



Historische Entwicklung und aktuelle Herausforderungen im Luftverkehr

**Festschrift anlässlich des zehnjährigen Bestehens
des Studiengangs Luftverkehrsmanagement
an der Frankfurt University of Applied Sciences**

Fachbereich 3
Wirtschaft und Recht | Business and Law



Historische Entwicklungen und aktuelle Herausforderungen im Luftverkehr





Historische Entwicklungen und aktuelle Herausforderungen im Luftverkehr

**Festschrift anlässlich des zehnjährigen
Bestehens des Studiengangs Luftverkehrsmanagement
an der Frankfurt University of Applied Sciences**

Praxisorientierte Fachbeiträge

von

Stephan Grandy
Patrick Häfner
Oliver Haßa
Carl Schmidt-Ehemann
Jörg Troester
Holger van de Sand
Knut Walther

Herausgeber: Prof. Dr. Martin Harsche
Prof. Dr. Kirstin Zimmer



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

1. Aufl. - Göttingen: Cuvillier, 2016

© CUVILLIER VERLAG, Göttingen 2016

Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen

Telefon: 0551-54724-0

Telefax: 0551-54724-21

www.cuvillier.de

Alle Rechte vorbehalten. Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages ist es nicht gestattet, das Buch oder Teile daraus auf fotomechanischem Weg (Fotokopie, Mikrokopie) zu vervielfältigen.

1. Auflage, 2016

Gedruckt auf umweltfreundlichem, säurefreiem Papier aus nachhaltiger Forstwirtschaft.

ISBN 978-3-7369-9362-4

eISBN 978-3-7369-8362-5



Vorwort

Der internationale Luftverkehr ist durch Wachstum geprägt und hat sich in den letzten Jahrzehnten in seiner Struktur grundlegend verändert. Haupttreiber dieser Entwicklung waren sowohl die Globalisierung als auch die Deregulierung der Märkte. Das heutige Wettbewerbsumfeld ist hochkompetitiv und das Wachstum verlagert sich zunehmend in Richtung Asien. Von diesen Entwicklungen sind alle am Luftverkehr beteiligten Systempartner – wie Fluggesellschaften, Flughäfenbetreiber und die Flugsicherung – gleichermaßen betroffen. Dabei ergeben sich zahlreiche Herausforderungen, die sowohl individuell als auch partnerschaftlich gelöst werden können.

Das Verständnis von und die Zusammenarbeit mit den Systempartnern des Luftverkehrs ist eines der zentralen Themen im dualen Studiengang Luftverkehrsmanagement, der im Jahr 2006 an der Frankfurt University of Applied Sciences (damals Fachhochschule Frankfurt) gemeinsam mit den Flughäfen Frankfurt, München, Köln/Bonn und der DFS Deutsche Flugsicherung ins Leben gerufen wurde. Ziel war es, ein auf die Anforderungen der Unternehmen der Luftverkehrswirtschaft abgestimmtes Studienmodell zu entwickeln. Um dem dynamischen Umfeld des Luftverkehrssektors Rechnung zu tragen, wurden von Beginn an die wirtschaftswissenschaftlichen Studiengrundlagen durch aktuelle Vorträge von Dozenten aus der Praxis ergänzt. Mittlerweile engagieren sich mehr als 50 Dozenten von Fluggesellschaften, Flughäfen, der Flugsicherung, Ministerien und Verbänden in dem Studiengang.

Die vorliegende Festschrift ist anlässlich des 10jährigen Bestehens des Studiengangs entstanden. Wir haben das Jubiläum zum Anlass genommen, um einen kleinen Einblick in die vielfältigen Themen aus unseren Praxisvorträgen zu gewähren. Die Beiträge reichen vom Geschäftsmodell Flughafen, den Veränderungen und Herausforderungen der Luftfracht und des Luftfahrtvertriebs bis zu modernen Remote Tower Konzepten der Flugsicherung und Simulationen im Flugverkehrsmanagement. Die Autoren sind alle in der Luftverkehrsbranche tätig und engagieren sich zum Teil schon seit vielen Jahren intensiv als Dozenten oder Lehrbeauftragte im Studiengang Luftverkehrsmanagement.

Wir möchten uns ganz herzlich bei den Autoren bedanken, dass sie sich bereit erklärt haben, einen Beitrag zur Festschrift zu verfassen. Ohne sie wäre diese nicht zustande gekommen. Unser Dank gilt auch allen Dozenten, die seit vielen Jahren mit ihren aktuellen Vorlesungsbeiträgen eine zentrale Säule des Studiengangs darstellen.



Bei der Zusammenführung und dem Redigieren der Festschrift hat uns Frau Marianne Koslow wertvolle Hilfe geleistet, für die wir uns an dieser Stelle ebenfalls herzlich bedanken möchten.

Prof. Dr. Martin Harsche

Prof. Dr. Kirstin Zimmer



Inhalt

Geschäftsmodell Flughafen – Öffentliche Daseinsvorsorge und Kerngeschäft <i>Knut Walther</i>	1
Luftfracht im Wandel der Zeit – Vom Marketinggag zum globalen Wirtschaftsfaktor <i>Carl Schmidt-Ehemann</i>	11
Luftfracht – Entwicklung, Prozesse und Sicherheit <i>Patrick Häfner</i>	31
Chancen in der Business Aviation: Private Jet – ein strategisches Produkt der Deutschen Lufthansa <i>Stephan Grandy</i>	47
Luftfahrtvertrieb gestern, heute und morgen – Modernisierung von Technologie und Abläufen im Luftfahrtvertrieb durch IATAs „New Distribution Capability“ <i>Jörg Troester</i>	61
Regulatorische Herausforderungen bei der Umsetzung innovativer Remote Tower Konzepte – Kombination von Sicherheit und Innovation <i>Holger van de Sand</i>	77
Simulationen im Flugverkehrsmanagement – Eine anwendungsorientierte Einführung <i>Oliver Haßa</i>	83





Knut Walther*

Geschäftsmodell Flughafen *Öffentliche Daseinsvorsorge und Kerngeschäft*

1 Einleitung – Worum handelt es sich bei einem Flughafen bzw. bei einem Flughafenbetreiber?

In den letzten Jahren wurde immer wieder die Frage nach der Aufgabe von Flughafenbetreibergesellschaften im Spannungsfeld zwischen öffentlicher Daseinsvorsorge und privatwirtschaftlichen Interessen gestellt. Immer häufiger werden entsprechende Fragen auch von Akteuren außerhalb der Luftfahrtbranche geäußert.

Entsprechende Fragen kommen häufig aus dem Kreis der sogenannten „Stakeholder“, also von all jenen, die sich von einem Flughafen „betroffen“ fühlen bzw. tatsächlich betroffen sind; und auch von denjenigen, die sich von Berufswegen mit entsprechenden Fragestellungen auseinandersetzen, Raumplanern, Geographen und Juristen allzumal.

Die internationale Zivilluftfahrtorganisation – ICAO – die sich seit Ihrer Gründung mit Grundsatzfragen der zivilen Luftfahrt auseinandersetzt und weltweit gültige Regularien schafft (SARPS = Standards and recommended practices) spricht nur von „aerodromes“, also eigentlich „Flugplätzen“, der Begriff „airport“ wird nicht extra differenziert.

Aerodrome: A defined area on land or water (including any buildings, installations, and equipment) intended to be used either wholly or in part for the arrival, departure and surface movement of aircraft.¹

In den ICAO Dokumenten erfolgt lediglich eine Kategorisierung der Flugplätze nach ihrer Ausstattung mit der jeweils erforderlichen Infrastruktur (Piste = Start-/Landebahnen) und dem dort betriebenen Fluggerät (Spannweite/Länge).

* Knut R. WALTHER, Diplom Verwaltungs-Betriebswirt, bei Fraport tätig als Fachreferent Airport Management Training im Bereich Personal/Führungskräfteentwicklung

¹ ICAO Annex 14 Definitions, Page I-2.



Table 1-1. Aerodrome reference code

(see 1.7.2 to 1.7.4)

Code Element 1			Code Element 2	
Code number (1)	Aeroplane reference field length (2)	Code letter (3)	Wingspan (4)	Outer main gear wheel span* (5)
1	Less than 800 m	A	Up to but not including 15 m	Up to but not including 4.5 m
2	800 m up to but not including 1 200 m	B	15 m up to but not including 24 m	4.5 m up to but not including 6 m
3	1 200 m up to but not including 1 800 m	C	24 m up to but not including 36 m	6 m up to but not including 9 m
4	1 800 m and over	D	36 m up to but not including 52 m	9 m up to but not including 14 m
		E	52 m up to but not including 65 m	9 m up to but not including 14 m
		F	65 m up to but not including 80 m	14 m up to but not including 16 m

Tabelle 1: Darstellung der Tabelle aus ICAO Annex 14, Page I-12.

Gemeinhin werden die Begriffe „aerodrome“ und „airport“ bzw. „Flugplatz“ und „Flughafen“ gleichbedeutend verwendet.

Im deutschen Luftrecht hat man sich die Mühe gemacht und versucht die Begriffe zu differenzieren.

LuftVG § 6:

(1) Flugplätze (Flughäfen, Landeplätze und Segelfluggelände) dürfen nur mit Genehmigung angelegt oder betrieben werden. Im Genehmigungsverfahren für Flugplätze, die einer Planfeststellung bedürfen, ist die Umweltverträglichkeit zu prüfen. § 15 Abs. 1 Satz 2 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung bleibt unberührt. Die Genehmigung kann mit Auflagen verbunden und befristet werden.

