtet man den Anteil an der Gesamtmenge der menschengemachten CO₂-Emissionen nach den jüngsten Werten für das Jahr 2018, entfallen auf den Luftverkehr ca. 2,4% aller menschengemachten CO₂-Emissionen.⁶³ Dabei kommen jährliche Wachstumsraten von 2,2% für den Zeitraum von 1970 bis 2012 und von 5% für den Zeitraum von 2013 bis 2018 zum Tragen. Etwa die Hälfte der CO₂-Emissionen des Luftverkehrs im Zeitraum von 1940 bis 2018 wurde in den letzten 20 Jahren ausgebracht. Im Hinblick auf ihren effektiven Strahlungsantrieb waren die CO₂-Emissionen für den Zeitraum von 1940 bis 2018 für den zweitgrößten Anteil verantwortlich (nach der Zirkuswolkenbildung und vor NO_x-Emissionen).⁶⁴ Im Vergleich zu den nicht CO₂-bezogenen Auswirkungen wird der Anteil der CO₂-Emissionen mit einem Drittel beziffert. Im Vergleich zum gesamten, also sektorübergreifend verursachten, Strahlungsantrieb der mensche-

62 Teilweise bestehen auch Regelungen der ICAO für NO_x-Emissionen, siehe Annex 16 II zum Chicagoer Abkommen. Diese fokussieren aber auf lokale Auswirkungen und beschränken sich auf Grenzwerte für neue Motoren für Luftfahrzeuge. Sie etablieren damit keine Klimaschutzsysteme im hier untersuchten Ausmaß. Siehe auch COM Staff Working Document, Report non-CO₂ climate impacts of aviation, SWD(2020) 277 final PART 1/3, 45 ff. Die Regelungen der EU zu NO_x (Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa, ABl. L 152/1 v. 11.6.2008) sind nicht speziell luftverkehrsbezogen. Die Europäische Kommission soll aber weiter und beschleunigt daran arbeiten, die nicht CO₂-bezogenen Auswirkungen des Luftverkehrs zu berücksichtigen und die diesbezügliche wissenschaftliche Forschung zu fördern, Erwgr. 13 VO 2017/2392 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Dezember 2017 zur Änderung der Richtlinie 2003/87/EG zur Aufrechterhaltung der derzeitigen Einschränkung ihrer Anwendung auf Luftverkehrstätigkeiten und zur Vorbereitung der Umsetzung eines globalen marktbasierten Mechanismus ab 2021, ABl. L 350/7 v. 29.12.2017. Dies ist zuletzt geschehen mit einer Analyse aus dem November 2020, siehe Bericht der Kommission an das Europäische Parlament und den Rat, Aktualisierte Analyse der Nicht-CO₂-Effekte des Luftverkehrs auf das Klima und mögliche politische Maßnahmen gemäß Artikel 30 Absatz 4 der Richtlinie über das EU-Emissionshandelssystem, COM(2020) 747 final.

63 Dazu sowie zum nachfolgenden Absatz *Lee/Fahey/Skowron/Allen/Burkhardt/Chen/Doherty/Freeman/Forster/Fuglestedt/Gottelman/León/Lim/Lund/Millar/Owen/Penner/Pitari/Prather/Sausen/Willcox* Atmospheric Environment 2021, 117834, 4.

64 Dazu und zu den nachfolgenden Quantifizierungen in diesem Absatz *dies*. Atmospheric Environment 2021, 117834, 11.

machten Emissionen beträgt der Anteil speziell der CO₂-Emissionen des Luftverkehrs 1,59% für das Jahr 2011, sowie in annähernd ähnlichem Umfang für die Jahre 2005 und 2018.

Damit ist der Luftverkehrssektor zwar nur für einen kleinen Teil der gesamten menschengemachten Treibhausgasemissionen und auch speziell der hier im Zentrum der Betrachtung stehenden CO₂-Emissionen verantwortlich. Jedoch war der Luftverkehrssektor in der Vergangenheit – jedenfalls bis zur Corona-Krise – einem stetigen Wachstum unterworfen.⁶⁵ Die steigenden Emissionswerte sind dabei auf eine Zunahme der Personen- und Transportkilometer zurückzuführen, wobei das CO₂-Wachstum aufgrund von Effizienzsteigerungen durch technische Neuerungen, Erhöhung der Durchschnittsgröße eines Luftfahrzeugs und höhere Beladung nicht gänzlich proportional zu den Personenkilometern erfolgt.⁶⁶ Weltweit wurde bis vor der Corona-Krise ein jährliches Wachstum seit dem Jahr 1980 von ca. 5% im Durchschnitt angenommen.⁶⁷ Für die nächsten 20 Jahre wurde ebenfalls von einer Zunahme der Inanspruchnahme des gewerblichen Flugverkehrs um 4-5% jährlich ausgegangen.⁶⁸ Angesichts des – vor der Corona-Krise erwarteten – Wachstums wurde daher die Befürchtung laut, dass der Luftverkehrssektor die Mitigationsanstrengungen anderer (Sub-)Sektoren unterminieren oder gar konterkarieren könnte.⁶⁹

Die Corona-Pandemie hat massive Auswirkungen auf die aktuelle Entwicklung des Luftverkehrssektors und diesbezügliche Prognosen. Sie hat durch die (zeitweise) stark zurückgegangenen Frachtmengen und Passa-

65 Umfassend dazu Gössling/Upham in: Gössling/Upham (Hrsg.) *Climate change and aviation* (2009), 1, 2 f. Siehe auch die Übersicht von *statista* Dossier Weltweite Luftfahrt 2020, 2 f., 21.

