

Vor dem Covid Crash: Das goldene Jahrzehnt der globalen Lufttransportnetze



(Foto: Wolfgang Dirscherl 2014, Lizenz nach Pixelio.de)

Working Paper in the History of Mobility No. 25/2023

Richard Vahrenkamp
Logistic Consulting Berlin
Email: vahrenkamp2016@gmx.de
Web: www.vahrenkamp.org

Status: 22. Juli 2023

Abstract

Das Paper beschreibt das globale Netzwerk für Lufttransporte und zeigt das hohe Wachstum der Transportleistungen, sowohl für Personentransport wie auch für den Transport von Gütern (Luftfracht), in der Periode 2000 bis 2019 auf. Die Dekade von 2010 bis 2019 war von besonders hohen, in der Literatur bislang nicht diskutierten, Wachstumsraten gekennzeichnet und kann als goldene Dekade bezeichnet werden. Das Wachstum des Luftverkehrs ist sowohl Ausdruck der Globalisierung der Wirtschaft als auch Treiber der Globalisierung. Verschiedene Treiber für das hohe Wachstum werden diskutiert. Aus dem hohen Wachstum ergeben sich Zielkonflikte mit dem Ziel der weltweiten CO2 Reduktion. Die Covid-Krise 2020 beendete abrupt die goldene Dekade, und es wird aufgezeigt, wie das globale Netzwerk für Lufttransporte darauf reagiert hat. Am Ende des Papers wird die Klimaschutzproblematik des Luftverkehrs diskutiert.

Inhalt

1	Einleitung.....	3
2	Das Wachstum des Luftverkehrs 2000 bis 2019.....	5
3	Der Aufstieg der Emirate im Luftverkehr.....	8
4	Das grundlegende Gesetz der Globalisierung der Airline Industrie.....	10
5	Das Wachstum der Luftfracht 2000 bis 2019.....	11
6	Die Treiber des globalen Luftverkehrswachstums.....	17
7	Die Covid-Krise 2020 bis 2022.....	20
8	Die Klimaproblematik des Luftverkehrs.....	22

1 Einleitung

Das in dem Papier diskutierte hohe Wachstum des Luftverkehrs in den Jahren 2000 bis 2019 spielt sich in einem globalen Netzwerk für Lufttransporte ab, das sich nach Joachim Schäfer aus zahlreichen Elementen zusammensetzt: Aus den in verschiedenen Ländern der Welt angesiedelten Unternehmen für Lufttransporte (Airlines)¹, den in den Städten angesiedelten Flughäfen (Airports), Einrichtungen der Luftraumüberwachung und dem rechtlichen Regulierungsrahmen für den Betrieb von Flughäfen und Airlines auf nationaler und internationaler Ebene. Schließlich treten mit den Firmen Sabre und Amadeus zwei marktbeherrschende, weltweit operierende Buchungsgesellschaften auf, mit denen die Airlines ca. 50% ihrer weltweiten Ticketverkäufe abwickeln.² Flughäfen und Airlines stehen untereinander in Wettbewerb, um möglichst viele Passagiere und möglichst viel Fracht für den Lufttransport anzuziehen. Insbesondere konkurrieren die Airlines um günstig gelegene Time Slots für Start und Landungen an den Flughäfen. Die Flughäfen sind bestrebt, Airlines anzuziehen, welche attraktive Verkehrsrelationen anbieten. Die Flughäfen bieten mit großen Gebäuden die Infrastruktur für die Abfertigung von Passagieren (Zoll, Sicherheitscheck, Ticketerwerb, Kofferabfertigung und Warteräume) und auf dem Vorfeld Dienste für die Abfertigung der Flugzeuge an ihren Parkpositionen (Vorfeldflächen, Beladung, Reinigung, Betankungen, Inspektion). Sie unterhalten die Infrastruktur von Kilometer langen Startbahnen und koordinieren den Verkehr auf den Rollbahnen sowie den Ab- und Anflug. Auf den Flughäfen wird neben der Abfertigung der Passagiere auch der Umschlag von Luftfrachtsendungen in spezialisierten Terminals vorgenommen. Nur wenige Flughäfen bieten ausschließlich den Luftfrachtumschlag an ohne Passagierabfertigung. Dieses ist der Frachthub Memphis, Tennessee, in den USA, der von FedEx betrieben wird, und der Flughafen Anchorage in Alaska.

Die Flughäfen werden danach unterschieden, ob sie für große Airlines einen Umsteigeknoten (Hub) anbieten. Für den Personentransport auf langen (über 4500 km) Flugstrecken zwischen Kontinenten setzen die Airlines, welche diese Strecken anbieten, das Organisationskonzept des Hubs ein, um die Großraumflugzeuge auf diesen Langstrecken mit Passagieren füllen zu können. Flüge von Zubringerverkehren im Bereich von 1000 bis 2000 km bringen die Passagiere zur Konzentration an den Hub, weswegen diese Airlines auch als Netzwerk-Carrier bezeichnet werden. In Europa sind in den Städten Paris, London, Amsterdam und Frankfurt am Main Hubs mit großen Netzwerken aufgebaut worden, welche von den ehemaligen Flagcarriern Air France, British Airways, KLM und Lufthansa betrieben werden. Neben den Netzwerk-Carriern treten die Airlines auf, die lediglich Punkt-zu-Punktverkehre im Entfernungsbereich 1000 bis 2000 km anbieten, aber keine Interkontinentalverkehre anbieten und kein Hubkonzept aufbauen. Diese Airlines werden auch als Low Cost Carrier (LCC) bezeichnet, da sie die hohen Overhead Kosten für den Betrieb eines Netzwerkes einsparen können, niedrigere Wartungskosten durch eine standardisierte Flotte von Flugzeugen aufweisen und niedrigere Abfertigungsgebühren zahlen müssen durch Nutzung von

¹ Schäfer, Joachim G.: Luftfracht: Akteure - Prozesse - Märkte – Entwicklungen, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 2019. Der Betrieb einer möglichst staatseigenen Airline gehört zum Selbstverständnis eines jeden der 193 in der UNO vertretenen Staates. Im Zuge der Dekolonisierung in den 1960er Jahren gründete jedes Land, das Souveränität erlangt hatte, eine eigene Staatsairline, siehe Dienel: Flying the Flag und ZUG. Marie Huber: State Owned success in the Air. Ethiopian Airlines and the multinational Air Afrique in the 1960s and 1970s, in: Zeitschrift für Unternehmensgeschichte, vol. 67, 2022, Heft 2, S. 271–292.

² Iata und McMinsey (Hersg.): Understanding the pandemic's impact on the aviation value chain, Genf 2022, S. 14. Die andere Hälfte der Ticketverkäufe erfolgt online mit Buchungen auf den Webseiten der Airlines.

sekundären Flughäfen und so niedrige Ticketpreise anbieten können.³ Zum Netzwerk der Lufttransporte zählen auch die großen Hersteller von Flugzeugen, wie Airbus und Boeing, die mit Langfristprognosen zum globalen Lufttransport von Passagieren und zum globalen Luftfrachttransport hervortreten.

Die Akteure der Luftverkehrswirtschaft bilden Vereinigungen, die zur Wahrung ihrer Interessen publizistisch tätig werden. Diese sind u.a.:

- ACI: Airport Council International, die Interessensvertretung der Airports.
- Iata: International Air Transport Association mit Sitz in Genf als Verband der 297 in den Ländern der Welt angesiedelten Airlines. Die Iata veröffentlicht jährlich die World Air Transport Statistics (WATS), die globale und regionale Daten zum Lufttransport von Personen und Fracht, auch heruntergebrochen auf die einzelnen Airlines, enthalten.
- ICAO: International Civil Aviation Organization, Montreal – eine Teilorganisation der Uno zur Koordinierung der staatlichen Regulierungen im Luftverkehr.
- TIACA, die International Air Cargo Association, welche die Interessen der Luftfrachtlinien bündelt.

³ A.a.O., S. 8.

2 Das Wachstum des Luftverkehrs 2000 bis 2019

In diesem Abschnitt soll das Wachstum des globalen Personentransport durch die Airlines dargestellt werden.