Soweit das Luftverkehrsgesetz (LuftVG): Ein FlugHAFEN braucht einen Bau-schutzbereich, ein FlugPLATZ nicht. Dies muss beim Antrag auf Genehmigung entsprechend beantragt werden.

Vereinfacht ausgedrückt:

Flughäfen sind im deutschen Luftrecht Flugplätze, die nach Art und Umfang des vorgesehenen Flugbetriebes einer Sicherung durch einen Bau-schutzbereich nach § 12 LuftVG bedürfen.

Flughäfen sind also „besondere“ Flugplätze.



Somit könnte man die Frage stellen: Was macht denn nun einen Flughafen aus? Oder anders formuliert: Wann beantragt man eine Genehmigung für einen FlugHAFEN oder nur für einen FlugPLATZ?

Die Recherche der zur Verfügung stehenden Rechtsliteratur ergibt: rechtlich legt man sich nicht eindeutig fest!

Im allgemeinen Sprachgebrauch tauchen weitere Begriffe auf, die Flughäfen einordnen:

- Internationaler Verkehrsflughafen vs. Regionalflughafen
- Kontrollierter vs. unkontrollierter Flugplatz.

Eine andere Frage wird immer wieder gestellt: ob es Unterschiede gibt zwischen Eigentümer und Betreiber?

Bei deutschen Flughäfen kann man generell sagen, dass der Eigentümer auch der Betreiber ist. Wobei die Eigentümerstruktur durchaus unterschiedlich sein kann. Dies können Aktiengesellschaften (z.B. die Fraport AG) oder eine GmbH (z.B. die Flughafen München GmbH) sein, aber auch Einzeleigentümer, wie Länder oder Kommunen (z. B. Bremen), Wirtschaftsunternehmen (im Falle von Hamburg Finkenwerder z.B. Airbus) oder Privatpersonen (z.B. im Falle von Weeze zu 99,93 % der niederländische Unternehmer Herman Buurman).

Zusammengefasst kann festgestellt werden: Flughafenbetreiber sind private oder öffentliche Unternehmen, die Flughäfen zu ihren Geschäftszwecken besitzen. Sie stellen die komplette Flughafeninfrastruktur den Nutzern (u.a. Fluggesellschaften etc.) und der Flugsicherung sowie anderen Behörden zur Verfügung.

Die europäische Behörde EASA (European Aviation Safety Agency) mit Sitz in Köln beschäftigt sich eingehend mit der dargestellten Thematik im Rahmen von Zulassungskriterien für „Owner“ und „Operator“.

In den letzten Jahren haben weltweit eine Reihe von Staaten ihre Flughäfen „privatisiert“. Dies geschah entweder durch Verkauf von Anteilen (privat equity) oder aber durch Vergabe einer Betreiber Konzession. Die Fraport hält z.B. über eine Tochter 24,5 % der Anteile am chinesischen Flughafen Xi'an. Betreffend das Konzessionsmodell hat die Fraport AG im Jahr 2015 die Konzession zum Betrieb von 14 griechischen Flughäfen über 30 Jahre erworben. Eigentümer der Flughäfen bleibt der griechische Staat. In dieser Zeit kann und soll der Betreiber Erträge erwirtschaften, von denen er eine vorher vereinbarte Konzessionsabgabe an den Eigentümer zahlt.

2 Kerngeschäft – Womit verdienen Flughafenbetreiber eigentlich Geld?

Eine Frage, die immer wieder stark polarisiert. Brisant besonders bei Betrachtungen zur Eigentümerstruktur und dem immer wieder angeführten Argument,

dass der Flughafenbetrieb „zu Lasten der Steuerzahler geht“. Der ehemalige Geschäftsführer der Flughafen München GmbH äußerte sich auf einer Konferenz im Jahre 2000 in Rom so: „...*Flughäfen stellen die zur Abwicklung des Luftverkehrs erforderliche Infrastruktur zur Verfügung...*“ Und für deren Nutzung erheben sie Entgelte. Auf der gleichen Veranstaltung entgegnete ihm Johannes Ender, damals Finanzvorstand der Flughafen Frankfurt Main AG: „...*Flughäfen sind Wirtschaftsunternehmen und sollen Geld verdienen...*“. Daraus leitet sich ein weiterentwickeltes Geschäftsmodell ab.

Historisch entwickelt ist es tatsächlich so, dass Flughafenbetreiber alle für den Flugbetrieb erforderliche Infrastruktur bereitstellen. Dazu gehören insbesondere:

- Start-/ Landebahnen
- Rollwege und Vorfelder
- Terminals – im Sinne der dort untergebrachten Abfertigungseinrichtungen

Bei der Betrachtung der Abfertigungsgebäude kommt sogleich die Überlegung in Betracht, dass dort selbstverständlich auch andere Funktionen untergebracht sind, die dann eher im erweiterten Geschäftsmodell zum Zuge kommen. Dazu gehören Sicherheitseinrichtungen und Serviceangebote aber auch Geschäfte und Restaurants. Flughafenterminals waren bis in die fünfziger Jahre reine Einrichtungen um Passagiere und Gepäck für den Flug abzufertigen. Erst als man überlegte zollfreie Waren zu verkaufen – ähnlich Seehäfen – wurde das Geschäftsmodell umgestaltet.

Die Umsätze der Fraport AG im Jahr 2014 im Konzern waren in ihren Kerngeschäftsfeldern wie folgt verteilt:

- Aviation 36,9 %
- Ground Handling 27,4 %
- Retail und Real Estate 19 %
- External Activities und Services 16,7 %²

Dies lässt erkennen dass mit den Entgelten rein aus der Nutzung der Luftverkehrsinfrastruktur lediglich noch etwas mehr als ein Drittel der Umsätze erwirtschaftet werden.

Bei dieser Betrachtung macht es auch keinen Unterschied, welche Eigentümerstruktur das Flughafenbetreiberunternehmen hat. Immer mehr haben auch die komplett in öffentlicher Hand befindlichen Flughäfen sich diesem weiterentwickelten Geschäftsmodell genähert.

Für die Finanzierung von Flughafenterminals ist von großer Bedeutung in welcher Weise der Flughafenbetreiber die Kosten verteilt. Hierbei unterscheidet man im Wesentlichen drei Modelle:

² Geschäftsbericht Fraport AG 2014.



- Single Till
- Dual Till
- Hybrid Till

Die Unterschiede beziehen sich darauf, wie die Entgelte aus „Aviation“ und Erlöse aus „Retail“ zur Finanzierung aufgeteilt werden.

Im Fall des Single-Till werden die Einnahmen (bzw. Erlöse) aus den kommerziellen Aktivitäten im Non-Aviation-Bereich und auch die in diesem Bereich anfallenden Ausgaben (bzw. Kosten) bei der Regulierung der Entgelte im Aviation-Bereich ausgeblendet.

Die Zuordnung ist eine zentrale Frage bei der Festlegung des regulierten Flughafenbereiches.

3 Flughäfen und Flughafenbetreiber zur Staatlichen Daseinsvorsorge (Public service obligation)

Daseinsvorsorge oder auch Existenzsicherung bezeichnet die grundlegende Versorgung der Bevölkerung eines Landes mit wesentlichen Gütern und Dienstleistungen durch den Staat und/oder durch von der öffentlichen Hand geförderte Organisationen

Ein Flughafen, der sich im Besitz der öffentlichen Hand befindet, ist demnach unstrittig Teil der Staatlichen Daseinsvorsorge. Doch wie verhält es sich bei mehrheitlich oder ganz privatisierten Flughäfen?

Damit in direktem Zusammenhang wird die von der EU Kommission betriebene Untersagung staatlicher Förderung gesehen, die einige Flughäfen in Deutschland vor existenzielle Herausforderungen stellt. Denn im aktuellen Verkehrsreport der Arbeitsgemeinschaft deutscher Verkehrsflughäfen ADV heißt es: „...*im Jahr 2015 konnten lediglich neun von 22 internationalen Verkehrsflughäfen einen Gewinn ausweisen...*“³. Die betroffenen Flughäfen erhalten i.d.R. eine Absicherung durch Kommunen, Landkreise oder Länder, die z.T. Anteile an den Flughäfen halten.

Einige der am stärksten von negativen betriebswirtschaftlichen Ergebnissen betroffenen Flughäfen haben bereits ihren Betrieb eingestellt (Zweibrücken) oder sind auf der Suche nach privaten Investoren (Frankfurt Hahn).

Weitere Fragen, die sich zu dem Thema stellen:

Wo beginnt und wie weit geht die staatliche Daseinsvorsorge?