66 Lee/Fahey/Skowron/Allen/Burkhardt/Chen/Doherty/Freeman/Forster/Fuglestedt/Gottelman/León/Lim/Lund/Millar/Owen/Penner/Pitari/Prather/Sausen/Wilcox *Atmospheric Environment*, 2021, 117834, 11, 4.

67 Lee in: Gössling/Upham (Hrsg.) *Climate change and aviation* (2009), 27, 29 nennt für den Zeitraum von 1980 bis 2000 eine jährliche Wachstumsquote von 5,18%, im Zeitraum von 2000 bis 2006 von 4,8%. Mit ähnlichen Zahlen siehe auch Wysk in: Grabherr/Reidt/Wysk *LuftVG*, Einleitung Rn. 34 ff.

68 Im August 2019 *Airbus Global Market Forecast 2019-2038*, online, 38; aus dem Jahr 2017 Grewe/Dahlmann/Flink/Frömming/Ghosh/Gierens/Heller/Hendricks/Jöckel/Kaufmann/Kölker/Linke/Luchkova/Lührs/van Manen/Matthes/Minikin/Niklaß/Plohr/Righi/Rosanka/Schmitt/Schumann/Terekhov/Unterstrasser/Vázquez-Navarro/Voigt/Wicke/Yamashita/Zahn/Ziereis *Aerospace* 4 (2017), 1, 3. Mit ähnlichen Zahlen auch Wysk in: Grabherr/Reidt/Wysk *LuftVG*, Einleitung Rn. 41 f.

69 Cames/Graichen/Siemons/Cook *Emission Reduction Targets for International Aviation and Shipping*, ENVI-Studie 2015, 10.

gierzahlen auch eine Krise des Luftverkehrs verursacht.⁷⁰ Ein Blick auf frühere Krisen (Ölkrise, Golfkrieg, 9/11 und die Dotcom-Krise sowie die Finanzkrise ab 2007) zeigt, dass es in der Vergangenheit zwei bis sechs Jahre dauerte, bis die CO₂-Emissionsmengen des Luftverkehrs Vorkrisenniveau erreichten.⁷¹ Noch mitten in der Corona-Krise und ohne Kenntnis deren weiterer Entwicklung ist eine Prognose zu möglichen Entwicklungsszenarien des Luftverkehrs nach der Krise mit großen Unsicherheiten behaftet. Die IATA ging von einer Rückkehr zum Niveau der Passagierkilometer im Jahr 2019 nicht vor dem Jahr 2024 aus.⁷² Unter der auf frühere Krisenerfahrungen gestützten Prämisse, dass der Luftverkehr binnen einiger Jahre zum Vorkrisenniveau zurückkehren wird, verliert die vor der Corona-Krise geäußerte Befürchtung, der Luftverkehrssektor könne die Mitigationsanstrengungen anderer (Sub-)Sektoren unterminieren oder konterkarieren, mittel- und langfristig betrachtet nicht an Brisanz.

B. Strukturelle Herausforderungen klimaschutzbezogener Luftverkehrs-Regulierung

Die klimaschützende Regulierung⁷³ des Luftverkehrs bringt eine Vielzahl von Herausforderungen mit sich, die die weitere Untersuchung begleiten

70 Siehe z.B. die regelmäßigen Analysen der IATA, zuletzt *IATA COVID 19*, Präsentation Mai 2021 (online), 26.05.2021. Mit sektorübergreifenden Auswertungen bis April 2020 *Le Quéré/Jackson/Jones/Smith/Abernethy/Andrew/De-Gol/Willis/Shan/Canadell/Friedlingstein/Creutzig/Peters* *Nature Climate Change* 10 (2020), 647 ff. Siehe auch *statista* Dossier COVID-19: Luftfahrt 2021, 11 ff.

71 *L. Schneider/J. Graichen* *CORSIA, COVID-19*, Öko-Institut-Bericht Mai 2020, 2.

72 So bereits *IATA Recovery Delayed*, Pressemitteilung, online, 28.07.2020. Ähnlich nun *dass. COVID 19*, Präsentation Mai 2021 (online), 26.05.2021: 105% im Jahr 2023.

73 Angesprochen ist damit jedenfalls eine Regulierung iW.S. als „staatliche Einflussnahme auf andere Sektoren der Wirtschaft [...], soweit damit öffentliche Belange durchgesetzt werden sollen“ (Definition von *Knauff* Öffentliches Wirtschaftsrecht, § 7 Rn. 3). Im Luftverkehrssektor bestanden in der Vergangenheit mit den häufig staatlich dominierten *Flag Carriers* auch Monopolstrukturen, die durch Liberalisierungsbewegungen aufgebrochen wurden, was eine verstärkte Privatisierung dieses Bereichs ermöglichte. Gemeinwohlbezogene Aspekte wie Mobilität, Umwelt- und Klimaschutz, die vor der Liberalisierung nur durch staatliche Eigenvornahme denkbar gewesen wären, werden nun durch eine rechtliche Adressierung der in diesem Bereich tätigen Privaten gewährleistet. Damit besteht ebenso eine gewisse Nähe zur Regulierung i.e.S. (im Rückgriff auf die Definition

werden:⁷⁴ Zum einen sind, wie bereits angesprochen, die Auswirkungen des Luftverkehrs auf den Klimawandel in nicht unerheblichem Maße mit klimawissenschaftlichen Unsicherheiten verbunden, die ihre adäquate rechtliche Adressierung erschwert. Gerade im Hinblick auf die hier im Mittelpunkt stehenden CO₂-Emissionen des Luftverkehrs sind diese Unsicherheiten jedoch im Vergleich zu dessen nicht CO₂-bezogenen Emissionen eher gering.⁷⁵ Weiterhin werden mit Blick auf die Erzielung intendierter und die Vermeidung nicht-intendierter Steuerungswirkungen rechtlicher Regelungen mögliche Unsicherheiten bereits durch konkrete (Lern-)Erfahrungen im letzten Jahrzehnt verringert, beispielsweise durch und für das EU-Emissionshandelssystem für den Luftverkehr (dazu § 5 B.).