Jahr	Anzahl Passagiere domestic und international		Verkaufte Personen-Kilometer RPK		Durchschnittliche Fluglänge in 1000 km pro Person
	in Milliarden	Wachstum in %	in Billionen	Wachstum in %	
2000	1,7		3,2		1,88
2001	1,6	-6,2	3,1	-2,1	1,96
2002	1,7	5,9	3,1	0,0	1,84
2003	1,8	6,5	3,1	0,0	1,72
2004	2,0	9,1	3,5	11,1	1,76
2005	2,1	4,8	3,9	10,0	1,87
2006	2,2	4,5	4,0	3,2	1,84
2007	2,4	8,3	4,4	8,8	1,85
2008	2,4	0,0	4,6	2,9	1,90
2009	2,4	0,0	4,7	2,8	1,96
2010	2,6	7,7	4,8	1,4	1,83
2011	2,8	7,1	5,0	5,2	1,80
2012	3,0	6,7	5,5	8,3	1,83
2013	3,1	3,2	5,9	6,7	1,90
2014	3,4	8,8	6,2	5,3	1,82
2015	3,5	2,9	6,8	8,7	1,94
2016	3,9	10,3	7,2	5,5	1,84
2017	4,1	4,9	8,2	12,0	1,99
2018	4,4	6,8	8,4	2,3	1,90
2019	4,5	2,2	8,8	5,0	1,96
2020	1,8	-150,0	2,9	-203,4	1,61

Tabelle 1: Globaler Passagiertransport (nur scheduled flights, ohne Charter und ohne Militärtransporte)⁴

Die Entwicklung des globalen Personentransports der Fluggesellschaften im Zwanzig-Jahreszeitraum 2000 bis 2019 wird in Tabelle 1 dargestellt. Betrachtet man diese Zeitreihen, so ist der Zeitraum 2000 bis 2019 von einem kontinuierlichen Wachstum des Personentransports gekennzeichnet, das durch den Anschlag auf das World Trade Center 2001 in New York und durch die Finanzkrise 2008/2009 unterbrochen wurde, um dann aber beschleunigt fortzufahren. Denn eine deutliche Beschleunigung des Wachstums in den Jahren 2010 bis 2019 gegenüber der Dekade 2000 bis 2009 lässt sich feststellen. So betrug der Durchschnitt der Wachstumsraten in der 10 Jahres-Periode 2001–2010 bei der Anzahl der Passagiere 4,1%. Dieser Wert stieg auf 5,9% in der Periode 2011 bis 2019 an. Ebenfalls bei der Verkehrsleistung kann man eine Beschleunigung feststellen. Der Durchschnitt der Wachstumsraten in der 10 Jahres-Periode 2001–2010 betrug 3,8%. Dieser Wert stieg auf 6,5% in der Periode 2011 bis 2019 an. Man kann daher für die 10-Jahresperiode 2010 bis 2019 durchaus von der goldenen Dekade des Luftverkehrs sprechen. Die Abbildung 1 zeigt als Chart die Zeitreihen auf und verdeutlicht den Absturz der Transporte in der Covid-Krise 2020.

⁴ Quellen: Iata (Hersg.): WATS2019, Media Kit, Chart 14, Iata (Hersg.): Annual Review 2020, S. 34, Iata (Hersg.): Annual Report 2006, S. 12.

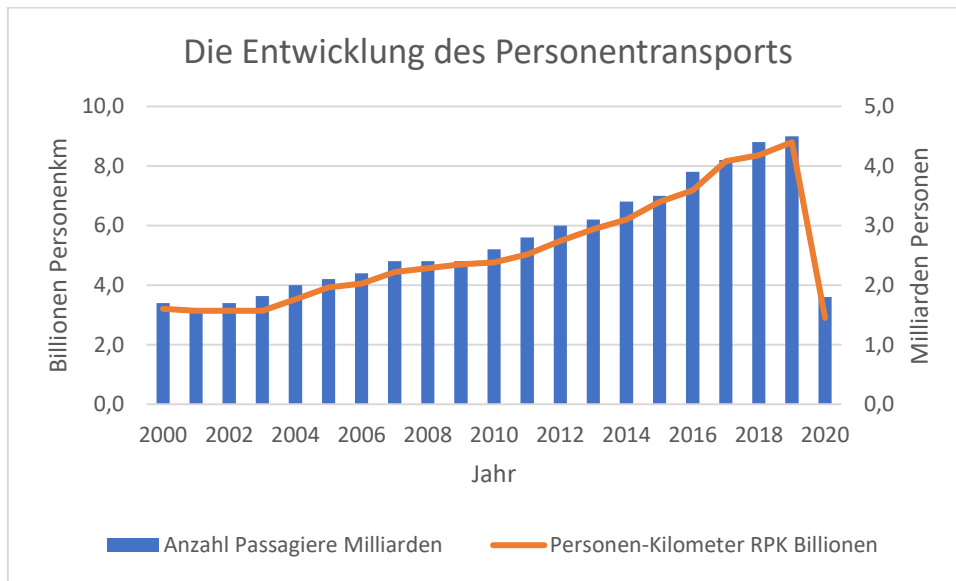


Abbildung 1: Chart zu Tabelle 1

Wenn man die in Tabelle 1 dargestellten globalen Passagierströme regional für das Jahr 2019 disaggregiert, erhält man die in Abbildung 2 dargestellten Prozentanteile der Verkehrsleistung zwischen den weltweiten Quell- und Zielgebieten. Auffallend ist, dass die Anteile der Verkehre innerhalb von Europa und Asien dominieren mit 17% und 13%.⁵ An zweiter Stelle stehen die Anteile zwischen 7% und 11% der Ost-West-Ströme Asien-Europa-Nordamerika-Asien. Demgegenüber ist der Strom Nordamerika-Afrika unter 1% bzw. nicht existierend.

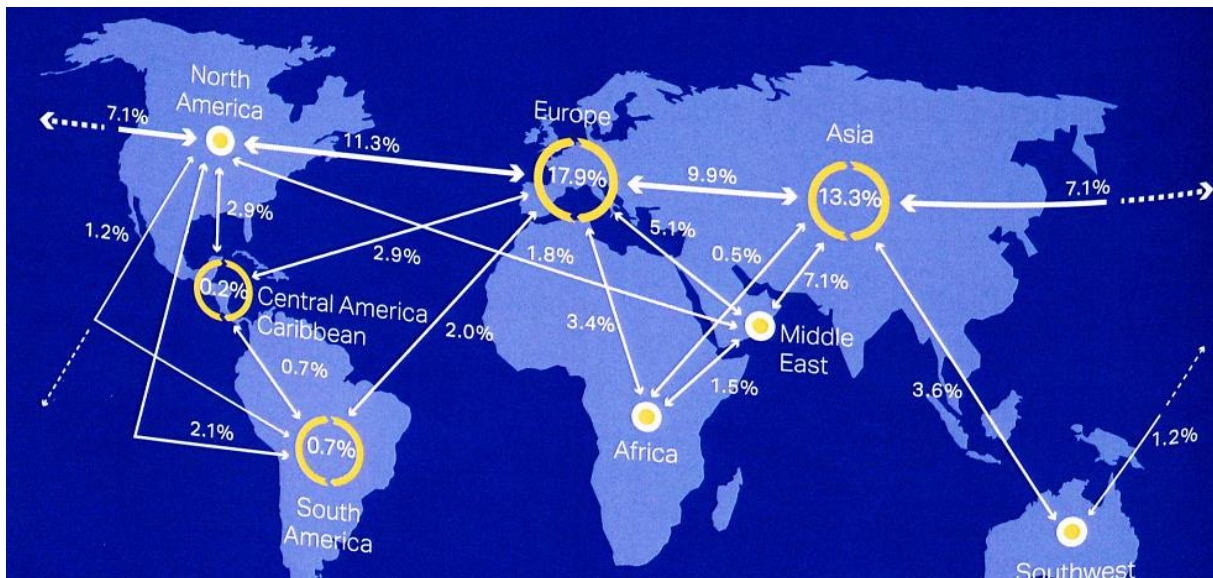


Abbildung 2: Regionale Verteilung der Passagierströme 2019 als Prozent der globalen Verkehrsleistung Personen-Kilometer (Quelle: WATS 2020, S. 2).

⁵ Die Anteile der Flüge innerhalb von Nordamerika fehlen in der Darstellung der Iata. Als Restkategorie zu 100% ergeben sie 6,6%.

Die Relationen Europa– Middle East und Middle East–Asia weisen einen Anteil von 5,1% bzw. 7,1% auf. Diese Relationen stehen im Zusammenhang mit dem im nachfolgenden Abschnitt dargestellten Aufstieg der Airlines der Emirate am persischen Golf. Die folgende Tabelle zeigt die Top Zehn der Airlines an, gemessen an der Flugleistung, und weist die hohen Rangplätze der Emirate Airlines auf Platz 4 und Qatar Airlines auf Platz 9 auf.

Rang	Airline	Millionen Personen Kilometer
1	Delta	350145
2	United Airlines	342935
3	American Airlines	342510
4	Emirates	299496
5	China Southern Airlines	213573
6	Southwest Airlines	211379
7	China Eastern Airlines	186144
8	Ryanair	185405
9	Qatar Airlines	172591
10	Air China	169030

Tabelle 2: Top 10 Airlines im Personentransport
(Quelle: WATS 2020, S. 1)

3 Der Aufstieg der Emirate im Luftverkehr

Der Aufstieg der Emirates Airline und der Qatar Airline in den vergangenen 20 Jahren kann erklärt werden mit drei Faktoren. Erstens die hohen Subventionen der Erdöl fördernden Emirate am Persischen Golf. Zweitens kann ein Langstreckenflug von Europa nach Asien unterbrochen werden durch einen Stopp in den Emiraten. Diese Politik spart Treibstoff und ermöglicht so günstigere Preise. Die zusätzlichen 40 Tonnen Treibstoff, die für einen Flug von den Emiraten nach Fernost nötig sind, müssen nicht in Europa für den Flug von Europa zu den Emiraten getankt werden. Dadurch sinkt der Treibstoffverbrauch auf dem Flug von Europa zu den Emiraten.⁶ Drittens erklärt den Aufstieg die Schwäche der Airlines in Indien, die einen Milliarden Menschen umfassenden Markt nicht haben zureichend entwickeln können. Air India war vor der Privatisierung eine Staatsairline mit bekannt schlechtem Service. In diese Lücke sind die Airlines der Emirate gesprungen. Der Aufstieg der Emirate im Luftverkehr kann also komplementär zur Logistikschwäche von Indien begriffen werden.