Der in Deutschland verwendete Begriff der Daseinsvorsorge und der beihilfe-rechtliche Begriff der Dienstleistungen im allgemeinen wirtschaftlichen Interes-

³ Vgl. Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen 2015.

se sind nicht ganz deckungsgleich. Daseinsvorsorge umfasst auch nicht-wirtschaftliche Tätigkeiten, die als solche bereits von vorneherein aus dem Anwendungsbereich des Beihilfenrechts fallen. Staatliche Leistungen an Unternehmen, die Dienstleistungen im allgemeinen wirtschaftlichen Interesse erbringen, unterfallen dagegen im Prinzip dem Beihilfenrecht. Nach der Altmark-Trans-Rechtsprechung des EuGH sind Kompensationen für DAWI (Dienstleistungen von allgemeinem wirtschaftlichem Interesse) keine Beihilfe, wenn vier Bedingungen vorliegen, ansonsten müssen sie beihilferechtlich geprüft werden. Für Flughäfen sind vor allem die folgenden Punkte wichtig:

- Es gibt eine DAWI de minimis Verordnung, die bestimmte Zahlungen für Flughäfen beihilferechtlich unbedenklich erklärt. Dabei handelt es sich aber nur um kleine Flughäfen und kleine Zahlungen – Innerhalb der DAWI-Entscheidung gibt es weitere (kleinere) Zahlungen an Flughäfen, die beihilferechtlich in Ordnung sind.
- Außerhalb dieser Instrumente sind DAWI-Kompensationen nur mit dem Beihilfenrecht vereinbar, wenn sie die Bedingungen des DAWI-Rahmens erfüllen. Für Flughäfen stellt sich erst einmal die Frage, was am Flughafen überhaupt DAWI sein kann. Die EU Kommission hat in den 2014 Leitlinien für Flughäfen klargestellt, dass der Betrieb eines Flughafens als solcher keine DAWI ist, es sei denn, es handelt sich um unzugängliche Randgebiete. Man könnte dann diskutieren, ob bestimmte Routen oder bestimmte Modalitäten des Betriebs (z.B. Anbindung an bestimmte Regionen) auch außerhalb von Randgebieten als DAWI anerkannt werden. Die Kommission ist da aber eher skeptisch.⁴

Unter der Annahme, dass viele, vor allem die kleineren Flughäfen, öffentliches Eigentum sind (Stadt, Kreis, Land): Ist damit per se schon die öffentliche Daseinsvorsorge begründbar?

Eine DAWI ist nur begründbar, wenn es sich um einen Service handelt, der vom Markt nicht erbracht wird – s.o. Das heißt, wenn die Region z.B. Nicht auf andere Weise erreichbar ist. Die bloße Tatsache der öffentlichen Gesellschafter reicht nicht.⁵

Angenommen die Eigentümerstruktur geht zum vorwiegenden Teil oder ganz in private Hände über, kann man dann noch von staatlicher Daseinsvorsorge sprechen?

Soweit die anderen Bedingungen erfüllt sind, können DAWI auch von Privaten erbracht werden. Sie müssen vom Staat betraut werden, die staatlichen Leistun-

⁴ Philipp Werner, Partner, JONES DAY® – One Firm WorldwideSM

⁵ Philipp Werner, Partner, JONES DAY® – One Firm WorldwideSM



gen müssen nach objektiven Parametern ex ante festgelegt werden, es muss eine Überkompensation vermieden werden.⁶

Inwieweit geht die Position der EU-Kommission auf das Argument der Staatlichen Daseinsvorsorge ein?

Die EU Kommission erwähnt DAWI im Bereich Flughäfen sowohl in der de minimis Verordnung als auch in der DAWI-Entscheidung und in den 2014 Flughafenleitlinien. Die Einstellung der EU Kommission ist wie oben geschildert eher restriktiv.⁷

Gibt es eine europaweit einheitliche Vorgehensweise?

Letztlich ist es Sache jedes Landes, Unternehmen mit DAWI zu beauftragen. Es gibt dort durchaus unterschiedliche Vorstellungen. Einheitlich ist jedoch, dass die Kommission überprüft, ob es sich tatsächlich um Daseinsvorsorge handelt. Wenn die Dienstleistung auch auf einem Markt erbracht werden kann, geht die Kommission davon aus, dass es sich um eine missbräuchliche Beauftragung zur Umgehung von Beihilferegeln handelt und erkennt dies nicht an.⁸

4 Fazit

Zur Frage der Rolle von Flughäfen und Flughafenbetreibern ist tatsächlich nicht alles so klar und geregelt, wie es für die Luftfahrt eigentlich üblich ist; gerade bei der Auseinandersetzung u.a. mit Begriffen, die aus dem Englischen in die deutsche Sprache übertragen sind (und umgekehrt).

Ganz genauso verhält es sich bei der Umsetzung internationaler Rechtsnormen in deutsches Recht. In vielen Belangen gibt es daher keine rechtsverbindlichen Übersetzungen z.B. der ICAO Dokumente.

Der Auftrag an die EASA für eine einheitliche europäische Rechtsgrundlage zu sorgen, ist daher unbedingt zu unterstützen. Die Flughafenvertreter in den Arbeitsgruppen werden auf jeden Fall darauf achten, dass ihre Interessen gewahrt bleiben.

Die Auseinandersetzung mit den in diesem Artikel skizzierten Themenfeldern zeigen ein wirkliches Spannungsfeld, das im Rahmen der Studiengänge Bachelor Luftverkehrsmanagement und des MBA Aviation Management der Frankfurt University of Applied Sciences vielfältige Ansätze zu Diskussionen und auch Fragestellungen für Abschlussarbeiten bietet.

⁶ Philipp Werner, Partner, JONES DAY® – One Firm WorldwideSM

⁷ Philipp Werner, Partner, JONES DAY® – One Firm WorldwideSM

⁸ Philipp Werner, Partner, JONES DAY® – One Firm WorldwideSM



Literaturverzeichnis

- ADV 2016: Arbeitsgemeinschaft deutscher Verkehrsflughäfen, URL: <http://adv.aero/randomizer/verkehrsflughafen/>, abgerufen am 26.06.2016.
- ARBEITSKREIS LUFTVERKEHR DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT DARMSTADT (HRSG.) 2013: Zwanzigstes Kolloquium Luftverkehr an der Technischen Universität Darmstadt. WS 2012/2013. / hrsg. vom Arbeitskreis Luftverkehr der Technischen Universität Darmstadt. Darmstadt 2013) ISBN 978-3-931385-22-4, URL: http://www.aviation.tu-darmstadt.de/media/arbeitskreis_luftverkehr/downloads_6/kolloquien/20__kolloquium/Vorwort.pdf.
- BECKERS, T. / Hirschhausen, C. v. 2010: abgerufen am 25.03. 2010.
- BMVI 2009: Flughafenkonzept der Bundesregierung, URL: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/Luft/flughafenkonzept-2009-der-bundesregierung.pdf?__blob=publicationFile
- EASA 2015: European Aviation Safety Agency, URL: <https://www.easa.europa.eu/document-library/certification-specifications/reg/adr---aerodromes>
- EU-KOMMISSION, 2012/21/EU: Beschluss der Kommission vom 20. Dezember 2011 über die Anwendung von Artikel 106 Absatz 2 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union auf staatliche Beihilfen in Form von Ausgleichsleistungen zugunsten bestimmter Unternehmen, die mit der Erbringung von Dienstleistungen von allgemeinem wirtschaftlichem Interesse betraut sind (Bekanntgegeben unter Aktenzeichen K(2011) 9380) Text von Bedeutung für den EWR
- EUROPÄISCHER GERICHTSHOF EUGH 2003: Urteil des Europäischen Gerichtshofes vom 24. Juli 2003, Rechtssache C-280/00, Altmark Trans GmbH und Regierungspräsidium Magdeburg gegen Nahverkehrsgesellschaft Altmark GmbH, Beteiligte: Oberbundesanwalt beim Bundesverwaltungsgericht.
Ersuchen um Vorabentscheidung: Bundesverwaltungsgericht – Deutschland.
Verordnung (EWG) Nr. 1191/69 – Betreiben von Liniendiensten im Stadt, Vorort und Regionalverkehr – Öffentliche Zuschüsse – Begriff der staatlichen Beihilfe – Ausgleichszahlung als Gegenleistung für gemeinwirtschaftliche Verpflichtungen.
- FRAPORT AG VERSCHIEDENE JAHRGÄNGE: Geschäftsberichte, URL: <http://www.fraport.de/content/fraport/de/investor-relations/termine-und-publikationen/publikationen/geschaeftsberichte.html>.
- FRAPORT AG 2016: MEDIATION:
URL: <http://www.fraport.de/content/fraport/de/konzern/flughafen-und-region/ausbau-fra/mediation.html>, abgerufen am 23.07.2016.
- FORUM FLUGHAFEN UND REGION 2016:
URL: http://www.forum-flughafen-region.de/fileadmin/files/Archiv/Archiv_RDF-Dokumentation/RDF_Abschlussbericht_2010.pdf
- HARSCH, MARTIN 2006: Flughäfen auf dem Weg zu urbanen Strukturen: Handlungsfelder privatwirtschaftlicher Aktivitäten und öffentlicher Daseinsvorsorge., *H.-D. Schultz (Hrsg.): Metropolitan & Mediterranean; Festschrift zur Emeritierung von Prof. Dr. Bodo Freund. Beiträge aus der Humangeographie Berliner Geographische Arbeiten 107 85–108.*
- ICAO, Annex 14 Aerodromes, Volume 1, Aerodrome Design and Operations, Fifth Edition, July 2009.



KLOPHAUS, RICHARD, 2007, Bedeutung der Allgemeine Luftfahrt, Business Aviation, Regionalflughäfen und Verkehrslandeplätze in Deutschland, Berlin,
<https://aopa.de/DE/upload/pdf/news/positionspapier.pdf>.

MENSEN, HEINRICH 2003: Handbuch der Luftfahrt. Berlin.

MENSEN, HEINRICH 2007, Planung, Anlage und Betrieb von Flugplätzen. Berlin.