Des Weiteren sind die bereits erwähnten⁷⁶, in den letzten Jahren (bis zur Corona-Krise) kontinuierlich steigenden Beförderungszahlen für den Luftverkehr eine Facette wachsender gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Mobilität. Die immense Bedeutung der so erreichten, vor allem internationalen Mobilität⁷⁷ erstreckt sich auf das Arbeits- und das Sozialleben,⁷⁸ kann aber, wie die Erfahrungen mit digitalisierten Kommunikationstools in der Corona-Krise zeigen, jedenfalls für den Passagierverkehr auch nicht verabsolutiert werden. Eine dem Luftverkehr inhärente souveränitätsmitprägende Bedeutung (Stichwort Lufthoheit)⁷⁹ sowie seine unmittelbare

bei *Ruffert* in: Regulierungsrecht, Rn. 58 sowie zu Staatsversagensphänomenen Rn. 24 f.).

74 Zu ähnlichen Herausforderungen für den (nationalen) Straßenverkehr *Reimer* EurUP 2019, 371 ff.

75 Zu diesen Unsicherheiten bereits oben A.II., S. 38 ff.

76 Dazu oben II., S. 41 f.

77 *Wysk* in: Grabherr/Reidt/Wysk LuftVG, Rn. 9 spricht von einer „wesenseigene[n], strukturelle[n] Internationalität der Luftfahrt“.

78 Exemplarisch *Schladebach* Luftrecht, Rn. 1: „Im weltweiten Maßstab nimmt das Flugzeug [...] unangefochten die Spitzenposition ein und ist aus einer modernen Gesellschaft nicht mehr wegzudenken.“

79 Vgl. insbesondere Art. 1 CA als zentralem Prinzip des Luftverkehrs; zur Lufthoheit als Teilhoheit des allgemeinen Souveränitätsprinzips vertieft *ders.* Lufthoheit, 97 ff., 327, auch mit Blick auf die mit dem Begriff Souveränität verbundenen Kontroversen (S. 97 ff.). Diesbezüglich werden aber auch einschränkende Wandlungstendenzen der Lufthoheit nachgewiesen (S. 331 ff.); ferner *Wysk* in: Grabherr/Reidt/Wysk LuftVG, Einleitung Rn. 9. Die Bedeutung für einen Staat, jedenfalls ein starkes nationales Luftfahrtunternehmen zu haben („Flag Carrier“, z.B. Lufthansa, gerade in der Vergangenheit idR unter staatlichem (Mit-)Einfluss), darf ebenso nicht unterschätzt werden.

und mittelbare ökonomische Relevanz⁸⁰ ist ebenfalls nicht zu unterschätzen. Vor allem letztere weist den an (weitgehend) ungehemmt wachsender Mobilität interessierten Akteuren große lobbyistische Schlagkraft zu.⁸¹ Eine weitere Herausforderung liegt in Gerechtigkeitsproblematiken, die gerade durch marktbasierende klimaschützende Regulierungsstrategien hervorgerufen werden (können). Denn marktbasierende Strategien dürften vor allem zu einer Verteuerung von Mobilität führen, die wirtschaftlich weniger leistungsfähige Gesellschaftsteile ungemein stärker tangiert. Die damit angesprochene politische Sensibilität des Klimaschutzes mit Blick auf den Luftverkehr schlägt sich, wie sich an verschiedenen Stellen erweisen wird (insbesondere im Rahmen von Teil 2), auch in der konkreten Regelungsumgebung nieder.

Zudem erweisen sich gerade technische Innovationen, die einen wichtigen Baustein der Verkehrswende bilden, für den Luftverkehr als besonders herausfordernd und mit nicht unerheblichen Unsicherheiten behaftet. Während für andere Verkehrssubsektoren klimafreundliche Antriebstechnologien und Treibstoffe eine echte, auch heute technisch schon weitgehend realisierbare Alternative darstellen, sind solche Möglichkeiten für den Luftverkehr noch sehr beschränkt (dazu sogleich C.).

Näher wird außerdem auf Herausforderungen durch die vielfältigen internationalen Verflechtungen des Luftverkehrs einzugehen sein, die seine klimaschützende Regulierung zu einer auch transnationalen Aufgabe machen (dazu Teil 1), sowie auf die mit dem Klimaschutz allgemein verbundene Herausforderung der rechtlichen Einhegung eines globalen öffentlichen Gutes (dazu einführend zu Beginn von § 2 sowie vertieft in Teil 3).

80 Einerseits unmittelbar als eigener Wirtschaftszweig und andererseits mittelbar durch seine Implikationen für andere Wirtschaftszweige bzw. die Gesamtwirtschaft (u.a. Vernetzung, Transportleistung, direkte und damit verbundene Arbeitsplätze), *Wysk* in: Grabherr/Reidt/Wysk LuftVG, Einleitung Rn. 43.

81 Vgl. in diesem Sinne Fälle von z.T. sehr hohen Staatshilfen (insbesondere durch Kredite, aber auch Beihilfen) für nationale Airlines in Zeiten von Corona z.B. für Lufthansa und Air France/KLM, siehe eine regelmäßig aktualisierte Liste von *T&E/Carbon Market Watch/Greenpeace* Bailout tracker, online; die Nähe der ICAO zur Luftverkehrswirtschaft wird in diesem Sinne ebenfalls häufig thematisiert.