Abbildung 3: Erreichbarkeit im Flugradius von 5 Stunden von Dubai aus (Karte nach Google Maps)

Wie die Abbildung 3 nahelegt, leben im Entfernungsbereich von fünf Flugstunden vom Flughafen Dubai aus gesehen zwei Milliarden Konsumenten, die per Luftfracht mit hochwertigen Konsumgütern und eiligen Medikamenten versorgt werden können. Diese spielte besonders in der Covid-Krise eine Rolle. Indien transportierte im Jahre 2019 die Menge von 272 Tausend Tonnen Luftfracht nach Dubai. Im Vergleich dazu flogen im selben Jahr aus Indien direkt 78 Tausend Tonnen nach Deutschland.⁷ Dieses zeigt die besonders starke Stellung des Flughafens Dubai in der Luftfracht an. Die Emirate

⁶ Vahrenkamp 2015.

⁷ Iata (Herg.): WATS 2020, S. 75.

sandten im Jahre 2019 134 Tausend Tonnen Luftfracht nach Indien von insgesamt 1,66 Millionen Tonnen Luftfracht, die von den Emiraten ausgeflogen wurden.⁸

Indien generierte im Jahre 2019 weit weniger zusätzliche Inlandsflüge gegenüber dem Vorjahr als China und USA in dem Markt für Inlandsflüge. Selbst das kleine Vietnam generierte im Jahr 2019 mehr zusätzliche Passagierflüge als Indien. Vietnam nimmt mit 5 Millionen Flügen, die im Jahre 2019 neu generiert wurden, den dritten Platz ein gegenüber China mit 30 Millionen zusätzlichen Inlandsflügen und den USA mit 26 neu generierten Millionen Inlandsflügen ein. Indien generiert dem gegenüber bloß 3 Millionen zusätzliche Inlandsflüge. Obwohl Indien von der Einwohnerzahl her vergleichbar mit China ist, ist demnach der Inlandsmarkt für Flüge nicht so stark entwickelt wie der von China.⁹

⁸ Daten nach Iata (Hersg.): WATS 2020, S. 24–26.

⁹ Daten nach Iata (Hersg.): WATS 2020, S. 2.

4 Das grundlegende Gesetz der Globalisierung der Airline Industrie

Wie in der Tabelle 1 sichtbar, stieg die Anzahl der mit der Luftfahrt (domestic und international) transportierten Personen von 1,7 Milliarden im Jahre 2000 auf 4,5 Milliarden im Jahre 2019, um dann in der Covid-Krise auf 1,8 Mrd. Personen abzustürzen. In der Tabelle steht dieser Zeitreihe der Personentransporte die Verkehrsleistung der aufgewendeten Personen-Kilometer gegenüber mit einem Anstieg von 3,2 Billionen Personenkilometer auf 8,8 Billionen in dem betrachteten Zwanzigjahres-Zeitraum. Mit einem üblichen Verfahren der Verkehrswissenschaft kann man die Verkehrsleistung von Personenkilometer durch die Anzahl der transportierten Personen dividieren und erhält damit die im Durchschnitt von einer Person zurückgelegte Strecke pro Flug. In der letzten Spalte der Tabelle ist dieser Wert dargestellt, und es fällt auf, dass dieser Wert in den 20 Jahren der Periode 2000 bis 2019 im Wesentlichen konstant geblieben ist mit einer Zahl, die um den Wert von 1870 km nur wenig schwankt. Die Zeitreihe dieser im Durchschnitt zurückgelegten Flugentfernung ist in dem betrachteten Zeitraum von 20 Jahren im Wesentlichen konstant geblieben, wie die bloß geringe Standardabweichung von 69 km ausweist, d.h. weniger als 4% des Mittelwerts von 1870 km. Diese Konstanz der durchschnittlichen Flugentfernung ist überraschend, als sich in den betrachteten 20 Jahren die Wirtschaft des Luftverkehrs sowohl quantitativ wie auch qualitativ stark gewandelt hat. Die Zahl der Passagiere ist stark gewachsen, die Zahl der Direktverbindungen wurde verdoppelt und in vielen Ländern wurden der inländische Flugverkehr stark ausgebaut. Diese Konstanz der im Durchschnittlich zurückgelegten Flugentfernung erfordert eine genaue Begründung und ist damit eine neue interessante Fragestellung in der Verkehrswissenschaft. Diese Konstanz soll hier vorläufig als das grundlegende Gesetz der Globalisierung der Airline Industrie bezeichnet werden.

5 Das Wachstum der Luftfracht 2000 bis 2019

Neben dem Passiertransport spielt die Luftfracht in den globalen Luftransportnetzen eine erhebliche Rolle.¹⁰ Nach den Iata-Statistiken wurden im Jahre 2019 im Welthandel 31%, gemessen am Warenwert, per Luftfracht ausgetauscht, wobei das per Luftfracht transportierte Gewichte bloß ein Prozent ausmacht, während der Rest über den Schiffsverkehr und Landverkehr abgewickelt wurde.¹¹

Die Luftfracht wird sowohl von spezialisierten Frachtflugzeugen transportiert als auch im Unterdeck von Passagierflugzeugen. Damit wird die Luftfracht auch als ein Kuppelprodukt zum Passagiertransport erbracht. Insbesondere bei den transkontinentalen Langstreckenverbindungen für Personentransport bieten die dafür eingesetzten Großraumflugzeuge im Unterdeck viel Stauraum für den Transport von Luftfrachtsendungen. Ungefähr 50% bei der Luftfracht transportierten Menge wurde im Unterdeck in der betrachteten 20 Jahres Periode transportiert (Belly Fracht).¹² Die Belly Fracht erscheint zunächst als willkommene zusätzliche Ausnutzung der Flugzeugkapazität, die Deckungsbeiträge generiert. Sie kann aber zum Problem werden, wenn auf hochfrequentierten Relationen, wie etwa London-New York, viel Kapazität angeboten wird. Dann drückt das Angebot den Transportpreis für Fracht. Während im Personentransport ungefähr 80% der weltweit angebotenen Sitze verkauft werden können, beträgt die Auslastung des Frachtangebotes weltweit bloß 50%.¹³ Weltweit sind die meisten der 297 in der Iata vertretenden Fluggesellschaften auf Passagierflug spezialisiert und nehmen Fracht bloß als Belly Fracht mit den damit einhergehenden Einschränkungen an Gewicht und Abmessung der Frachtstücke auf. Die Bellyfracht unterliegt ferner der Einschränkung, an der Flugplan der Passagiermaschinen gebunden zu seine. Die folgende Tabelle 3 gibt die Verkehrsleistung in Millionen Tonnen-Kilometer der Top 10 Airlines im Jahre 2019 an. Auffallend ist die starke Stellung der Airlines aus dem Mittleren Osten und aus Fernost. Mit Cargolux und Lufthansa sind zwei europäischen Airlines unter den Top 10. Die Expressdienste Federal Express und UPS rangieren ganz oben auf den Plätzen 1 und 3.

Rang	Airline	Millionen Tonnen Kilometer
1	Federal Express	17503
2	Quatar	13024
3	United Parcel Service	12842
4	Emirates	12052
5	Cathay Pacific	10930
6	Korean Air	7412
7	Lufthansa	7226
8	CargoLux	7180
9	Türkisch Airlines	7029
10	China Southern Airlines	6825

Tabelle 3: Top 10 der Airlines im Frachtgeschäft im Jahre 2019 (Quelle: WATS 2020, S. 1)

¹⁰ Zur Luftfracht liege einige Studien vor, siehe Morrell, Peter: Moving boxes by air: the economics of international air cargo, London 2019. Schäfer, Joachim: Luftfracht: Akteure - Prozesse - Märkte – Entwicklungen, Wiesbaden 2019. Richard Vahrenkamp: Globale Luftfrachtnetzwerke – Laufzeiten und Struktur, Hamburg 2014.

¹¹ Iata (Hersg.): Annual Review 2019, S. 12.

¹² Boeing (Hersg.): World Air Cargo Forecast 2022, Seattle 2022, S. 11.

¹³ WATS 2020, S. 1.