Carl Schmidt-Ehemann*

Luftfracht im Wandel der Zeit *Vom Marketinggag zum globalen Wirtschaftsfaktor*

1 Was ist Luftfracht?

Angebote von Mangos in Lebensmittelgeschäften Deutschlands auch im Winter, Verfügbarkeit von Insulin und anderen Medikamenten in immer mehr Ländern der Welt, Organisation von Just-in-time-Lieferungen für die Automobilindustrie oder den Maschinenbau oder schnelle Verfügbarkeit neuester Modelle der Informationstechnologie – die immer stärker international und interregional verflochtene Welt des 21. Jahrhunderts ist ohne Luftverkehr und -fracht kaum (mehr) vorstellbar.

„Der Luftfrachtverkehr ist dabei derjenige Teil des Luftverkehrs, der auf die Ortsveränderung von Fracht und Post mit Luftfahrzeugen ausgerichtet ist“.¹ Er wird sowohl gewerblich als auch nicht gewerblich betrieben.

Spezifische Leistungsmerkmale der Luftfracht sind:²

- Schnelligkeit
- Sicherheit
- Zuverlässigkeit
- Niedrige Kapitalbindungskosten

Auf Grund der genannten Leistungsmerkmale wird der Transport als Luftfracht vor allem für solche Konsum- und Produktionsgüter bevorzugt, die durch eine ausgeprägte Eilbedürftigkeit gekennzeichnet sind:³

1. Lebende Tiere, Blumen und „exotische“ Früchte, Zeitungen und Filme
2. Mode- und saisonabhängige Waren, meist Textilien
3. Ersatzteile, Terminsendungen, Luftpost
4. Besonders hochwertige Waren, transportempfindliche und diebstahlgefährdete Ladung
5. Hilfsgüter bei Katastrophenfällen
6. Wichtige Dokumente
7. Menschliche Organe sowie sterbliche Überreste

* Senior Manager Business and Process Management Flight Operations bei Lufthansa Cargo AG

¹ Bernecker 2008, S.16.

² Vgl. Striepecke 2016, S.1.

³ Vgl. Bernecker 2008, S.18.

Aufgrund der langjährig gültigen Faustformel der Expansion des Handels und der Transportleistung in der Luftfahrt mit dem doppelten der Wirtschaftsentwicklung wird die Luftfracht vielfach als Frühindikator der Wirtschaftsentwicklung bezeichnet.⁴ Lufttransport wird üblicherweise durch Broker von Fluggesellschaften und durch sogenannte Integratoren, Spezialanbietern für kleinere Stückgutfracht mit „Tür-zu-Tür“-Lieferungen angeboten.⁵ Vielfach sind die Märkte stark durch eine Business to Business-Nachfrage (B2B) gekennzeichnet, Business to Customer-Nachfrage (B2C) und vor allem Customer to Customer (C2C) bilden mit Ausnahme der Integratorangebote (noch) Nischenmärkte für Luftfracht.⁶

Das weltweite Luftfrachtaufkommen betrug im Jahr 2015 35 Mio. t Fracht mit einer Transportleistung von ca. 200 Mrd. Tonnenkilometern und einer Bruttowertschöpfung von ca. 64 Mrd. US\$.⁷

2 Luftfahrt seit dem 20. Jahrhundert – Pionierleistungen, Krisen, Massengeschäft: eine historische Entwicklung

2.1 Anfänge der Luftfracht

„Die Geschichte der Luftfracht beginnt eigentlich mit einem PR-Gag: Ein amerikanischer Geschäftsmann hatte im November 1910 die glänzende Idee, zehn Ballen Seide von Dayton/Ohio nach Columbus/Ohio zu fliegen“.⁸ Auch hier erwiesen sich die Gebrüder Wright, Pioniere der Luftfahrt, als tollkühn genug, das Unterfangen zur Realisierung dieser Aufgabe zu wagen.

Danach geht es Stück für Stück weiter. 1911 wurde zum ersten Mal in Deutschland Luftfracht transportiert.⁹ Und der allererste Postflug der Welt startete am 18. Februar 1911 im Rahmen einer großen Ausstellung in der Provinz Agra Britisch-Indiens, um Spenden für die Wohlfahrt gewinnen und zudem Publicity für die Ausstellung zu fördern.¹⁰

In ihren Anfangsjahren blieb die Luftfracht aber ein Beigeschäft. Die Fracht wurde üblicherweise als Beiladung an Bord von Flugzeugen und analog auf Luftschiffen transportiert.¹¹ Das Luftfrachtvolumen war klein, jeweiliger wirtschaftlicher Erfolg noch kaum gegeben bzw. messbar.

⁴ Vgl. Steinhäuser 2013, S.3.

⁵ Vgl. Alram 2010, S.7.

⁶ Vgl. u.a. Esser 2013, S.12.

⁷ Vgl. IATA 2016, S.2; IATA 2016, S.1.

⁸ Vgl. Lufthansa 2016.

⁹ Vgl. Lufthansa 2016.

¹⁰ Vgl. Allaz 2005, S.24.

¹¹ Vgl. Allaz 2005, S.20-28.

2.2 Luftfracht im frühen 20. Jahrhundert – Kriegs- und Zwischenzeiten

Während des ersten Weltkriegs erlebte die Luftfahrt nach ihren Pioniertagen große technologische Sprünge und einen Durchbruch ihrer Bedeutung, vor allem über die Weiterentwicklung von Jagdfliegern. Für eine entscheidende Rolle bei Bombardierungen oder gar Lufttransport ist die Entwicklung jedoch noch nicht weit genug gediehen.¹²

In den frühen 1920er Jahren entwickelte sich die Luftfahrt rapide, da frühe Unternehmer des Luftverkehrs dessen wirtschaftliches Potential für den Transport hochpreisiger, niedrigvolumiger Güter erkannten, welche schneller als mit Bahn und Schiff transportiert werden konnten und bis heute können. Zu den ersten regelmäßig transportierten Gütern zählten neben Filmen (damals eine aufstrebende Technologie) vor allem verderbliche Waren und Modeartikel.¹³

Die ersten internationalen rechtlichen Abkommen zum Luftverkehr (Warschau 1929, Chicago 1944) wurden abgeschlossen, um entsprechend internationale Belange und Rahmenbedingungen des Luftverkehrs zu regeln.¹⁴ Es war die Zeit der großen Pionierleistungen im Lufttransport, v.a. im Passagiersektor, der neben den ersten Interkont-fähigen Flugzeugen (z.B. Do X, Fw 200), aber meist noch per Luftschiff ausgeführt wurde. Die Luftfracht blieb trotz der frühen Erfolge in der Regel nach wie vor nur „Beiwerk“, weit von allgemeiner Profitabilität entfernt.¹⁵

Während des zweiten Weltkriegs (1939-1945) erfuhr die Luftfahrt mit der steigenden Bedeutung sowohl für den Einsatz von Kampfflugzeugen als auch hinsichtlich ihrer Bedeutung für den industrialisierten Transport von Fracht eine erste „Hochphase“. Erste Luftbrücken zur Versorgung wurden eingerichtet (z.B. Stalingrad 1942/43) und die technologische Entwicklung für Nutzlast und Reichweiten schreitete schnell voran.¹⁶ Wenige Jahre nach Ende des zweiten Weltkriegs wurde im Kontext des frühen „Kalten Krieges“ mit der Berliner Luftbrücke eine logistische Meisterleistung zur Versorgung von ca. 2 Mio. Menschen mit grundlegend lebenswichtigen Gütern (Lebensmittel, Brennstoffe, Kleidung, Medikamente, etc.) bewerkstelligt, und dies über eine Dauer von fast einem Jahr.¹⁷

2.3 Ein nie gekannter Boom

Nach dem Ende des „zweiten Dreißigjährigen Krieges“¹⁸ kam es in der internationalen Politik zu stärkerer Blockbildung“ der Welt, der „Kalte Krieg“ begann. Im so genannten „westlichen Teil der Welt“ wurden nach erfolgreicher

¹² Vgl. Allaz 2005, S.32-37.

¹³ Vgl. Allaz 2005, S.46-48.

¹⁴ Vgl. Allaz 2005, S.58.

¹⁵ Vgl. Allaz 2005, S.77.

¹⁶ Vgl. Wissmann 1960, S.151-158.

¹⁷ Vgl. Miller 2008, S.108f.

¹⁸ Vgl. Mayer 1981/1988.

Demobilisierung der Armeen umfangreiche öffentliche Ressourcen in den Wiederaufbau insbesondere auch der Infrastruktur Europas investiert, auch zur Betonung der politischen und wirtschaftlichen Attraktivität des liberal-kapitalistischen Modells gegenüber der Staatswirtschaft des Sozialismus.¹⁹ Der Wohlstand stieg, die Wirtschaft boomte und es begannen im westlichen Teil der Welt, der sogenannten Triade (USA – EU – JPN)²⁰ die „trente glorieuse“ Jahre einer nie wieder erreichten, sehr ausgeprägten Wohlstandsexpansion.²¹ Der Luftverkehr, hoch protektioniert und vielfach stark in Staatshand (Infrastruktur, aber teils auch Fluggesellschaften) boomte.²² Die Luftfracht als Bellyverladung wuchs zunächst kontinuierlich mit. In dieser Zeit wurde die lange gültige Grundregel entwickelt, nach der sich das Flugaufkommen mit der doppelten Rate des Wirtschaftswachstums erhöht.²³

Und doch blieb Luftfahrt lange noch ein recht exklusiver Markt. Flugreisen waren noch selten (400 Mio. Passagiere weltweit in 1970²⁴) und die Luftfracht blieb noch ein Nischenprodukt. Mit dem Aufkommen der Großraumflugzeuge (B747) in den frühen 1970er Jahren setzte eine erste ökonomische Selbstverstärkung in der Luftfahrt ein: die Stückkostensenkungen führten zu niedrigeren Preisen, es entstand eine höhere Nachfrage und bedingte ein steigendes Angebot mit weiteren Folgen für die Stückkosten.