C. Technische Möglichkeiten zur Mitigation im Luftverkehr

Technisch bestehen unterschiedliche Möglichkeiten, den CO₂-Fußabdruck des Luftverkehrs zu reduzieren. Zum einen kann ein verbessertes Luftverkehrsmanagement zu Treibstoffeinsparungen und damit einer Emissions-Reduzierung beitragen.⁸² Zum anderen kann durch Effizienzsteigerungen der Flugzeuge und andere technologische Neuerungen der Treibstoffverbrauch gesenkt werden.⁸³ Allerdings werden hierdurch zukünftig nur in geringem Umfang zusätzliche Einsparungen erzielt werden können. Denn viele diesbezügliche Potentiale wurden bereits erschlossen. Die verbleibenden Potentiale dürften je nach Wachstum des Luftverkehrssektors in der Zukunft, das vor allem von den noch schwerlich absehbaren Auswirkungen der Corona-Pandemie abhängt, schon nicht ausreichen, mit dem Mehr an Flugbewegungen Schritt zu halten. Ferner zeichnen sich technische Neuerungen aufgrund einer Lebensdauer der Luftfahrzeuge von 20-30 Jahren durch eine gewisse Trägheit aus, die solche Einsparungen erst mittelfristig realisierbar machen.⁸⁴

Schließlich kann sich auch eine Veränderung des Treibstoffes positiv auf die CO₂-Bilanz eines Fluges auswirken. Wechselwirkungen einer verbesserten CO₂-Bilanz mit einer sich ggf. verschlechternden Bilanz bei den Nicht-CO₂-Emissionen sind dabei allerdings ebenso im Auge zu behalten wie die Nachhaltigkeitsbilanz solcher Treibstoffe insgesamt. Der sogenannte *fuel switch* wird vom IPCC für den Transportsektor insgesamt als „Key low-carbon energy option“ bezeichnet, was für den Luftverkehrssektor aufgrund beschränkter anderer Möglichkeiten insbesondere zutrifft.⁸⁵ In Betracht kommt für den Luftverkehr unter dem Schlagwort *alternative fuels* die Umstellung auf nachhaltige biogene Treibstoffe („biofuels“), insbesondere auf Basis von Biomasse (z.B. Abfall), und die Umstellung auf synthetische Treibstoffe auf nicht-biogener Basis, z.B. auf der Basis von Kohlenwasser-

82 Lee/Fabey/Forster/Newton/Wit/Lim/Owen/Sausen Atmospheric Environment 43 (2009), 3520, 3532; siehe z.B. Bestrebungen der EU für einen verstärkten Europäischen Luftraum, Rahmen der EU, dazu knapp unten § 5 A.II.2., S. 136 f.

83 Fabey/Lee CCLR 2016, 97, 98.

84 Zum Ganzen Bullerdiek/Kaltschmitt Zeitschrift für Energiewirtschaft 44 (2020), 119, 120; Roth in: Fichert/Forsyth/Niemeier (Hrsg.) Aviation and Climate Change, 19; Hemmings/Murphy/Earl/Ambel/Gilliam/Sihvonon in: Fichert/Forsyth/Niemeier (Hrsg.) Aviation and Climate Change, 148.

85 IPCC Climate Change 2014: Synthesis Report, SPM, 101; ähnlich zuletzt für den Luftverkehrssektor z.B. Bullerdiek/Kaltschmitt Zeitschrift für Energiewirtschaft 44 (2020), 119, 120.

stoff („Power-to-Liquids“).⁸⁶ Beide Arten alternativer Treibstoffe sollen im Idealfall ohne technisch komplexe und kostspielige Veränderungen an den Flugzeugen den fossilen Treibstoff Kerosin ersetzen können („drop-in fuels“⁸⁷). Auf der technischen Seite bestehen damit durchaus Optionen, wie der Luftverkehrssektor selbst mit innovativen Veränderungen zur Verringerung seines CO₂-Fußabdrucks beitragen kann. Wie sich zeigen wird, hat sich ein Regelungsrahmen aber bisher noch nicht hinreichend ausdifferenziert, der solche Innovationsschritte adäquat fördernd begleiten könnte (dazu mit Blick auf die ICAO § 4 A.IV. und mit Blick auf die EU § 5 A.II.).

§ 2 Untersuchungsgegenstand: CO₂-bezogener Klimaschutz im Luftverkehr als Rechtsproblem

Die Auswirkungen der CO₂-Emissionen des Luftverkehrs sind, wie vorab angesprochen, klimawissenschaftlich bereits weitgehend verstanden. Demgegenüber bestehen nicht unerhebliche Unsicherheiten hinsichtlich der Quantifizierung der Auswirkungen der anderen, nicht-CO₂ bezogenen Emissionen. Eine rechtliche Adressierung dieser nicht-CO₂ bezogenen Emissionen hat bisher kaum stattgefunden.⁸⁸ Deshalb konzentriert sich diese Untersuchung auf die Stabilisation und Reduktion von CO₂-Emissionen des Luftverkehrs. Untersucht wird, welche Regelungen den Klimaschutz im Luftverkehr rechtlich einhegen und inwiefern diese Regelungen interagieren.

Eine rechtliche Einhegung des Luftverkehrssektors ist schon deshalb nötig, um dem diesbezüglich bestehenden Marktversagen (wie es auch für den Klimaschutz allgemein typisch ist) beizukommen. Denn die Verursacher von klimaschädlichen Emissionen beziehen diese als negative Externalitäten nicht aus eigenem Antrieb in die Entscheidungen über ihre wirtschaftlichen Tätigkeiten ein. Für den Klimaschutz im Luftverkehr

86 Siehe den Überblick mit Ausführungen zu den wichtigsten Herstellungsprozessen solcher alternativer Treibstoffe bei *Roth* in: Fichert/Forsyth/Niemeier (Hrsg.) *Aviation and Climate Change*, 21 ff.; *Bullerdiel/Neuling/Kaltschmitt* *Journal of Air Transport Management* 92 (2021), 102020, 2. Aus Nachhaltigkeitsgesichtspunkten und für eine tatsächliche CO₂-Einsparung in der Gesamtbilanz wird auf die Bedeutung der Verwendung nicht-lebensmittelbasierter Ausgangsstoffe hingewiesen, siehe *Hemmings/Murphy/Earl/Ambel/Gilliam/Sihvonon* in: Fichert/Forsyth/Niemeier (Hrsg.) *Aviation and Climate Change*, 155 f.