Neben den Airlines für Passagierflug treten einige Fluggesellschaften auf, die Flotten von reinen Frachtmaschinen aller Größen betreiben. Diese sind – neben den Gesellschaften für Expressfracht – die Gesellschaften Cargolux und Lufthansa Cargo, die in Tabelle 3 die Plätze 7 und 8 belegen. Hinzu kommt noch die Gesellschaft Aerologic als Joint Venture von Lufthansa Cargo und DHL. Diese Frachtgesellschaften transportieren Frachtstücke in eigenen Frachtmaschinen und als Bellyfracht von eigenen oder fremden Airlines. Die von diesen Gesellschaften transportierte Fracht wird als General Cargo bezeichnet und umfasst das ganze Spektrum von Frachtstücken mit ihren Besonderheiten: Dieses können sperrige Güter sein, Luxusautos, Rennpferde, kühlbedürftige frische Produkte und handliche Pakete. Sie kooperieren im Vorlauf und Nachlauf zu und von den Flughäfen mit Speditionen zur Erbringung der bodengebundenen Transportleistungen und mit zahlreichen Dienstleistern auf der Bodenabfertigung der Flughäfen, wie Palettenaufbau, Verzollung, Kühlung und Zwischenlagerung. Zur Befüllung ihrer Frachtmaschinen kooperieren sie mit Speditionen, die per LKW Transport die Frachtstücke aus einem Umkreis von 2000 km zuführen (Road Feeder Network)¹⁴ und mit Frachtbrokern, welche Laderaum en Bloc kaufen. Wegen der Vielzahl der Zwischenstationen, die ein Frachtstück vom Empfänger bis zum Empfänger durchläuft, gibt es bei den Begleitdokumentationen Medienbrüche und ein Nichterreichen einer bereits seit 20 Jahren geforderten durchgängigen Digitalisierung. Diese Reibungen im Betriebsablauf führen dazu, dass nach wie vor, d.h. seit 20 Jahren, in der General Cargo ein Frachtstück eine Laufzeit von 6 Tagen von Haus zu Haus in globalen Durchschnitt besitzt und dabei 124 Papierdokumente erstellt werden müssen, wie auf der Budapester Tagung der TIACA im Jahre 2019 der Präsident Firma Kale Logistic wieder hervorgehoben hatte.¹⁵

Glenn Baxter hat die Luftfrachtunternehmen Aerologic und Cargolux untersucht. In seiner Studie (2019) über die in Luxemburg stationierte Gesellschaft Cargolux stellt er fest, dass Cargolux ein umfangreiches Produktportfolio entwickelt hat, das die Anforderungen einzelner Luftfrachtmarktsegmente erfüllt.¹⁶ Die Fluggesellschaft ist außerdem strategische Partnerschaftsabkommen mit Emirates SkyCargo, Nippon Cargo Airlines (NCA) und Oman Air eingegangen, die es den Partnern ermöglicht haben, ihre Streckennetze zu erweitern und ihre verfügbaren Luftfrachtkapazitäten besser zu optimieren. Die Studie von Baxter und Srisaeng über die in Leipzig stationierte Luftfrachtgesellschaft Aerologic (2017) kam zu dem Ergebnis, dass die Joint-Venture-Airline AeroLogic beiden Partnern DHL und Lufthansa Cargo synergetische Vorteile verschafft und es ihnen ermöglicht hat, neue Märkte zu erschließen und an der Entwicklung der Luftfrachtbranche teilzuhaben.¹⁷ Das neue Unternehmen hat es beiden Joint-Venture-Partnern außerdem ermöglicht, ihre Wettbewerbsposition in der globalen Luftfrachtbranche durch ein verstärktes Dienstleistungsangebot zu verbessern, und hat den Partnern höhere Frachtkapazitäten, ein größeres Streckennetz und höhere Frequenzen innerhalb ihrer eigenen Streckennetze verschafft.

Wie die Pressestelle von Lufthansa Cargo dem Verfasser dieses Papers mitteilte, wurde AeroLogic als Joint Venture zwischen DHL Express und Lufthansa Cargo im Jahre 2007 gegründet, und die Operations begannen im Sommer 2009. Einige Destinationen im Langstreckennetz von Lufthansa Cargo werden von AeroLogic bedient. Die Leistungsdaten der AeroLogic im Rahmen des Joint Ventures werden nicht separat ausgewiesen, sondern sind in den von Lufthansa Cargo

¹⁴ Richard Vahrenkamp gibt in seiner Studie Globale Luftfrachtnetzwerke (2014) ein Beispiel des Road Feeder Netzwerks von Cargolux in Luxemburg, das bis Istanbul reicht.

¹⁵ Knowler, Greg: Amazon: Airlines chasing greater access to e-commerce market, in: Journal of commerce, 3. Dezember 2019. Die Bemühungen der Airlines um die Digitalisierung der Lieferkette seit 1995 werden in Richard Vahrenkamp: Globale Luftfrachtnetzwerke – Laufzeiten und Struktur, Hamburg 2014, dargestellt.

¹⁶ Baxter, Glenn: A Strategic Analysis of Cargolux Airlines International Position in the Global Air Cargo Supply Chain Using Porter's Five Forces Model, in: Infrastructures (Basel), 2019, Vol. 4 (1), S. 6.

¹⁷ Baxter, Glenn und Srisaeng, Panarat : Cooperating to Compete in the Global Air Cargo Industry: The Case of the DHL Express and Lufthansa Cargo A.G. Joint Venture Airline 'AeroLogic', in: Infrastructures, (Basel), 2018, Vol. 3 (1), S. 7.

veröffentlichten Zahlen enthalten, siehe Tabellen 3 und 4. In Summe vermarktet Lufthansa Cargo die Kapazitäten von aktuell 16 B777F Frachtern. Davon werden 11 Frachter von Lufthansa Cargo-Crews bereedert und haben ein Lufthansa Cargo Branding. Fünf Frachter sind bei AeroLogic gechartert und werden von AeroLogic bereedert im Auftrag von Lufthansa Cargo. Diese fünf B777F tragen eine AeroLogic Livery. Dazu kommen die Kapazitäten von zwei A321F-Frachtern, die Ziele im Kurz- und Mittelstreckennetz bedienen, und die Beiladepkapazitäten der Passagiermaschinen der Lufthansa, Austrian Airlines, Brussels Airlines, SunExpress und Eurowings Discover. Das Flottenwachstum zeichnet sich wie folgt ab: Im Jahr 2023 erhält Lufthansa Cargo zwei neue Boeing 777-Frachterflugzeuge. Die nächste, nämlich 17. Maschine dieses Typs in der Flotte wird für Oktober 2023 erwartet – deren Kapazität wird ebenfalls zu 100% von Lufthansa Cargo vermarktet. Auch Entscheidungen über Routings oder neue Ziele werden von Lufthansa Cargo getroffen. AeroLogic bereedert den 17. Frachter. Darüber hinaus wächst die Flotte von Lufthansa Cargo auch im Kurz- und Mittelstreckensegment um zwei weitere A321F-Frachter in Jahr 2023 auf insgesamt vier Maschinen dieses Typs.

Die Paketdienste, die auch als Express-Dienste bezeichnet werden, und ausschließlich Pakete mit Größenbegrenzungen transportieren, betreiben eigene Frachterflotten mit Flugzeugen aller Größen und eigene Bodentransportdienste. Dieses sind die Gesellschaften DHL, UPS und Federal Express. Diese Gesellschaften bieten eine Lieferkette aus einer Hand mit durchgehenden elektronischen Begleitdokumenten an und können deswegen interkontinentale Laufzeiten von 1 bis 2 Tagen von Haus zu Haus garantieren. Innerhalb von Europa und von den Vereinigten Staaten bieten sie auch Transporte über Nacht an, die dann allerdings besonders vergütet werden müssen. Ein Versender, der ein Frachtstück in den Dimensionen eines Paketes versenden will, hat demnach die Wahl zwischen den beiden Kanälen General Cargo und Expressdienst. Bei General Cargo hat er einen niedrigen Preis bei längerer Laufzeit, bei Paketdiensten kurze Laufzeiten aber höhere Preise. In den vergangenen 20 Jahren haben die Expressdienste ihren Marktanteil an der weltweit transportierten Luftfracht auf 21% Jahre 2019, gemessen an der Verkehrsleistung, kontinuierlich erhöht.¹⁸ Die Wachstumsraten der Express Fracht lagen in den vergangenen 20 Jahren durchweg über der Wachstumsrate von General Cargo. Unter den Top 10 der Frachtairlines belegen in der Tabelle 3 Federal Express den Platz 1 und UPS den Platz 3, was die hohe Bedeutung der Expressdienste im Frachtgeschäft unterstreicht.

Der Internethandel, auch e-Commerce bezeichnet, richtet sich an die Konsumwünsche der Endkunden und hat in den vergangenen Jahren, insbesondere durch geändertes Verhalten der Konsumenten in der Covidkrise, ein enormes Volumen erreicht mit den entsprechenden Auswirkungen auf ein rapide wachsendes Luftfrachtvolumen. Im Jahre 2021 erreichte der Umsatz in China 2 Billionen US \$, in den USA 950 Milliarden US \$ und in Europa 500 Milliarden US \$.¹⁹ Die großen Internethändler, wie Alibaba in China und Amazon in den USA, richten eigene Flotten von Frachtmaschinen für die Luftfracht ein und wickeln damit Transporte außerhalb der etablierten Airlines ab. Auch innerhalb von Europa fliegt eine Flotte von Frachtmaschinen von Amazon. Diese Gesellschaft hat im Jahre 2022 eine Umschlagsanlage für Luftfracht am Flughafen Leipzig eingerichtet.²⁰

Das rapide steigende Luftfrachtvolumen durch e-Commerce generiert Umsätze für die Expressdienste bei Lieferungen von Paketen aus Asien nach Europa oder aus Asien nach

¹⁸ Boeing (Hersg.): World Air Cargo Forecast 2022, Seattle 2022, S. 7.

¹⁹ A.a.O., S. 10.

²⁰ Pressemitteilung Flughafen Leipzig vom 17. November 2022.