Bedingt durch die technischen Möglichkeiten der neuen Großraumflugzeuge (106 t Zuladung gegenüber 26 t bei einer B707 sowie eine Reichweite bis zu 6600 km)²⁵ entstanden die ersten reinen Frachtflugzeuge und Gesellschaften.²⁶ Es bildeten sich die erste globale Produktions- und Lieferketten und im Einzelhandel wurde das erste so genannte Flugobst zunehmend häufiger und regelmäßiger angeboten, wenn auch meist nur für exotische Produkte (z.B. Mango, Papaya).

Die Ölkrise 1973 und 1979/1980 brachten ökonomische Verwerfungen und Stagflation²⁷, das Wachstum ging zurück und internationale Märkte brachen ein. Jedoch erwies sich damals der Luftverkehr auch aufgrund seiner starken Regulierung als erstaunlich resistent gegenüber den wirtschaftlichen Abschwüngen, wengleich die Branche regelmäßig in Konjunkturzyklen mit Problemen zu kämpfen hat.²⁸ Mit der stärker werdenden Globalisierung und den ersten Deregulierungen (USA 1978, EU 1987) wurden Tiefpunkte überwunden, und die 1980er Jahre sind geprägt von einem stetig wachsenden Luftfrachtmarkt innerhalb der Triade. Bis zum Ende dieses Jahrzehnts stieg das weltweite Frachtauf-

¹⁹ Vgl. Ritschl 2008.

²⁰ Vgl. Worldbank 2006.

²¹ Vgl. Wehler 2008, S.48.

²² Vgl. Bozdag-Yaksan 2006, S.149ff.

²³ Vgl. Ruske 2012, S.7.

²⁴ Vgl. Oxley / Jain 2015, S.2.

²⁵ Vgl. Boeing 2007, S.19.

²⁶ Vgl. Bernecker 2008, S.27ff.

²⁷ Vgl. Brackmann 2008.

²⁸ Vgl. AlixPartners 2014.

kommen auf ca. 80 Mrd. Tonnenkilometer pro Jahr ²⁹ und die Luftfracht ließ ihre Pionierjahre immer weiter hinter sich.³⁰

2.4 Global ist das neue lokal

Jahrzehnte der internationalen Konfrontation und des „Kaltem Krieges“ gingen zu Ende, es schien ein neues Zeitalter vor der Tür zu stehen. Der Idealismus vom „Ende der Geschichte“ (Francis Fukuyama) kannte keine Grenzen und bis zum „Kampf der Kulturen“ (Samuel Huntington) war es noch weit. Mit dem Auflösen von Grenzen und der schrittweisen Öffnung sowohl Chinas (seit 1978 / 1992)³¹ als auch Indiens (1991)³² stieg der Welthandel und die Vernetzung sprunghaft an, befördert u.a. auch durch die Gründung der WTO (1995) und dem ersten Boom des Internets (ab ca. 1995).³³ Trotz mancher Rückschläge nach dem zweiten Golfkrieg profitierten der Luftverkehr und vor allem die Luftfracht vom stark steigenden Außenhandelsaufkommen. Das internationale Luftfrachtvolumen stieg bis Ende der 1990er Jahre des 20. Jahrhunderts auf ca. 30 Mio.t.

Die Arbeitsteiligkeit, die in der westlichen Welt bereits in den 1970er Jahren mit Spezialisierungen und Verlagerungen in Drittländer begann, erlebte durch die „schrumpfenden Entfernungen“ und das Erschließen neuer Märkte in Schwellenländer bis dato eine noch nicht gekannte Quantität und die Globalisierung, wie wir sie heute kennen, begann sich herauszubilden.³⁴

2.5 Terror, Krisen und Klimawandel

Das neue Millennium hatte kaum begonnen, schon häuften sich Probleme: Dot-Com-Crash und eine nie dagewesene internationale Bedrohungslage bildeten zunehmend Herausforderungen der internationalen Politik. Der Idealismus und die Aufbruchsstimmung der 1990er Jahre des 20. Jahrhunderts verfliegen, die Wirtschaft brach ein. Die Luftfahrt erlebte infolgedessen eine ihrer schwersten Krisen.³⁵ Zusätzliche Bedrohung entstand neben den stark steigenden Sicherheitsanforderungen, dem psychologischen Momentum der Angst und der SARS-Krise (2003) aus den Kriegen in Afghanistan, dem Irak und dem zunehmenden terroristischen Aktivitäten insgesamt. Die Globalisierung jedoch ging weiter, deren Tempo ließ nicht nach.³⁶ Verschiebungen in der Struktur der Weltwirtschaft begannen sich abzuzeichnen. Getrieben vom Rohstoffboom der frühen 2000er, u.a. durch die starke und schnelle Entwicklung Chinas nach den Wirtschaftsreformen Dengs (bis ca. 1992)³⁷ entfalteten die BRICS-Staaten (neben

²⁹ Vgl. Crabtree 2014, S.4.

³⁰ Vgl. Bernecker 2008, S.27ff.

³¹ Vgl. Böwer 2000.

³² Vgl. Van der Veen 2006.

³³ Vgl. Menzel 2011, S.5ff.

³⁴ Vgl. Menzel 2011, S.14ff.

³⁵ Vgl. Handl 2002, S.5ff.

³⁶ Vgl. Koch 2012, S.78f.

³⁷ Vgl. Böwer 2000.



China Brasilien, Russland, Indien und Südafrika) ihre Leistungsfähigkeit, einhergehend mit einer stark steigenden Handelstätigkeit³⁸ wovon schlussendlich auch die Luftfracht profitierte.

Mit der Finanzkrise 2007 / 2008 und den Nachwirkungen der „Great Recession“ begann eine Phase der Stagnation, zumindest der Globalisierung, teils aber, je nach Region (v.a. EU, später auch die BRICS-Staaten), auch der allgemeinen Wirtschaftsentwicklung.

Mit zunehmendem Flugverkehrsaufkommen und gleichzeitigen Versuchen, mögliche Folgen der Klimaerwärmung mittels CO₂-Ausstoß abzuschwächen, gelangten die ökologischen Auswirkungen des Fliegens mehr und mehr in die Diskussion. Beispielsweise wurden der Konsum von Erdbeeren im Winter oder aber auch das Christmas Shopping in New York zumindest hinterfragt.³⁹ Trotz aller ökonomischen und ökologischen Herausforderungen jedoch hält der Weltluftfrachtverkehr bis heute sein hohes Niveau. Das weltweite Luftfrachtaufkommen stieg dabei auf ca. 35 Mio. t im Jahr 2015.⁴⁰

3 Bedeutung der Luftfracht

Große Industriekonglomerate (z.B. VW, Foxconn, Toshiba, P&G), aber ebenso „Hidden Champions“ des Mittelstandes, haben sich bis in die 2010er Jahre zu sehr erfolgreichen, teils marktdominierenden Entitäten entwickelt, die auf den Weltmärkten hohe Exporterfolge erzielen und teils auch mittels lokaler Produktion verschiedenste Märkte dominieren.⁴¹ Globale Lieferketten, die für solch einen Erfolg unerlässlich sind, basieren aber auf guten Verkehrsinfrastrukturen, Verkehrswegen und -anbindungen, auch und vor allem im Bereich der Luftfahrt. Durch diese werden der schnelle Transport von kritischen Waren und der enge Austausch zwischen Produzenten, Zulieferern und Kunden erst möglich. In der Regel werden per Luftfracht hochwertige Waren, z. B. Hightechprodukte, Maschinen- und Fahrzeugteile, sowie zeit- und temperatursensible Güter versendet.⁴² Am Beispiel Deutschlands sei gezeigt, dass der Wert der transportierten Luftfracht ihren Gewichtsanteil bei weitem übersteigt.

³⁸ Vgl. Erber 2012, S.3ff.

³⁹ Vgl. u.a. Havers 2008, S.31.

⁴⁰ Vgl. IATA 2016.

⁴¹ Vgl. Simon 2007, S.11.

⁴² Vgl. BDL 2013.

Luftfracht	Exporte	Importe
Nach Warenmenge		
Nach Warenwert		

Abbildung 1: Anteil der Luftfracht am Außenhandel Deutschlands mit Ländern in Übersee differenziert nach Warenwert und Warenmenge (Jahre 2007 - 2012)
(Eigene Darstellung nach BDL 2013)

„Insgesamt transportierten Flugzeuge 2012 Exportwaren aus Deutschland im Wert von 123 Mrd. Euro und Importwaren nach Deutschland im Wert von 81 Mrd. Euro. In den letzten fünf Jahren stieg der Wert der per Flugzeug transportierten Waren um 38% (Exporte) bzw. um 11% (Importe)“.⁴³

Die offizielle Außenhandelsstatistik zeigt jedoch nur den formalen Warenwert der Export- bzw. Importgüter. Bedingt durch die z.B. mögliche Verhinderung von Produktionsausfällen einer Lieferkette oder von Ersatzteilen kann der „immaterielle“ Wert eines Transportguts jedoch um ein Vielfaches höher liegen. Auch dieser Faktor kann entsprechend die weitaus höheren Kosten der Luftfracht in der Logistik und Beschaffung rechtfertigen.⁴⁴

Für Transport eiliger, verderblicher Güter und verschiedener Wertfracht (z.B. Urkunden, Diplomatenpost, Banknoten) ist und bleibt Luftfracht unerlässlich.⁴⁵

⁴³ BDL 2013, S.2.