87 *Roth* in: Fichert/Forsyth/Niemeier (Hrsg.) *Aviation and Climate Change*, 20.

88 Zu beiden Gesichtspunkten bereits oben § 1 A.II., S. 38 ff.

besteht insofern auf zwei Arten eine *free-rider*-Problematik⁸⁹: Der Klimaschutz stellt ein Gut dar, von dessen Bereitstellung alle profitieren, ohne von seiner Nutzung ausgeschlossen werden zu können (globales öffentliches Gut bzw. *global public good*). Kosten für die Nutzung in Form von Emissionen fallen (ohne entsprechende Regelungen) nicht beim Verursacher, sondern für die Allgemeinheit an. Rational agierende Akteure haben vielfach kaum ein Eigeninteresse, sich an klimaschützenden Maßnahmen zu beteiligen, da sie ebenso ohne eigenes Tätigwerden und Kosten von den Anstrengungen anderer Akteure profitieren können.

Dies lässt sich zum einen für die unmittelbar emittierenden Luftfahrzeugbetreiber annehmen, da es für diese kaum rational ist, ihre klimaschädlichen Externalitäten ohne anderweitige Notwendigkeit mit einzupreisen. Aus einer *innerstaatlichen* Perspektive kommt in dieser Hinsicht eine Regulierung vor allem der die Emissionen im Flugbetrieb unmittelbar verursachenden Luftfahrzeugbetreiber in Betracht. Für die rechtswissenschaftliche Analyse stellen sich dabei Fragen dahingehend, wie und wie gut diese Regulierung gegenüber den Luftfahrzeugbetreibern gelingt sowie wo Lücken in ihrer Adressierung bestehen. Zum anderen besteht diese Problematik in *zwischenstaatlicher* Hinsicht, da auch Staaten häufig aus intrinsischen Motiven kaum ein Interesse haben, an Klimaschutzanstrengungen mitzuwirken. Dieser Aspekt muss bei der rechtlichen Adressierung der Luftfahrzeugbetreiber und ebenso ihrer rechtswissenschaftlichen Analyse mitgedacht werden. So kann der Gefahr begegnet werden, dass zwar in einigen Staaten hinreichend auf *free riding*-Verhalten der Luftfahrzeugbetreiber reagiert wird, global betrachtet aber dennoch nicht die Wirkung eines insgesamt verbesserten Klimaschutzes herbeigeführt werden kann, da die klimaschützenden Anstrengungen dieser Akteure durch das Verhalten anderer Staaten unterminiert werden.

Vor diesem Hintergrund nimmt diese Untersuchung sowohl eine *innerstaatliche* als auch eine *zwischenstaatliche* Perspektive ein, um den Bereich des Klimaschutzes im Luftverkehrsrecht seiner Komplexität angemessen ausleuchten zu können. Relevant sind dabei das Regime um die Klimarahmenkonvention (UNFCCC-Regime⁹⁰), die Regelungen der Inter-

89 Fitzgerald Level playing field, 208 f. Ausführlich und mwN siehe unten Teil 3 vor § 12, S. 262 ff.

90 Unter UNFCCC-Regime wird die Zusammenschau an Regelungen und Institutionen verstanden, die von den Vertragsstaaten mit und im Umfeld der Klimarahmenkonvention aus dem Jahr 1992, dem Kyoto Protokoll aus dem Jahr 1997 und dem Pariser Übereinkommen aus dem Jahr 2015 sowie den Entscheidungen der Vertragsparteien dieser Verträge geschaffen wurden, *Yamin/Depledge* Interna-

nationalen Zivilluftfahrtorganisation (*International Civil Aviation Organization* – ICAO), insbesondere das *Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation* (CORSIA) aus dem Jahr 2016, sowie die Regelungen der Europäischen Union (EU) mit ihrem System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten (EU-EHS), das seit dem Jahr 2012 auch auf den Luftverkehr ausgeweitet ist (LuftV-EU-EHS⁹¹).

Ebenso wie der Klimaschutz allgemein ist auch der Bereich des Luftverkehrs nicht nur durch ein singuläres internationales Regime bestimmt, sondern zeichnet sich durch eine vielfältige Regelungsumgebung aus.⁹² Das klassische Klimavölkerrecht des UNFCCC-Regimes schafft vielmehr, getragen durch eine grundsätzlich breite internationale Zustimmung, die Treibhausgaskonzentration auf einem ungefährlichen Niveau und den globalen Temperaturanstieg deutlich unter 2 Grad zu halten,⁹³ die Grundlage für den Klimaschutz in allen Sektoren. Es gilt daher zunächst, seine Implikationen konkret für den Luftverkehr näher auszuleuchten. Das CORSIA und das LuftV-EU-EHS füllen diesen Rahmen in unterschiedlicher Weise aus und treten dabei in Wechselwirkung zueinander und zum UNFCCC-Regime.