Nordamerika. Für die auf General Cargo ausgerichteten Airlines bedeutet dieser Zuwachs an Paketsendungen aber einen Nachteil, da durch Umverpackungen der Originalartikel im Paket ein Volumenzuwachs erfolgt, der ein ungünstiges Volumen–Gewichtsverhältnis bedingt, für das die Airlines nur niedrige Preise Erlösen können, zumal sie wegen der gebrochenen Verkehre im Vor– und Nachlauf (erste Meile, letzte Meile) Lieferzeiten von 6 Tagen aufweisen. Um diese ungünstige Erlössituation im Vergleich zu den Expressdiensten zu verbessern, streben die Airlines an, Vor– und Nachläufe aus einer Hand auf eigenen Plattformen anzubieten. So gründeten British Airways die Plattform Zenda, die Lufthansa die Plattform Heyworld und Emirate Airlines die Plattform Emirate Delivers. Für Paketlieferungen aus den USA nach Europa kann Zenda eine Laufzeit von 4 Tagen garantieren bei einem halben Preis einer Lieferung durch Expressdienste.²¹

Jahr	Millionen Tonnen	Wachstum in %	Verkehrsleistung Milliarden Tonnenkm mit Post und Express	Wachstum in %	Pro Tonne zurückgelegte Kilometer in 1000 km
2000	34,1		119,1		3,491
2001	31,8	-7,4	112,0	-6,3	3,527
2002	33,5	5,3	120,9	7,4	3,606
2003	35,9	6,6	134,0	9,7	3,733
2004	39,4	9,0	153,6	12,8	3,897
2005	41,2	4,3	158,4	3,1	3,848
2006	43,5	5,4	165,2	4,1	3,795
2007	45,3	3,9	181,0	8,7	3,995
2008	45,3	0,0	166,6	-8,6	3,679
2009	41,2	-10,0	150,9	-10,4	3,665
2010	49,4	16,7	179,7	16,0	3,637
2011	49,4	0,0	189	4,9	3,825
2012	48,8	-1,2	186,1	-1,6	3,812
2013	50,0	2,4	191,7	2,9	3,834
2014	51,8	3,4	200	4,2	3,864
2015	52,9	2,2	202,8	1,4	3,831
2016	54,3	2,5	214	5,2	3,941
2017	58,2	6,7	254	15,7	4,364
2018	62,4	6,7	262	3,1	4,199
2019	60,9	-2,5	254	-3,1	4,171

Tabelle 4: Globale Luftfracht 2000 bis 2019²²

Betrachtet man die Zeitreihen der Luftfracht in Tabelle 4, so ist der 20 Jahreszeitraum 2000 bis 2019 von einem kontinuierlichen Wachstum des Luftfrachttransports gekennzeichnet, das durch den Anschlag auf das World Trade Center 2001 in New York und durch die Finanzkrise 2008 /2009 unterbrochen wurde, um dann aber beschleunigt fortzufahren. Denn eine deutliche Beschleunigung des Wachstums in den Jahren 2010 bis 2019 gegenüber der Dekade 2000 bis 2009 lässt sich feststellen. So betrug der Durchschnitt der Wachstumsraten in der 10 Jahres–Periode 2001–2010 bei der Anzahl der transportierten Tonnen 1,9%. Dieser Wert stieg auf 3,7% in der Periode 2011 bis 2019

²¹ Knowler, Greg: Amazon: Airlines chasing greater access to e-commerce market, in: Journal of commerce, 3. Dezember 2019.

²² Quellen: Verkehrsleistung 2011 bis 2016: Baxter, Glenn und Srisaeng (cf. Anmerkung 10), Tonnen 2018 und 2019: WATS 2020, S. 33. Verkehrsleistung 2017 bis 2020: Iata Economic Performance 2018 bis 2021, jeweils S. 1. Tonnen 2000 bis 2015: Ita Aircargo Brochure 2016, S. 6. Verkehrsleistung 2000 bis 2010: Ita WATS 2011, S. 9f.

an. Ebenfalls bei der Verkehrsleistung kann man eine Beschleunigung von 2,3% auf 4,9% der Durchschnittswerte in den beiden Dekaden feststellen. Man kann daher für die 10-Jahresperiode 2010 bis 2019 durchaus von der goldenen Dekade des Luftverkehrs auch in Hinblick auf die Luftfracht sprechen.

Wenn man die in Tabelle 4 dargestellten globalen Ströme der Luftfracht regional für das Jahr 2019 disaggregiert, erhält man die in Abbildung 4 dargestellten Prozentanteile der Verkehrsleistung zwischen den weltweiten Quell- und Zielgebieten. An erster Stelle stehen die Anteile zwischen den weltweiten Quell- und Zielgebieten. An erster Stelle stehen die Anteile zwischen 13% und 22% der Ost-West-Ströme Asien-Europa-Nordamerika-Asien. Auffallend ist, dass die Anteile der Verkehre innerhalb von Europa und Asien dagegen mit 2,7% und 8,2% abfallen.²³ Luftfracht spielt innerhalb von Europa nur eine geringe Rolle gegenüber den Verkehren in den West-Ost-Richtungen von und nach Europa. Demgegenüber ist der Strom Nordamerika-Afrika unter 1% bzw. nicht existierend. Die Dominanz der Ost-West-Ströme ist Ausdruck der großen Lieferungen von Konsumgütern aus Asien nach Europa und Nordamerika.

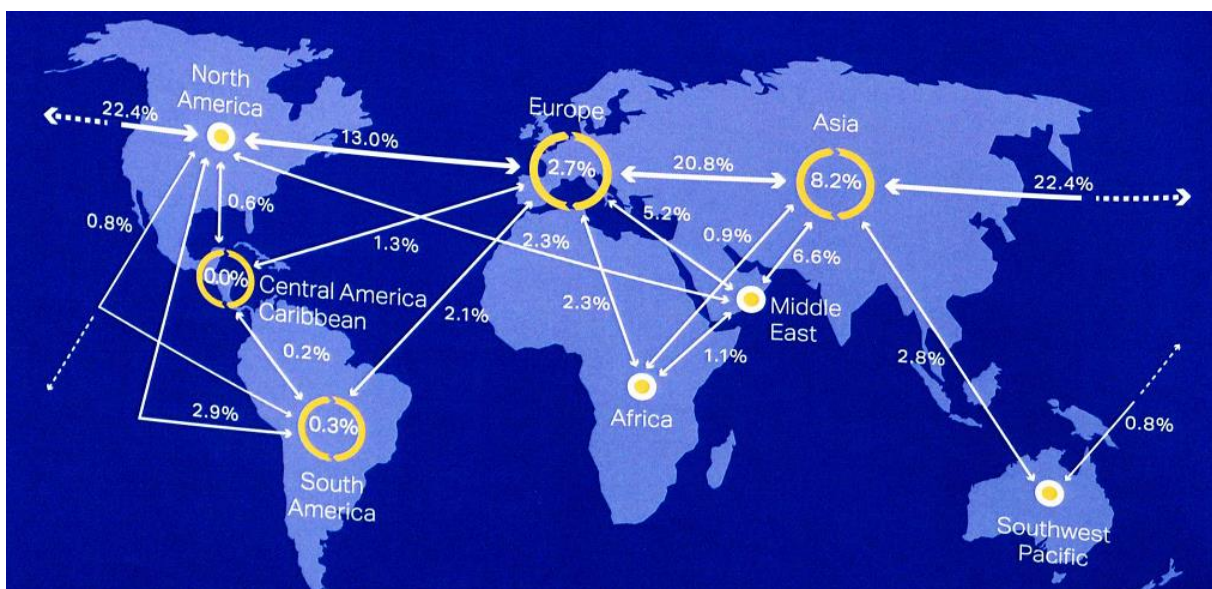


Abbildung 4: Regionale Verteilung der Verkehrsströme der Luftfracht in Prozent der globalen Verkehrsleistung Tonnen-Kilometer im Jahre 2019 (Quelle: WATS 2020, S. 2)

Das grundlegende Gesetz der Globalisierung der Airline Industrie kann auch auf die Luftfracht (domestic und international) bezogen werden und dann als zweites grundlegendes Gesetz der Globalisierung der Airlineindustrie bezeichnet werden. Aus der Tabelle 4 geht hervor, dass die mittlere Transportentfernung, also die pro Tonne zurückgelegte Transportentfernung (Division der Tonnenkm durch Tonnen) in dem Zeitraum 2000 bis 2019 im Mittel bei 3815 km liegt. Dieser Mittelwert bildet trotz aller quantitativen und qualitativen Wandlungen der Airlineindustrie im Zeitraum 2000 bis 2019 überraschend genau die Divisionen pro Jahr ab, da die Standardabweichung bloss 188 km beträgt, d.h. weniger als 5% des Mittelwerts. Wenn man mit Hilfe von Excel eine Regressionsgerade durch die Werte der Zeitreihe der mittleren Transportentfernung von 2000 bis 2019 legt, so erhält man nur einen leichten Anstieg der mittleren Transportentfernung von 28,3 km pro Jahr, wie in Abbildung 2 dargestellt, was auch als ein Ausdruck der intensiveren Globalisierung

²³ Die Anteile der Frachtflüge innerhalb von Nordamerika fehlen in der Darstellung der Iata. Als Restkategorie zu 100% ergeben sie 6,6%.

verstanden werden kann. Allerdings ist die Schätzung mit der Regressionsgeraden nur schwach, da das Bestimmtheitsmaß bloß 56% beträgt.