⁴⁴ Vgl. BDL 2013, S.2.

⁴⁵ Vgl. Bernecker 2008, S.74.

Lebensmittel	Wichtigste Herkunftsländer
Obst Ananas, Steinfrüchte, Mangos, Papayas, Kiwis, Minibananen, Trauben, tropische Früchte (Limonen, Carambolas, Rambutans u.a.)	Kenia, Ghana Ägypten, Kamerun, Kanada, Brasilien, Chile, Indien
Gemüse Spargel, Salat, frische Hülsenfrüchte, Soja, tropisches Gemüse	Kenia, Senegal, Kamerun, Tansania, weitere afrikanische Länder, Guatemala, Peru, Thailand, Japan (Soja)
Fleisch Rindfleisch, Pferdefleisch, Lammfleisch, Bisonfleisch, Straußenfleisch, Hühnerfleisch	Argentinien, Brasilien, Australien, Neuseeland, Kanada, Südafrika, Thailand (Hühnerfleisch)
Fisch Viktoriabarsch, Hummer, Thunfisch, Rotbarsch, Seehecht Lachs, Meeresfrüchte	Kenia, Senegal, Südafrika, USA, Kanada, Brasilien, Chile, Australien, Sri Lanka, Singapur
Sonstige Lebensmittel Gewürze, Trockenfrüchte, Schokolade	Vorderasien

Tabelle 1: Häufig per Luftfracht nach Deutschland importierte Lebensmittel differenziert nach den wichtigsten Herkunftsländern (Eigene Tabelle nach Havers 2008, S. 63)

4 Regulierung, Normen und Regierungen

Der Luftverkehr und damit die Beförderung von Passagieren oder Fracht erfordern durch die häufige internationale Form des Transport Abkommen zwischen den einzelnen Ländern zur Regelung.

Die internationale Zusammenarbeit wird auf globaler Ebene durch die ICAO (International Civil Aviation Organization), einer Sonderorganisation der Vereinten Nationen (UN), gewährleistet. Sie wurde noch während des Zweiten Weltkriegs 1944 durch das Übereinkommen über die internationale Zivilluftfahrt (Chicagover Abkommen) gegründet.⁴⁶

Die Erarbeitung und Weiterentwicklung einheitlicher Standards und Regelungen zu Fragen der Sicherheit, der Regelmäßigkeit und der Wirtschaftlichkeit des internationalen Luftverkehrs bildet die Hauptaufgabe der ICAO. In den neun

⁴⁶ Vgl. Bernecker 2008, S.38.

Weltregionen des Luftverkehrs verantwortet die ICAO überdies die Planung für den Ausbau der Bodendienste und Anlage. Das Chicagoer Abkommen beschränkt sich ausdrücklich auf den privaten Luftverkehr (kommerziell und nichtkommerziell). Auf Staatsluftfahrzeuge ist das Abkommen nicht anwendbar.⁴⁷

Innerhalb des Aufgabenspektrums der ICAO ist die Regelung der internationalen Verkehrsrechte die wichtigste Aufgabe als Basis des grenzüberschreitenden Luftverkehrs. Diese Rechte werden auch als „Freiheiten der Luft“ bezeichnet.⁴⁸ Sie sind wichtig, da auch der Luftraum über einem Land zu dessen Territorialhoheit gehört, und damit das Überfliegen eine ausdrückliche Erlaubnis erfordert.⁴⁹ Weitergehende Rechte sind u.a. für die Landung von Flugzeugen sowie für das Ent- und Beladen von Fracht notwendig.

Die acht Freiheiten des Luftverkehrs sind wie nachfolgend dargestellt zu unterscheiden:

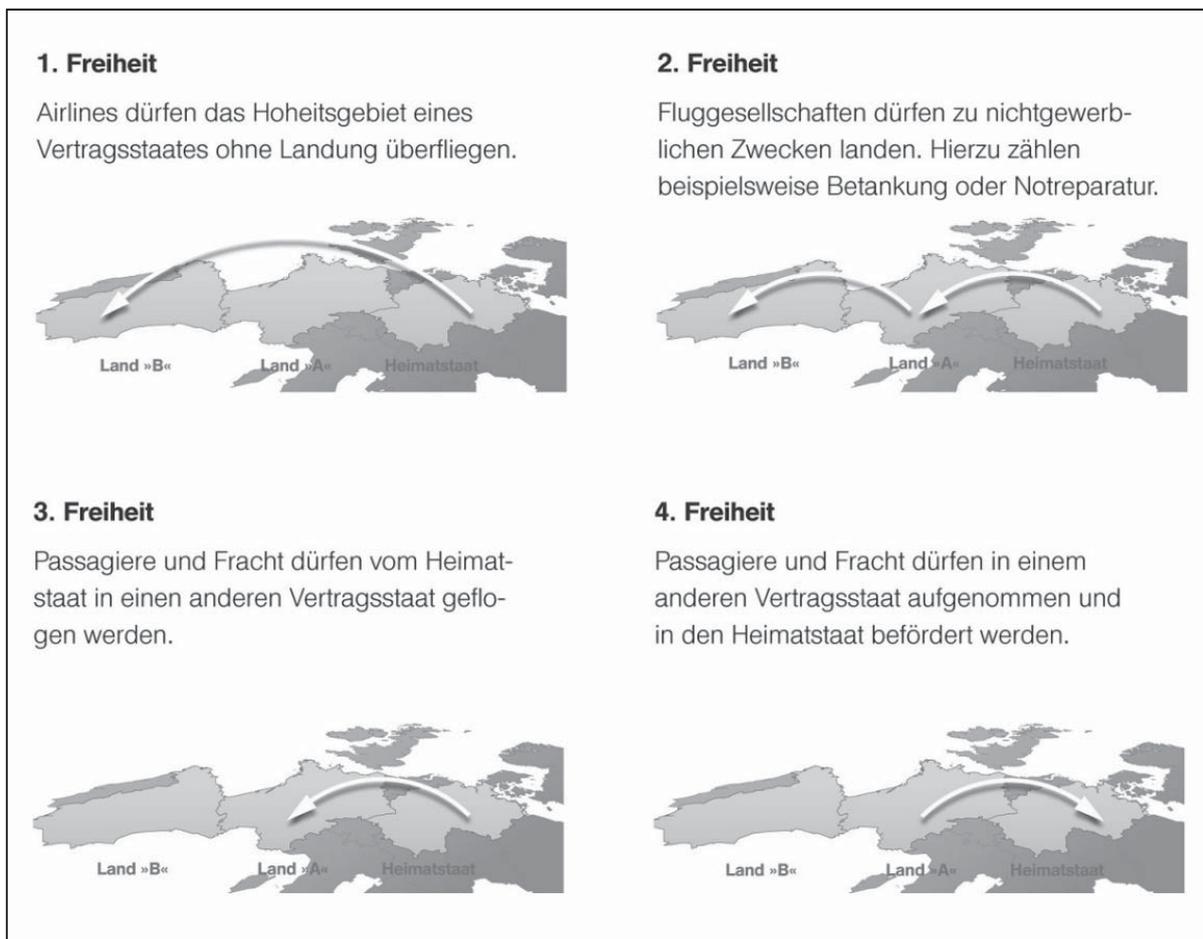


Abbildung 2: Freiheiten der Luft – Teil I
(Entnommen aus Lufthansa 2012, S.1)

⁴⁷ Vgl. Bernecker 2008, S.39.

⁴⁸ Vgl. Bernecker 2008, S.18.

⁴⁹ Vgl. Bernecker 2008, S.18.