A. Akteurs- und Regelungsvielfalt im Mehrebenensystem

Die relevante Regelungsumgebung ist, wie die Klimaschutzgovernance außerhalb des UNFCCC-Regimes allgemein,⁹⁴ geprägt durch Akteursvielfalt, Mehrebenenausrichtung, verschiedene Regelungsformen und das Fehlen eines klaren Zentrums:

Der Klimaschutz für den Luftverkehr schließt eine Vielzahl von Akteuren ein (dazu Teil 1). Als Regelungssetzer fungieren die ICAO als internationale Organisation, die EU als supranationale Organisation und die

tional Climate Change Regime, 7 mit Verweis auf eine ähnliche Begriffsprägung im Diskurs der Internationalen Beziehungen.

91 Mit dem Begriff Luftverkehrs-Emissionshandelssystem auch *Meßerschmidt* Europ. Umweltrecht, § 16 Rn. 108 ff.

92 Im Überblick zu anderen möglichen Regimen, die direkt oder indirekt den Klimaschutz mit erfassen *van Asselt/Zelli* in: Jordan u.a. (Hrsg.) *Governing Climate Change* 2018, 29, 32 ff.; *Young CCLR* 2011, 147, 148 ff.

93 Art. 2 KRK, Art. 2 Abs. 1 lit. a PÜ.

94 Dazu *Bodansky/Brunnée/Rajamani* *International Climate Change Law*, 259 f. Die nachfolgende Beschreibung für den Luftverkehr ist an die darin verwendeten Begriffe angelehnt.

UNFCCC-Staaten im Rahmen des UNFCCC-Regimes. Nicht nur die Luftfahrzeugbetreiber, sondern auch die Anlagenbetreiber und die Betreiber von CO₂-Ausgleichsprojekten sind diejenigen, die die für den Luftverkehr relevanten Einsparungsmaßnahmen durchführen. Hinzu treten Zwischenakteure, bspw. die *International Air Transport Association* (IATA) als Dachverband der Fluggesellschaften mit großem tatsächlichem Einfluss, sowie private Zertifizierer.

Das Klimaschutzrecht bewegt sich dabei in einem Mehrebenen-Setting aus völkerrechtlicher, regionaler bzw. supranationaler und nationaler Ebene. Dadurch entsteht ein Beziehungsgeflecht mit horizontalen⁹⁵, vertikalen⁹⁶ und diagonalen Beziehungen⁹⁷, das hierarchische und nicht-hierarchische Beziehungen gleichermaßen beinhaltet.⁹⁸ Die verschiedenen zur Anwendung kommenden Regelungen schöpfen die Palette von klassischem Völkerrecht, Völkersekundärrecht, *soft law*, supranationalem Recht, nationalem Recht und weiteren Handlungsformen (z.B. private Normung) aus. Dabei existiert keine zentrale Instanz, die die Regelungsstrukturen und Akteure ordnen bzw. koordinieren könnte. Koordinationsprobleme sind damit vorprogrammiert.

Außerdem ist eine Einbettung des Klimaschutzes in das Luftverkehrsrecht in den Blick zu nehmen. Unter Luftrecht bzw. Luftverkehrsrecht wird die „Gesamtheit der Rechtsnormen [verstanden], die für die Nutzung von Luftfahrzeugen relevant sind“⁹⁹. Die klimaschutzbezogenen Regelungen für den Luftverkehr sind für die Nutzung von Luftfahrzeugen ebenfalls relevant, knüpfen sie doch an die Emissionen an, die durch den Flugbetrieb verursacht werden und verpflichten die Luftfahrzeugbetreiber als Folge (und wie sich zeigen wird, implizite Bedingung) ihrer Tätigkeit zu bestimmten Handlungen. Während der Umwelt- und insbesondere Klimaschutz erst in den letzten zwei Jahrzehnten auch im Luftverkehr an Aufmerksamkeit gewannen und rechtlichen Niederschlag fanden, ist das

95 Zwischen UNFCCC-Regime und ICAO/CORSIA, dazu § 8, S. 179 ff.

96 Zwischen der ICAO und den ICAO-Staaten (§ 4, S. 76 ff.) sowie im Kontext der EU zwischen der EU und ihren Mitgliedstaaten (§ 5, S. 124 ff.).

97 Soweit man auf ihre Zuordnung zu unterschiedlichen Rechtsebenen abstellt, zwischen der ICAO und der EU (dazu § 10, S. 219 ff.) und in transnationaler Hinsicht zur Luftfahrtorganisation IATA (zu dieser § 6, S. 173 ff.).

98 Hierarchische Elemente bestehen im Verhältnis der EU zu ihren Mitgliedstaaten sowie zwischen Völkerrecht und nationalem Recht. Nicht-hierarchische Beziehungen im Verhältnis UNFCCC-Regime – ICAO; ICAO – EU; Staaten untereinander.

99 Schladebach Luftrecht, § 1 Rn. 12.

Luftverkehrsrecht klassischerweise durch Regelungen zu Sicherheit („*safety and security*“), Leistungsfähigkeit, Management und Wettbewerb im Luftverkehr geprägt.¹⁰⁰

Die Untersuchung nimmt das damit skizzierte Konglomerat an Regelungen mit Bezug zum Klimaschutz für den Luftverkehr als Ausgangspunkt und legt ihren Fokus auf das „Verhältnis der einzelnen Governance-Bausteine zueinander“¹⁰¹ und auf deren Wechselwirkungen.¹⁰² Die möglichen Konsequenzen einer Fragmentierung¹⁰³ reichen von Synergien bis zu Konflikten.¹⁰⁴ Sie dienen der Untersuchung als analytischer Rahmen.¹⁰⁵

B. Beziehung zwischen ICAO und EU

Einen Schwerpunkt der Betrachtung bildet das Verhältnis zwischen ICAO und EU (dazu, auch unter Einschluss des UNFCCC-Regimes, Teil 2). Dieses Verhältnis war in der Vergangenheit vor allem konfliktbeladen. Dies zeigte sich besonders deutlich mit Blick auf den Anwendungsbereich des EU-EHS. Zu Beginn der Einbeziehung des Luftverkehrs in das EU-EHS

100 *ders.* Luftrecht, § 1 Rn. 6. Umweltbelange finden zwar ebenfalls Erwähnung, aber erst an späterer Stelle, so z.B. bei *ders.* Luftrecht, Einleitung Rn. 2, ähnlich *Epiney/Heuck/Schleiss* in: HdB EU-Wirtschaftsrecht, L. VerkehrsR, Rn. 518.