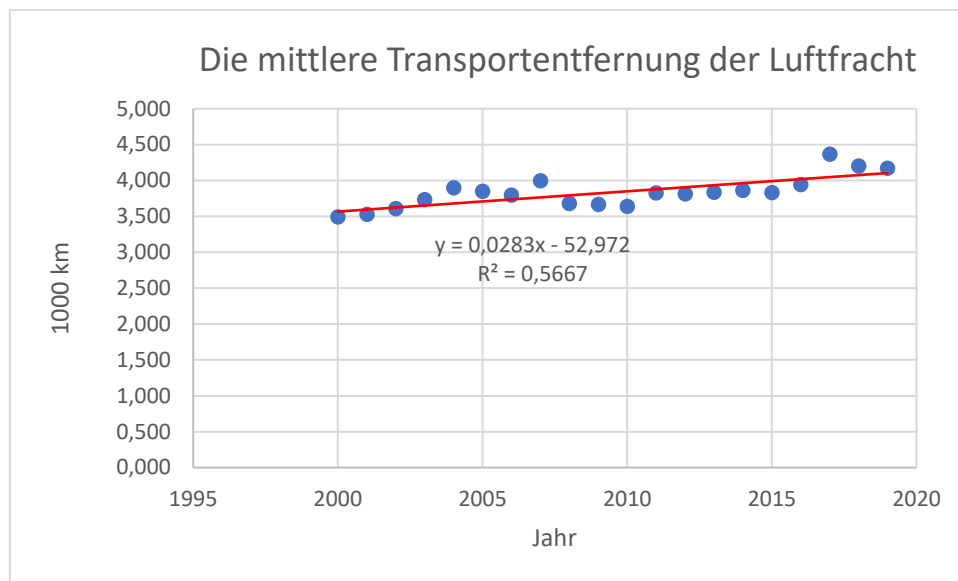


Abbildung 2: Zeitreihe und Regressionsgerade der mittleren Transportentfernung bei Luftfracht

Während bei den Airlines im Personentransport die Bellyfracht auch kürzere Entfernungen zurücklegt und damit auch den oben festgestellten Mittelwert von 3815 km beeinflusst, treten bei den reinen Luftfrachtgesellschaften die interkontinentalen Langstrecken in den Vordergrund und dehnen deren mittlere Transportentfernung pro Tonnen auf gut 8000 km aus. Die Daten für die Lufthansa Cargo (einschliesslich Aerologic) und für Cargolux sind für das Jahr 2019 in folgender Tabelle zusammengefasst.²⁴

	Tonnen	Verkehrsleistung in 1000 tonnen*km	Mittlere Transportentfernung pro Tonne
Lufthansa Cargo	450567	3609932	8012
Cargolux	827710	7180173	8675

Tabelle 5: Die mittlere Transportentfernung der Gesellschaften LH Cargo und Cargolux 2019

²⁴ Iata (Hersg.): WATS 2020, S. A64 und A28.

6 Die Treiber des globalen Luftverkehrswachstums

Gefragt werden soll an dieser Stelle nach den Treibern der rapiden Expansion des Luftverkehrs in den Jahren 2000 bis 2019. In seinen zahlreichen Publikationen verkünden die zahlreichen Player des globalen Luftverkehrsnetzes selbstbewusst Nachrichten über das Wachstum der globalen Luftfahrtindustrie in Pressemeldungen und Publikationen. Hier sollen stellvertretend die Publikationen der Iata als Dachverband der Airlines der Welt angesprochen werden.²⁵ Hervorgehoben wird in den Publikationen die Zunahme der Direktverbindungen zwischen zwei Städten von 10.000 auf über 20.000 in der 20 Jahresperiode 2000 bis 2019. Eine weitere Erfolgsmeldung ist die Erschließung von Inselökonomien für die für den Tourismus und die Schaffung von Arbeitsplätzen auf diesen Inseln. Die Erfolgsmeldungen zur Entwicklung des Tourismus bieten ein einseitiges Bild, da die negativen Auswirkungen ausgeblendet werden, die Peter Dirksmeier am Beispiel von Mauritius untersucht hat.²⁶ Als weiterer Erfolgsmeldung wird auf den Aufbau von inländischen Flugnetzen für den Personentransport in Entwicklungsländern hingewiesen. So nahm im Jahre 2019 Vietnam den Platz 3 nach den USA und China in der Generierung von Personentransporten, gemessen mit dem Zuwachs dieser Transporte um 4,7 Millionen Passagiere gegenüber dem Vorjahr, ein.²⁷ Durch den Einbezug der ostasiatischen Länder, insbesondere China, in die Welthandelsorganisation WTO sanken in Europa und Nordamerika die Importzölle auf Fertigwaren aus Asien, und Asien entwickelte sich als Lieferquelle von Konsumgütern und von Computerchips. Über die Netzwerke der Luftfracht wurde Asien als Lieferquelle an die Märkte in Westeuropa und Nordamerika angeschlossen. Erwähnt werden in den Iata Publikationen auch Lieferungen von Blumen und frischen Lebensmitteln aus den Erzeugungsgebieten in Afrika nach Europa und aus Mittel -und Südamerika nach Nordamerika über die Luftfracht. Die Iata verkündet auch Erfolgsmeldungen zur wirtschaftlichen Entwicklung von Entwicklungsländern, die durch Luftfracht möglich wurde. Äthiopien habe sich in der globalen Wertschöpfungskette durch Diversifizierung von der Ausfuhr von Rohbaumwolle zu Bekleidung und Kleidungsstücken dramatisch ökonomisch entwickelt. Zwischen 2010 und 2015 wuchs die äthiopische Textil- und Bekleidungsindustrie um 51%, unterstützt durch die Luftfrachtdienste, die äthiopische Produkte mit internationalen Käufern schnell und zuverlässig verbindet. Die Modernisierung des Zollwesens und die Einführung von e-Cargo hätten zu diesem dieses bedeutende Wachstum beigetragen.²⁸ Auch für Vietnam verkündet die Iata Erfolgsmeldungen. Vietnam sei auf dem Weg in der globalen Wertschöpfungskette nach oben durch den Export elektronischen Geräten. Die Gesamtexporte in diesem Sektor stiegen von 400 Millionen US \$ zwischen 1996 und 2011 auf 1,4 Mrd. US \$ an. Der Erfolg Vietnams sei zum Teil auf seine Fähigkeit zurückzuführen, ein dichtes Netzwerk von internationalen Verbindungen durch seine Airports zu knüpfen. Der Flughafen von Ho-Chi-Minh-Stadt exportierte im Jahre 2019 Luftfracht in der Menge von 93 Tsd. Tonnen.²⁹

Die Aufnahme der ostasiatischen Länder in die Welthandelsorganisation WTO in den 1990er Jahren führte dort zum Aufbau der Konsumgüterindustrie zur Belieferung von Westeuropa und von Nordamerika. Zum Aufbau der Geschäftsbeziehungen in Südostasien kam es zu einem Anstieg

²⁵ An Iata Publikationen sind zu nennen die jährlichen World Air Transport Statistics (WATS), die Annual Reviews und die Economic Performance Meldungen.

²⁶ Dirksmeier, Peter: Regionalentwicklung in einem postkolonialen Inselstaat im Globalen Süden: eine empirische Analyse der Republik Mauritius mit Zensus- und Surveydaten, in: Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie, vol. 61, no. 3-4, 2017, S. 119-134.

²⁷ Iata (Hersg.): WATS 2020, S. 8.

²⁸ Iata (Hersg.): Air Cargo Brochure, 2017, ohne Seitenangabe.

²⁹ Iata (Hersg.): Air Cargo Brochure, 2017, ohne Seitenangabe. Daten nach Webseite von Flughafen Tap Doan https://www.scsc.vn/statistics/cargo_tonnage.html?year=2019&type=tonnage&lang=en

Geschäftsreisen von Westeuropa und von Nordamerika nach Südostasien. Parallel dazu gab es einen Anstieg in der Luftfracht zur Belieferung der Märkte in Europa und Nordamerika.

Ein weiterer Treiber des Luftverkehrs ist der in Abschnitt 5 dargestellte e-Commerce. In zahlreichen Publikationen weisen die Akteure der Luftverkehrswirtschaft auf die hohe Bedeutung des e-Commerce als Treiber für das Wachstum der Luftfracht hin.³⁰

Das Wachstum des Luftverkehrs wird auch sehr stark befördert durch real sinkende Transportpreise pro bezahltem Tonnenkm RTK (Passagiere, Koffer, Fracht) in der betrachteten 20 Jahresperiode. Diese Preise fielen von 1,5 US \$ im Jahre 2000 auf 0,7 US \$ im Jahre 2020.³¹ Die sinkende Preise resultieren aus der höheren Treibstoffeffizienz der modernisierten Flugzeugflotte. Treibstoffkosten machen ca. 25% der Betriebskosten eines Flugzeuges aus.³² Die Kosten für ein durchschnittliches Returnticket fielen nach Iata Angaben seit 1998 auf 293 US \$ im Jahre 2020 und waren damit in realen Preisen um 64 % niedriger als 1998.³³ Die Frachtrate für Cargo fiel im weltweiten Durchschnitt in konstanten Preisen von 2018 von 3,00 US Dollar pro Kilogramm im Jahre 1998 auf 1.82 US Dollar im Jahre 2019, d.h. um 64%.³⁴