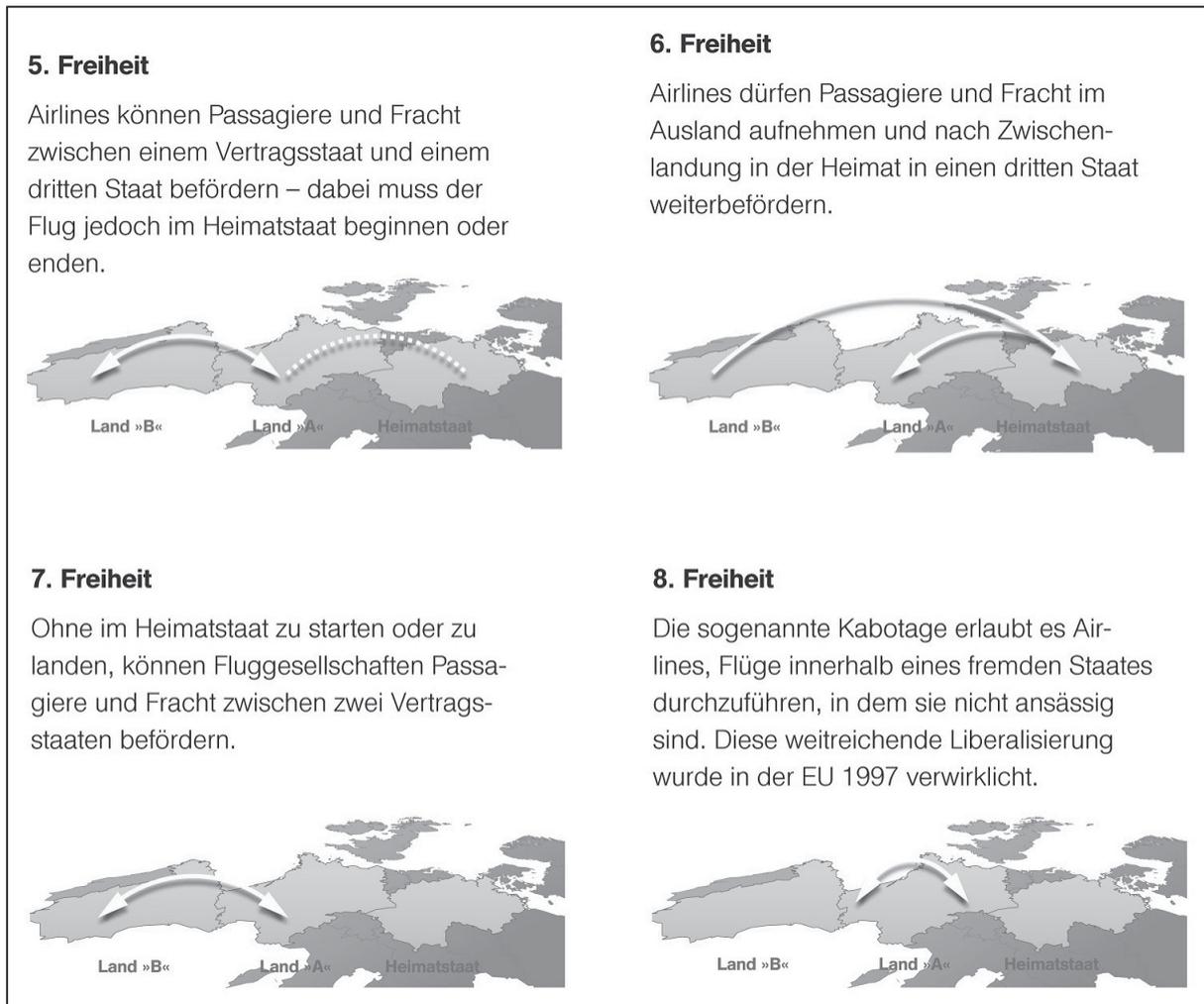


Abbildung 3: Freiheiten der Luft – Teil II
(Entnommen aus Lufthansa 2012, S.1)

Die Freiheiten 1 und 2 werden nichtkommerzielle Verkehrsrechte, die Freiheiten 3 bis 5 kommerzielle Verkehrsrechte genannt.⁵⁰

Der Binnenmarkt der Europäischen Union EU zeichnet sich dadurch aus, dass die 5. Freiheit (Kabotage) der Luftbeförderung für alle in der EU ansässigen Fluggesellschaften gilt.⁵¹ Im interkontinentalen Luftverkehr besteht seit 2008 ein Open-Skies-Abkommen mit den USA für den entsprechenden Zugang zum dortigen Binnenmarkt für EU-Fluggesellschaften.⁵² Ähnliche Abkommen mit anderen Ländern sind in Kraft (z.B. EU – Australien / Neuseeland) oder in Vorbereitung.

Die in Kapitel 4 beschriebenen Regelungen gelten im gewerblichen Luftverkehr unabhängig vom beförderten Gut (Passagiere, Fracht), solange im jeweiligen Abkommen nichts anderes vereinbart wurde.⁵³

⁵⁰ Vgl. Bernecker 2008, S.18f.

⁵¹ Vgl. Bernecker 2008, S.19.

⁵² Vgl. Bernecker 2008, S.41f.

⁵³ Vgl. Bernecker 2008, S.42.

5 Formen, Produktionsplattformen und Modalitäten

Luftfracht fokussiert sich bedingt durch den deutlich höheren Preis (je nach Strecke und Zeitkritikalität bis zu 100fach gegenüber Schifftransport⁵⁴) in der Regel auf zeitkritische, wertvolle oder Spezialgüter mit besonderen Anforderungen (z.B. lebende Tiere, Gefahrgut).

Heute (2016) haben sich im Luftfrachtmarkt folgende Hauptproduktsegmente etabliert:⁵⁵

- Standardfracht (General Cargo)
- Spezialfracht (Special Cargo)
- Expressfracht (Express Cargo)

Standardfracht wird durch Sendungen gebildet, die üblicherweise zunächst in Kartons, Kisten oder Paletten verpackt sind. Die Abfertigung wird durch keine besondere Handhabung gekennzeichnet.⁵⁶ Im Bereich der Standardfracht ist die zeitliche Priorität im Vergleich zu den anderen beiden Marktsegmenten eher nachrangig. Der Transport nimmt üblicherweise bis zu sechs Tage in Anspruch. Jedoch zeichnet sich das Marktsegment der Standardfracht durch die niedrigsten verfügbaren Transportraten aus.⁵⁷

Für den Versand von Spezialfracht ist in der Regel der Lufttransport der überlegene Verkehrsträger. Dies wird u.a. durch die besonderen Anforderungen an die Handhabung der jeweiligen Transportgüter bedingt.⁵⁸

Typische Güter der Spezialfracht sind:⁵⁹

- Kühlfracht (Lebensmittel, Medikamente)
- Gefahrgut, welches üblicherweise nicht in Passagiermaschinen transportiert werden darf
- Wertfracht (Geld, Dokumente, Gold)
- Lebende Tiere
- Verderbliche Ware (Obst, Gemüse)
- Großtransportgut (z.B. Flugzeugtriebwerke)

Der Anteil der Spezialfracht an der gesamten Luftfracht ist heute (2015) mit rund 10% noch eher gering, jedoch bildet er ein stark wachsendes und gleichzeitig margenstarkes Segment der Luftfracht.⁶⁰

Das dritte wichtige Segment bildet der Bereich der Expressfracht. Diese wird üblicherweise durch kleinere Stückgutsendungen definiert, die eine (besonders)

⁵⁴ Vgl. Kerner 2009, S.145.

⁵⁵ Vgl. Bernecker 2008, S. 73ff.

⁵⁶ Vgl. Vahrenkamp 2007, S.10.

⁵⁷ Vgl. Vahrenkamp 2007, S.10ff.

⁵⁸ Vgl. Schneider 1993, S.12.

⁵⁹ Vgl. Bernecke 2008, S.18.

⁶⁰ Vgl. Kleiser 2010, S.23.

hohe zeitliche Priorität erfordern.⁶¹ Abhängig vom Verkehrsangebot und der jeweiligen Start- und Zieldestination sind Durchlaufzeiten von wenigen Stunden bis zwei Tagen üblich.⁶² Zusätzlich wird durch den Expresszuschlag ein erhöhter Zugang zum Transport ermöglicht, d.h. Expressfracht wird prioritär befördert und genießt in der Regel den Schutz vor Umbuchung oder Abladung bei vollen Transporten.

5.1 Combi, Single und Integratoren

Innerhalb des deregulierten und daher fragmentierten Luftfrachtmarktes wandeln sich aufgrund immer intensiveren Wettbewerbs die Erfolgsfaktoren für die Legacy-Airlines. Start-ups, Integratoren und vor allem die aufstrebenden Golf-Carrier bieten kostengünstigeren Frachttransport an mit den entsprechenden Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeiten der etablierten Kombi-Carrier. Zugleich sind diese (oftmals großen Netzwerk)-Fluggesellschaften durch ihre etablierten Kostenstrukturen zusätzlich benachteiligt.

Überdies bieten die etablierten Fluggesellschaften ihre Transportdienste heute meist noch innerhalb des klassischen Hub-Systems an, und vernachlässigen direkte Verkehre, die nicht ihren jeweiligen Heimatmarkt tangieren, obwohl diese trotz der Verfügbarkeit von Verkehrsrechten möglich wäre.⁶³ Aufbauend auf den rechtlichen Rahmenbedingungen haben sich heute (2016) bei aller Unterschiedlichkeit von Geschäftsmodellen vier Hauptarten von Fluggesellschaften im Frachtmarkt herausgebildet:⁶⁴

- Kombi-Gesellschaften: diese bieten ein breites Spektrum von Dienstleistungen, sowohl im Frachter- als auch Frachtraumtransport, Netzwerkverbindungen und Segmenten der Wertschöpfungskette an (z.B. Lufthansa, Emirates)
- Frachtfluggesellschaften: diese bieten einzig Transportleistungen auf Vollfrachtern an (z.B. CargoLux)
- Belly-Gesellschaften: sie benutzen die Laderäume von Passagierflugzeugen, um Frachttransport anzubieten, in der Regel als Teil einer großen Passagierfluggesellschaft oder eines Brokers (z.B. United Airlines, ANA)
- Integrators: Angebot von Tür-zu-Tür-Service innerhalb der gesamten Logistikkette, der Transport wird „durch eine Hand“ koordiniert (z.B. FedEx, DHL)

⁶¹ Vgl. Schneider 1993, S.28.

⁶² Vgl. Schneider 1993, S.28.

⁶³ Vgl. Bernecke 2008, S.79ff.