101 *Boysen* AVR 50 (2012), 377, 414.

102 Ebenso für den Klimaschutz im Verhältnis zu anderen Regimen wie Biodiversität, Welthandelsrecht *van Asselt/Sindico/Mehling* Law & Policy 30 (2008), 423, 427 ff.; *Young* CCLR 2011, 147, 151. Auch speziell für den Bereich Luftverkehr *Oberthür* in: *Oberthür/Gehring* (Hrsg.) Institutional Interaction, 53, 56 ff.

103 Zur Fragmentierung als analytischer Kategorie, nämlich als „Beschreibung und Analyseinstrument für die Wechselbeziehungen zwischen Einzeleinheiten und dem Gesamtsystem“ in allgemeiner Formulierung *Spiecker genannt Döhmann* VVDStRL 77 (2018), 9, 16, wobei im völkerrechtlichen Kontext anstelle eines Gesamtsystems eher viele Einzeleinheiten bestehen, die zueinander in Beziehung treten. In diesem Sinne instruktiv zur Fragmentierung im Völkerrecht allgemein *ILC* Fragmentation of International Law, Bericht Study Group, 11 ff. Das Phänomen im völkerrechtlichen Kontext knapp auf den Punkt bringend auch *Griller* VVDStRL 77 (2018), 237, 266; ähnlich *mwN Kischel* VVDStRL 77 (2018), 285, 301 Fn. 65.

104 *Martinez Romera* Regime Interaction and Climate Change, 44; *Biermann/Zelli/Pattberg/van Asselt* in: Climate governance, 15, 18 ff. Aus einer allgemeinen Warte ebenfalls dafür, Fragmentierung „auch fruchtbar [zu] begreifen“ statt nur negativ zu konnotieren *Spiecker genannt Döhmann* VVDStRL 77 (2018), 9, 17.

105 So auch *Boysen* AVR 50 (2012), 377, 414 f., die außerdem noch eine kooperative Fragmentierung für möglich hält. Zum analytischen Rahmen näher Teil 2 vor § 8, S. 178 f.

im Jahr 2012 sollte das LuftV-EU-EHS alle Flüge erfassen, deren Start- oder Zielort in einem EWR-Staat liegt.¹⁰⁶ Zahlreiche Nicht-EWR-Staaten sahen darin eine unzulässige extraterritoriale Ausweitung des EU-EHS.¹⁰⁷ Obwohl der EuGH mit seinem Urteil aus dem Jahr 2011 diesen Vorwürfen entgegentrat und die völkerrechtliche Zulässigkeit des LuftV-EU-EHS erklärte,¹⁰⁸ wurde der Anwendungsbereich des LuftV-EU-EHS durch die EU auf solche Flüge beschränkt, die innerhalb des EWR starten und landen.¹⁰⁹ Hintergrund ist neben der Vermeidung politischer Streitigkeiten das konkrete Tätigwerden der ICAO, einen globalen Mechanismus zur Adressierung der CO₂-Emissionen des internationalen Luftverkehrs zu schaffen.¹¹⁰ Im Jahr 2016 finalisierte die ICAO diesen Prozess. Mit einer Resolution der ICAO-Generalversammlung wurde das CORSIA als global marktbasierter Mechanismus geschaffen, der seitdem operationali-

106 Änderung des Anhang I Nr. 2 der EH-RL 2003/87 (Richtlinie 2003/87/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Oktober 2003 über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten in der Gemeinschaft und zur Änderung der Richtlinie 96/61/EG des Rates, ABl. L 275/32 v. 25.10.2003, zgd. Delegierter Beschluss (EU) 2020/1071 der Kommission vom 18. Mai 2020, ABl. L 234/16 v. 21.7.20) durch die LuftV-RL 2008/101 (Richtlinie 2008/101/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. November 2008 zur Änderung der Richtlinie 2003/87/EG zwecks Einbeziehung des Luftverkehrs in das System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten in der Gemeinschaft, ABl. L 8/3 v. 13.1.2009). Grundsätzlich erfasst der Anwendungsbereich nur die EU-Staaten, aufgrund des Beschlusses Nr. 6/2011 des Gemeinsamen EWR-Ausschusses aber auch die EWR-Staaten.

107 An dieser Stelle exemplarisch nur *Milde ZLW* 61 (2012), 173, 182 f. Ausführlich und mwN zu dieser Thematik unten § 10 A.L., S. 221 ff.

108 EuGH, Urt. (Große Kammer) 21.12.2011 – C-366/10 – (ATA).

109 Zunächst durch den sogenannten *Stop the Clock*-Beschluss (Beschluss Nr. 377/2013/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. April 2013 über die vorübergehende Abweichung von der Richtlinie 2003/87/EG über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten in der Gemeinschaft, ABl. L 113/1 v. 25.4.2013) für die Jahre 2010 bis 2012, dann durch VO 421/2014 für die Jahre 2013 bis 2016 (Verordnung (EU) Nr. 421/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 zur Änderung der Richtlinie 2003/87/EG über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten in der Gemeinschaft zur Umsetzung bis 2020 eines internationalen Übereinkommens über die Anwendung eines einheitlichen globalen marktbasierenden Mechanismus auf Emissionen des internationalen Luftverkehrs, ABl. L 129/1 v. 30.4.2014); VO 2017/2392 erweiterte diesen Zeitraum bis Ende 2023.