Diese sinkenden Preise gaben auch Antrieb für eine Expansion des Tourismus auf Langstreckenverkehren zwischen Europa und Asien bzw. Nordamerika und Asien. Die Langstreckenverkehre stoßen besonders viel CO₂ aus im Vergleich zu den Inlandverkehren. Ein Dokument der britischen Regierung zeigt den CO₂ Ausstoß für Inlandsverkehre im Vereinigten Königreich von 1,4 Mio. Tonnen für das Jahr 2018 gegenüber 37 Mio. Tonnen für den Langstreckenverkehr von den britischen Inseln im selben Jahr auf.³⁵ Die Langstrecken Verkehre stoßen besonders viel CO₂ pro zurückgelegtem Kilometer aus, da der Treibstoff für das letzte Drittel der Reise auf dem Flug der ersten zwei Drittel der Reise mit transportiert werden muss. In der Literatur wird genannt, dass für das letzte Drittel circa 40% mehr Treibstoff geladen werden muss.³⁶

Zahlreiche Studien liegen vor zum Leisure Travel und der Motivation der Passagiere zum Langstreckenflug. So befragten Marianne Aasen et al. Jugendliche in Norwegen zu ihrer Reisemotivation. Emmet Fox et al. erhoben die Reisemotivation zum Langstreckenflug von älteren Briten.³⁷ Ein besonderer Treiber sind globale Sportereignisse, wie die alle 5 Jahre stattfindenden Olympiaden und die alle 4 Jahre stattfindenden Fußballweltmeisterschaften, zu denen Hunderttausende von Besuchern per Lufttransport anreisen. So zog der Fußballweltmeisterschaft in Katar 2022 die Zahl von 765 Tausend Besuchern an. Die Fußballweltmeisterschaft 2010 in Südafrika

³⁰ Boeing (Hersg.): World Air Cargo Forecast 2022, Seattle 2022, S. 7.

³¹ Iata (Hersg.): Air Connectivity, 2021, S. 9.

³² Iata (Hersg.): WATS 2020, S. 26.

³³ Iata (Hersg.): Economic Performance 2019, Dezember 2019, S. 1.

³⁴ Iata (Hersg.): Economic Performance 2020, 2020, S. 1.

³⁵ HM Treasury (Hersg.): Aviation Tax Reform, Consultation, March 2021, S. 6.

³⁶ Nikolaus Braun: Wiegt ein Flugzeug bei Start und Landung gleich viel?, in: Airliners.de, vom 26.2.2023.

³⁷ Emmet Fox, R. Hitchings, R. Day, S. Venn: Demanding distances in later life leisure travel, in: Geoforum, Volume 82, June 2017, Pages 102-111. Marianne Aasen, John Thøgersen, Arild Vatn, Riley E. Dunlap, Dana R. Fisher, Ottar Hellevik & Paul C. Stern (2022) The limited influence of climate norms on leisure air travel, in: Journal of Sustainable Tourism, Vol. 30, 2022, online Edition 9th August 2022.

besuchten 350 Tausend Menschen.³⁸ Mit Kundenbindungsprogrammen wie dem Meilensammeln erzeugen Airlines Aufmerksamkeit ihrer Kunden und die Bereitschaft, über den nächsten Langstreckenflug nachzudenken. Magazine für Meilensammler beraten die Kunden zur Suche nach günstigen Angeboten.³⁹

³⁸ Der Spiegel online, vom 8.12.2022, der Tagespiegel online vom 11.7.2010, aufgerufen am 8. Februar 2023.

³⁹ Siehe das Magazin The Points Guy.

7 Die Covid-Krise 2020 bis 2022

Die goldenen Jahre der Luftfahrt wurden Anfang des Jahres 2020 von der Covid-Krise abrupt beendet. Bereits in den Jahren 2003 und 2004 trat die Corona-Krise SARS in China auf, und Flugverbindungen nach China wurden unterbrochen. Die Coronakrise und die Covid-Krise sind typische Krankheiten der Globalisierung, da sie durch den interkontinentalen Luftverkehr verbreitet werden. Im Jahre 2003 erreichte die Corona-Krise SARS bereits Canada.⁴⁰ Im Jahre 2019 brachte der Flugverkehr die Covid-Infektion von China nach Norditalien. Die Auswirkungen der Covid-Krise auf den Flugverkehr waren drastisch. Im Jahr 2020 fielen die verkauften Personenkilometer (RPK) um 66% gegenüber 2019 und im Jahre 2021 um 58% gegenüber 2019, siehe Abbildung 1.⁴¹ Die Airlines stellten internationale Verbindungen ein, und die Flughäfen schlossen einen großen Teil ihrer Verkehrsbereiche. Auf den verbleibenden Relationen im Personenverkehr berichteten die Airlines von Problemen, in der Kabine unter den Passagieren die Pflicht zum Tragen von Schutzmasken durchzusetzen. In den Kabinen gab es daher vermehrt Tumulte.⁴² Während im Personenverkehr die Covid Krise zu einem Ausfall der Verbindungen führte, war der Effekt im Frachtbereich umgekehrt. Hier stieg die Nachfrage nach Kapazität drastisch. Der Ausfall im Personenverkehr bedeutete nämlich auch den Ausfall der Kapazität in der Belly Fracht, die bei rund 50% der gesamten Luftfrachtkapazität besteht.⁴³

Beschäftigungslose Passagiermaschinen wurden zu Nur-Frachtern umgenutzt („P-Freighter“). Fracht durfte nur mit Genehmigung der Zivilluftfahrtbehörden auf Sitzen von Passagiermaschinen befördert werden. Weitere Genehmigungen waren erforderlich, wenn die Fluggesellschaften beschließen, Sitze auszubauen. Ferner mußten auch die Beförderung gefährlicher Güter in der Passagierkabine und die Gewichtsbeschränkungen für die Gepäckfächer oberhalb der Sitze berücksichtigt und genehmigt werden. Die Nutzung der Passagierkabine für die Beförderung von Fracht macht bei der Menge an Fracht, die befördert werden soll, Vorkehrungen erforderlich. Etwa 1.000 bis 1.500 zusätzliche Packstücke können in der Kabine untergebracht werden, wobei der Transport durch die Passagiertüren und das Verpacken weitere Hindernisse darstellten, die nur mit einer Menschenkette überwunden werden können.⁴⁴

Im Transportsektor löste die Covid Krise multiple Folgekrisen aus, da die großen Seefracht-Exporthäfen in China infolge der Covid Restriktionen teilweise geschlossen wurden, und die Versender versuchten, einen Teil der Sendungen vom Seeweg auf den Lufttransport zu verlagern. Im Vergleich zu den Frachtraten auf dem Ozeantransport stiegen die Frachtraten in der Luftfahrt stark an. Die Luftfracht auf der Relation Südostasien in die USA beziehungsweise nach Europa erhielt zudem einen besonderen Nachfrageimpuls, als während der Covid Krise die Konsumenten ihre Präferenzen geändert haben. Infolge der Isolierung in ihren Wohnungen wurden vermehrt in Asien produzierte Konsumgüter der Unterhaltungselektronik in den E-Commerce Kanälen geordert sowie

⁴⁰ Rodrigue, Jean-Paul, Claude Comtois und Brian Slack: *The Geography of Transport Systems*, London 2009, S. 308.

⁴¹ Iata und McKinsey (Hersg.): *Understanding the pandemic's impact on the aviation value chain*, 2022, S. 6.

⁴² Iata (Hersg.): *Considerations for Navigating the Restart and Recovery of Air Traffic*, 2021, S. 6.

⁴³ Boeing (Hersg.): *World Air Cargo Forecast 2022*, Seattle 2022.

⁴⁴ Iata Annual Review 2020, S. 29.

Notebooks für die Nutzung im Home Office Bereich. Die Luftfracht lag im Jahre 2022, gemessen in RTK, um 6,9% über dem Vor-Coronajahr 2019.⁴⁵

Die Staaten und die Luftfahrtorganisationen versuchten, durch Vereinfachung von Lizensierungen den Flugverkehr insbesondere im Frachtbereich aufrechtzuerhalten. Die IATA arbeitet mit der ICAO zusammen, um die Regierungen weltweit zu veranlassen, die notwendigen Schritte zu unternehmen und die globale Logistik zu unterstützen. Die Airlines erhielten im Jahre 2020 Subventionen von den Regierungen im Werte von 14% der Einnahmen des Jahres 2019 im weltweiten Durchschnitt. In Nordamerika betragen die Subventionen 25% und in Europa 15%. Das Slot-Regime auf den Flugplätzen von Europa wurde von der Europäischen Kommission aufgeweicht, so dass die Airlines ihre Slots in Europa behalten konnten, auch wenn sie gar keine Starts vorgenommen hatten. So wurden Leerflüge vermieden, nur um das Anrecht auf den Slot zu behalten.⁴⁶ Ferner wurden verschiedene Testpflichten für die Crews gelockert, und die Crews wurden als essenzielles Personal eingestuft. Die ICAO erließ die Covid 19 Contingency Related Differences, um Abweichungen von der Zertifizierung und Lizensierung zu erlauben.⁴⁷ Der Luftfrachtverkehr erhielt in der Covid Krise eine krisenbedingte zusätzliche Bedeutung, da er der einzige Kanal war, um schnell Impfstoffe und Schutzmasken auf weltweit 120 Staaten zu verteilen, wobei bloß acht Staaten Standorte für die Produktion der Impfstoffe aufwiesen. In ihren Pressemitteilungen hoben die verschiedenen Airlines stolz hervor, welche Mengen an Impfstoff sie in kürzester Zeit weltweit verteilt haben. Glynn Hughes, der Leiter der Abteilung Air Cargo der Iata, schätzte im September 2020, dass für die weltweite Verteilung von 8 Milliarden Dosen Impfstoff die Frachtkapazität von circa 8000 Jumbo Jets Boeing 747 erforderlich würde.⁴⁸ Für die Bodenabfertigung an den Airport mussten zur Verteilung der Impfstoffe einheitliche Prozesse geschaffen werden. Die Bodenabfertiger erhielten Lizenzen für gute Praxis in der Distribution („GDP“). Einrichtungen für die Kühlung des Impfstoffes an den Airport mussten in kürzester Zeit geschaffen werden.