110 Exemplarisch *Falke ZUR* 2017, 51.

siert wurde. Ab 2021 soll das CORSIA dazu beitragen, die CO₂-Emissionen des internationalen Luftverkehrs zu stabilisieren.

Die EU-Mitgliedstaaten haben ihre Teilnahme am CORSIA ab 2021 erklärt, halten aber zugleich (bisher) am LuftV-EU-EHS in seiner aktuellen Gestalt fest. Eine Überlappung der Anwendungsbereiche des CORSIA und des LuftV-EU-EHS für Flüge mit Start- und Zielort in unterschiedlichen EWR-Staaten ist damit nicht ausgeschlossen. Die ICAO sieht ihr CORSIA jedoch als einzig legitimes Instrument für den Klimaschutz im Luftverkehr und fordert damit implizit, die Fortführung des LuftV-EU-EHS in seiner aktuellen Form aufzugeben.¹¹¹ Die EU wiederum legt als Voraussetzung für etwaige Änderungen des EU-EHS ihr Hauptaugenmerk auf die Klimawirksamkeit des CORSIA im Vergleich zum LuftV-EU-EHS,¹¹² die bisher wiederholt in Frage gestellt wird.¹¹³ Damit eröffnet sich eine neue Spannungslage zwischen ICAO und EU. Dieses Nebeneinander von zwei Klimaschutzsystemen bietet aber zugleich Potentiale für Synergien.

C. Funktionaler Konzeptvergleich

Um die Klimaschutzwirksamkeit des CORSIA besser bewerten zu können, für die im Operationalisierungsprozess des Systems und dessen Anfangsphase noch keine Erfahrungswerte bestehen können, wird eine funktional vergleichende Perspektive eingenommen (Teil 3). Der Vergleich konzentriert sich auf konzeptionelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede zum LuftV-EU-EHS, das seit seiner Schaffung im Jahr 2012 bereits einen gewissen Erfahrungsschatz sammeln konnte.

Auch in anderen Untersuchungen¹¹⁴ wurden das CORSIA und das EU-EHS bereits vergleichend gegenübergestellt, um zu bewerten, welche Möglichkeiten die beiden Systeme haben, Emissionsreduktionen zu erbringen. Die *rechtliche* Absicherung dieser Möglichkeiten zur Emissionsreduktion ist bisher jedoch nicht vertieft analysiert worden. Diese Absicherung der systemisch eingeschriebenen Möglichkeiten zur Emissionsreduktion ist jedoch zentral, um die Klimaschutzwirksamkeit eines Systems tatsächlich gewährleisten zu können. Sie bietet daher ein wichtiges Feld für rechtswis-

111 Ziffer 18 ICAO-Resolution A40-19. Auch dazu unten § 10 C., S. 237 ff.

112 Art. 28 Abs. 2, 3 EH-RL, eingefügt durch Art. 1 Nr. 7 VO 2017/2392.

113 Exemplarisch *T&E* Why ICAO and Corsia cannot deliver on climate, Dossier September 2019, im Überblick *Carbon Brief* Corsia, online, 04.02.2019..

114 Siehe dazu mN unten Teil 3 vor § 12, S. 262 ff.

senschaftliche Analysen. Die hier vorgenommene Analyse begleitet den Prozess der Operationalisierung des CORSIA und identifiziert rechtliche Defizite. Im letzten Schritt (Teil 4) werden die Entwicklungsmöglichkeiten des LuftV-EU-EHS und des CORSIA mit Fokus auf das Unionsrecht diskutiert.

D. Gang der Untersuchung

Damit sind die verschiedenen Untersuchungsbereiche bereits angedeutet, aus denen sich das Gesamtbild dieser Arbeit zum Klimaschutz im Luftverkehrsrecht ergeben wird. Im Fortgang der Arbeit wird in Teil 1 aus zunächst akteurs- bzw. regimezentrierter Perspektive ausgeleuchtet, welche Regelungen den Klimaschutz im Luftverkehrssektor rechtlich einhegen. Mit einem über diese jeweiligen Einzelbetrachtungen erweiterten Zuschnitt wird in Teil 2 analysiert, inwiefern die in Teil 1 identifizierten Regelungen interagieren und welche Rolle insbesondere das Verhältnis zwischen EU und ICAO bzw. LuftV-EU-EHS und CORSIA einnimmt. Teil 3 bietet Gelegenheit für einen steuerungsorientierten Vergleich der beiden genannten Klimaschutzsysteme aus innerstaatlicher und zwischenstaatlicher Perspektive. Schließlich richtet Teil 4 den Blick nach vorne und thematisiert die Entwicklungsmöglichkeiten *de lege ferenda*. Der Gang der Untersuchung lässt sich daran anschließend in einen Vierschritt fassen und auf die folgenden vier Kernfragen zuspitzen, die es im Rahmen der einzelnen Teile näher auszudifferenzieren gilt:

- Teil 1: Welche Regelungen und Akteure sind für den Klimaschutz im Luftverkehr relevant?
- Teil 2: Wie ist deren Verhältnis zueinander ausgestaltet?
- Teil 3: Welche strukturellen Gemeinsamkeiten und Unterschiede weisen das LuftV-EU-EHS und das CORSIA auf und was folgt daraus für das tripolare Beziehungsgeflecht UNFCCC-Regime – ICAO – EU sowie die Fortentwicklung der beiden Klimaschutzsysteme für den Luftverkehr?
- Teil 4: Welche Weiterentwicklungsmöglichkeiten bestehen für das CORSIA und das EU-EHS im Verhältnis zueinander und wie sind diese zu bewerten?