Im Jahre 2022 wurde Hongkong wieder für den Tourismus geöffnet, und in diesem Jahr liess die Anspannung im Frachtbereich etwas nach. Die Frachtraten fielen von ihrem Spitzenwert im Jahre 2021 von \$6,60 pro Kilogramm auf der Relation China-Europa beziehungsweise von \$8,75 pro Kilogramm auf der Relation China-USA um 15% beziehungsweise 35%.⁴⁹ Der Beginn des Krieges von Russland gegen die Ukraine im Februar 2022 besaß auch Folgen für die Fracht-Verkehre von Asien nach Europa, die kriegsbedingt das russische Herrschaftsgebiet nicht mehr überfliegen konnten, sondern Umwege in Kauf genommen werden mussten. Lufthansa Cargo gibt den Verlust an Kapazität durch diese Umwege von 10% an.⁵⁰

⁴⁵ Iata (Hersg.): Annual Review 2022.

⁴⁶ Iata Annual Review 2020, S. 26.

⁴⁷ Iata (Hersg.): Considerations for Navigating the Restart and Recovery of Air Traffic, 2021, S. 19.

⁴⁸ Rachele Harry: Air Cargo sector must act now to overcome the challenges of vaccine distribution, In: Air Cargo News, 10. September 2020.

⁴⁹ Air Cargo World, 20.10.22.

⁵⁰ Deutsche Verkehrszeitung, 8. März 2022.

8 Die Klimaproblematik des Luftverkehrs

Wenn man die Prognosen über die Entwicklung des Luftverkehrs die verschiedenen Akteure betrachtet, so fällt auf, dass für die Jahre bis 2030 oder gar 2040 die meisten Akteure Wachstumsraten in der Größe von 3% bis 4% pro Jahr, in der Spitze sogar 4,6%, unterstellen. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Prognosen der verschiedenen Akteure.

Quelle	Markt	Einheiten	Periode	Wachstumsrate p.a.
Iata	World	Passengers	2019–2039	3,7
ACI	World	Passengers	2019–2040	3,7
ICAO	World	RPK	2015–2035	4,3
Aibus	World	RPK	2015–2038	4,3
Boeing	World	RPK	2019–2038	4,6
Embraer	World	RPK	2020–2040	4,4
US FAA	International (US Airlines)	RPK	2020–2040	3
US FAA	International (all Airlines)	Passengers	2020–2040	3,3
Eurocontrol	Europe	IFR Movements	2019–2025	1,8
Eurocontrol	Europe	IFR Movements	2017–2040	1,9

Tabelle 6: Wachstumsprognosen für den Luftverkehr (Passagiere) bis 2040 (Quelle: Iata (Hersg.): WATS 2020, S. 43)

Wenn man die Wachstumsrate von 4,0% unterstellt, so würde sich bis 2040 die Zahl der Passagiere vom Basisjahr 2019 mit 4,5 Milliarden Passagieren auf gut 10 Milliarden Passagiere mehr als verdoppeln. Das langfristige Wachstum und das bis 2019 nachgewiesene sogar beschleunigte Wachstum des Luftverkehrs widersprechen an sich den politischen Zielsetzungen, den CO₂-Ausstoß weltweit zu reduzieren. So hat sich die Klimakonferenz in Paris auf das Ziel 1,5 Grad Temperaturwachs verständigt. Die Luftfahrtindustrie ist sich darüber im Klaren, dass sie hinsichtlich der erwarteten Klimaschutzauflagen unter verstärkter Beobachtung von Politik und Öffentlichkeit steht. In ihren Publikationen nimmt sie daher ausführlich Stellung zur Klimaschutz Problematik und zeigt die Bemühungen auf, diesen Anforderungen gerecht zu werden. Die Wahrnehmung, erhöhten Umweltauflagen gerecht zu werden, ist bei der Airlineindustrie seit dem Jahre 2010 in den Jahresberichten der Iata, den World Air Transport Statistics (WATS), sichtbar. In den Berichten vor 2010 taucht der Umweltschutzgedanke noch gar nicht auf. Seit 2020 wird der Umweltgedanke ganz prominent als ein Hauptpunkt in den WATS-Berichten referiert. Erwähnt werden in den Publikationen die folgenden vier Punkte, um dem Umweltschutz gerecht zu werden: Entwicklung nachhaltiger Treibstoffe SAF, die Teilnahme am Zertifikatshandel von CO₂-Emissionsrechten, die im Englischen auch als Offsetting bezeichnet werden, und technischem Fortschritt mit höherer Effizienz der Triebwerke und der Entwicklung leichter Flugzeuge.

Der technische Fortschritt hatte bereits in den zurückliegenden 20 Jahren zu einer größeren Energieeffizienz im Flugverkehr geführt. Nach Angaben der Iata sank der Kraftstoffverbrauch infolge von technischem Fortschritt von 50 Litern pro bezahltem 100tkm (RKT) im Jahre 2000 auf 33 Liter im

Jahre 2019.⁵¹ Diese Abnahme um 17 Liter entspricht der Abnahme der Treibstoffmenge pro bezahlten 100tkm von durchschnittlich 2,1% pro Jahr in der Periode 2000 bis 2019.

Bei der Produktion von SAF geht es einmal um Kraftstoff, der auf Biomasse fußt, und zum anderen auf Kraftstoff, der auf grünem Wasserstoff beruht und als E-Fuel bezeichnet wird. Der Beitrag von SAF zur CO₂ Reduktion ist allerdings nur sehr gering, da im Jahre 2025 bloß 5 Milliarden Liter Treibstoff in Form von SAF prognostiziert werden, der lediglich 2% des globalen Treibstoffbedarfs ausmacht. Für das Jahr 2030 werden 5% SAF erwartet.⁵² Zu Fragen ist, ob nicht die Zunahme der Flugverkehre den Effekt der Einsparung durch Einsatz von SAF überkompensiert.

Das Offsetting wird von ICAO und Iata unterstützt. Nach dem „Carbon Offsetting und Reduction Scheme“ (CORSIA) der ICAO müssen die Airlines seit 2016 ihren CO₂ Ausstoß messen und jährlich berichten. Mit dem „Iata Carbon Offset Industry Program“ (ICOP) unterstützt die Iata Airlines, damit die Kunden beim Buchungsprozess die Offsetoptionen integrieren können. Einen Kalkulator zur Messung der CO₂ Ausstoßes und zur Standardisierung der Messprozesse bietet die Iata an. Vollständig beschreibt die Iata das Offsetting, das Aufforstungsprogramme in Entwicklungsländern finanziere, von denen auch lokale Communities profitieren könnten.⁵³ Allerdings zeigen empirische Untersuchungen zum Buchungsverhalten der Kunden, das nur ein bis zwei Prozent der Kunden bei der Buchung eine Offsetting-Option wählen. Die Offsetting Programme der Airlines haben zu einer breiten Debatte geführt, ob damit das Marketing der Airlines nicht ein Green-Washing betreibt. Organisationen des Umweltschutzes und der Verbraucherinteressen haben mehrfach gegen irreführende Werbung erfolgreich vor Gerichten geklagt.⁵⁴ Auch das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) sieht die Programme der Iata als nicht ehrgeizig genug an und zweifelt den Nutzen der Kompensationsprojekte an.⁵⁵

Kritik an der langfristigen Zunahme des Luftverkehrs kommt auch von den Theoretikern der Degrowth-Position. Sie verweisen darauf, dass eine langfristige Umwandlung von natürlichen Ressourcen in ökonomische Aktivitäten an den absoluten Grenzen der natürlichen Ressourcen scheitern könnte.⁵⁶

⁵¹ Iata (Herg.): Economic Performance 2020, S. 4. Siehe auch Cho, K. S., Li, G. und Bardell, N.: Towards meeting the IATA-agreed 1.5% average annual fuel efficiency improvements between 2010 and 2020: the current progress being made by U.S. air carriers, in: Aviation, vol. 23, 2020, Heft 4, S. 123-132.

⁵² Iata (Herg.): Annual Review 2021, S. 26.

⁵³ Iata (Herg.): WATS 2020, S. 30.

⁵⁴ Frank Lassek und Andreas Spaeth: Fly Green – Nachhaltige Luftfahrt, Motorbuch Verlag 2023.

⁵⁵ Interview mit dem DLR Luftfahrtvorstand Markus Fischer, in: Deutsche Verkehrszeitung vom 9. November 2022.

⁵⁶ Alexandra Köves und Zoltán Bajmócy: The end of business-as-usual? – A critical review of the air transport industry's climate strategy for 2050 from the perspectives of Degrowth, in: Sustainable Production and Consumption, Volume 29, January 2022, pp. 228-238. Ulrike Herrmann: Das Ende des Kapitalismus, Köln 2022.