⁶⁴ Vgl. Bernecke 2008, S.79ff.

5.2 Belly, Vollfrachter und Ersatzverkehr

Innerhalb der Luftfrachtbeförderung haben sich drei Hauptmodi der Frachtbeförderung herausgebildet:⁶⁵

- Vollfrachter:
Abdeckung der Hauptstrecken mit hohem Aufkommen und Dienste zu zusätzlichen Stationen
- Belly Fracht:
umfassende und hochfrequente Bedienung für kleinere und / oder hochpreisige Fracht (Expressgut, Wertfracht, etc.)
- RFS (Road Feeder Service = Trucking):
Regionale Verteilung (Bodenverkehr) und „Tür-zu-Tür“-Lösungen

Frachtfluggesellschaften unterhalten je nach Geschäftsmodell reine Frachtflugzeuge oder ehemalige Passagierflugzeuge, die zu Frachtern umgebaut wurden. Da die Kosten in der Luftfracht einen entscheidenden Faktor darstellen, werden zum Frachttransport häufig ältere Maschinen eingesetzt, deren Kapitalkosten und Abschreibungen sich nahe Null bewegen. Dies überkompensiert auch den üblicherweise höheren Wartungsaufwand und Treibstoffverbrauch.⁶⁶

Des Weiteren wird Fracht in das Unterflurdeck (Lower Deck) von Passagiermaschinen zugeladen. Dies wird entsprechend als Bellyfracht bezeichnet.⁶⁷

Oftmals (z.B. Lufthansa & Lufthansa Cargo, Emirates) werden Frachtflugzeuge mit dem Bellytransport kombiniert. An großen Drehkreuzen (z.B. Frankfurt, Dubai) werden die beiden Arten über die ansässigen Frachtzentren verbunden, um den Kunden neben der erhöhten Kapazität der Frachtflugzeuge auch Zugang zum ausgedehnten Netz der Passagierstationen zu ermöglichen.⁶⁸ Die Verteilung zwischen Frachter- und Belly-Transport liegt aktuell (2015) bei ca. 60 Prozent zu 40 Prozent. Es wird erwartet, dass der Anteil des Belly-Transports bis 2025 auf bis zu 70 Prozent steigen wird (vgl. auch Kapitel 7).

Luftfrachtersatzverkehr (engl. Road Feeder Service) ist die Bezeichnung für den Transport von Luftfrachtsendungen mit Luftfrachtbrief auf der Straße.⁶⁹ Er dient auch der Entzerrung von Frachtkapazitäten an großen Flughäfen. So hat die Lufthansa bereits in den 1980er Jahren die innerdeutschen Frachtflüge eingestellt und bringt die Fracht, von einzelnen Charterverbindungen abgesehen, auf dem Landweg zu den Drehkreuzen FRA und MUC zur weiteren Versendung.⁷⁰

Da auf den Hauptstrecken Fracht zu vielen unterschiedlichen Enddestinationen unterwegs ist, ist danach an den Drehkreuzen entsprechend die Weiterverteilung erforderlich. Die kurzen Transportwege und ein häufig geringeres Aufkommen

⁶⁵ Vgl. Bernecke 2008, S.79ff.

⁶⁶ Vgl. Bernecke 2008, S.20ff.

⁶⁷ Vgl. Bernecke 2008, S.21.

⁶⁸ Vgl. Bernecke 2008, S.78.

⁶⁹ Vgl. Erkes 2008, S.9.

⁷⁰ Vgl. Lufthansa 2016.

in der Fläche machen den Lufttransport „auf der letzten Meile“ (<1000 km) zu meist unwirtschaftlich (u.a. wegen Treibstoffkosten, Landegebühren).⁷¹

Europa ist mit einem dichten Netz an getruckten Frachtverbindungen überzogen. So unterhält z.B. Lufthansa Cargo regelmäßige Verkehre von Frankfurt nach Helsinki und Lissabon. Der Vorteil für die Kunden besteht neben dem Transport „in einer Hand“ auch in den einfacheren Abfertigungsformalitäten auf einer kleinen Station, da die Luftfracht heute bereits überprüft ist und häufig auch Container bereits vorgepackt sind. Dadurch verringern sich u.a. auch die Umschlagzeiten an den Drehkreuzen.⁷²

6 Bedrohungen und Herausforderungen für die Sicherheit

Versender, Fluggesellschaften und Logistikunternehmen sind seit 2001 mit einer stark steigenden Regulierung und erweiterten Vorschriften zur Sicherheit im Luftverkehr konfrontiert. Neben den globalen Vorschriften der ICAO sind dies die des Versandlandes, gegebenenfalls die des Transitlandes und natürlich die des jeweiligen Ziellandes. Als wesentliche Anforderungen am Standort Deutschland sind hier das LuftVG (Luftverkehrsgesetz), das LuSiG (Luftsicherheitsgesetz), der LFSP (Luftfrachtsicherheitsplan) und der Luftsicherheitsplan (LSP) zu nennen.⁷³

Neben den grundsätzlich gesteigerten Sicherheitsvorkehrungen in der Luftfahrt seit den Terroranschlägen 2001 wurden auch Sicherheitsrisiken im Bereich der Luftfracht identifiziert. Zur Reduzierung von Störungen im Ablauf wurde ab 2006 das Konzept der sicheren Lieferkette entwickelt.⁷⁴

Neben sogenannten „bekannten Versendern“, die regelmäßigen Auditierung und Zertifizierungen unterliegen, dann aber die Kontrollen selbst durchführen können und die Fracht „sicher“ anliefern, wurden große Anstrengungen unternommen, die Sicherheitskontrollen zu automatisieren oder wenn möglich vor den Bereich der Flughäfen zu verlagern, mit den entsprechenden Herausforderungen der Überwachung der Lieferkette.

Heute sind die Lücken im Luftfrachttransport weitestgehend geschlossen, es findet ein regelmäßiges und kontinuierliches Screening der Frachtstücke statt. Zuverlässigkeitsüberprüfungen des beschäftigten Personals und bauliche Maßnahmen zum Schutz der Frachtzentren flankieren die Maßnahmen.⁷⁵ Trotzdem bleibt der Luftverkehr und auch die Luftfracht im möglichen Fokus terroristischer Aktivitäten, wie z.B. bei dem Anschlagversuch mit gefälschten Toner-

⁷¹ Vgl. Erkes 2008, S.9.

⁷² Vgl. Bernecke 2008, S.152f.

⁷³ Vgl. Bernecke 2008, S.44ff.

⁷⁴ Vgl. Bernecke 2008, S.163.

⁷⁵ Vgl. Bernecke 2008, S.166ff.



kartuschen / Sprengstoffen, die aus dem Jemen via Deutschland in die USA gelangen sollten, und nur durch Zufall im Verteilzentrum der UPS in London entdeckt wurden.

Auch haben die stark ausgebauten Sicherheitsvorkehrungen massive Kosten-erhöhungen nach sich gezogen⁷⁶ und üben zusätzlich Druck auf die Fluggesellschaften aus, da sie nicht vollständig weitergeben werden können.⁷⁷

7 Luftfracht 2020+

Das langfristige Wachstum des Luftverkehrsaufkommens, welches viele Jahrzehnte ungefähr doppelt so schnell stieg wie das Bruttoinlandsprodukt BIP (vgl. Kapitel 2), hat sich seit dem Jahr 2000 selbst in Aufschwüngen und Boomzeiten abgeschwächt. Es liegt aber immer noch bei rund 4-6% pro Jahr weltweit, auch wenn die regionalen Disparitäten in der wirtschaftlichen Entwicklung seit der Finanzkrise stark zugenommen haben. Die starke Rezession in Europa und die nur zögerliche Erholung führt zu Marktanteilsverlusten, die ein Abbild des relativen Bedeutungsverlusts des Luftverkehrsmarktes darstellen.

Die Entwicklung des Luftfrachtmarktes in Europa während der letzten 15 Jahre ist, gemessen anhand der transportierten Tonnenkilometer (TKT), indifferent. Es kam nicht nur zu einem signifikant höheren Wachstum auf Regional- gegenüber Langstrecken (4,7% gegenüber 3,8% pro Jahr) mit der Folge, dass der Großteil des Wachstums im regionalen Segment stattfand. Zusätzlich ist das Marktwachstum in Europa nach einer kurzzeitigen Erholung direkt nach dem ersten Ende der Finanzkrise 2010/2011 zum Erliegen gekommen und pendelt aktuell um die Nulllinie im Durchschnitt des gesamten Verkehrsgebietes.⁷⁸

Der zweite Haupttreiber der Entwicklung des Frachtmarktes ist der bereits existierende und sich verschärfende Trend der Modalverschiebung von der Luft- zur Seefracht. Verschiedene Faktoren führen zu diesem Trend, z.B. niedrigere Zinsen und damit zusammenhängende Kapitalbindungskosten in den Lieferketten sowie der allgemeine Druck auf die Frachtraten. Luftfracht steht wie oben bereits gezeigt weltweit nur für ca. 15% der transportierten Tonnage, jedoch für ca. 40% des Warenwertes.⁷⁹

⁷⁶ Vgl. Zeilhofer-Ficker 2005, S.3ff.

⁷⁷ Vgl. Bernecke 2008, S.177ff.

⁷⁸ Vgl. Bernecke 2008, S.177ff.

⁷⁹ Vgl. Bernecke 2008, S.73ff.

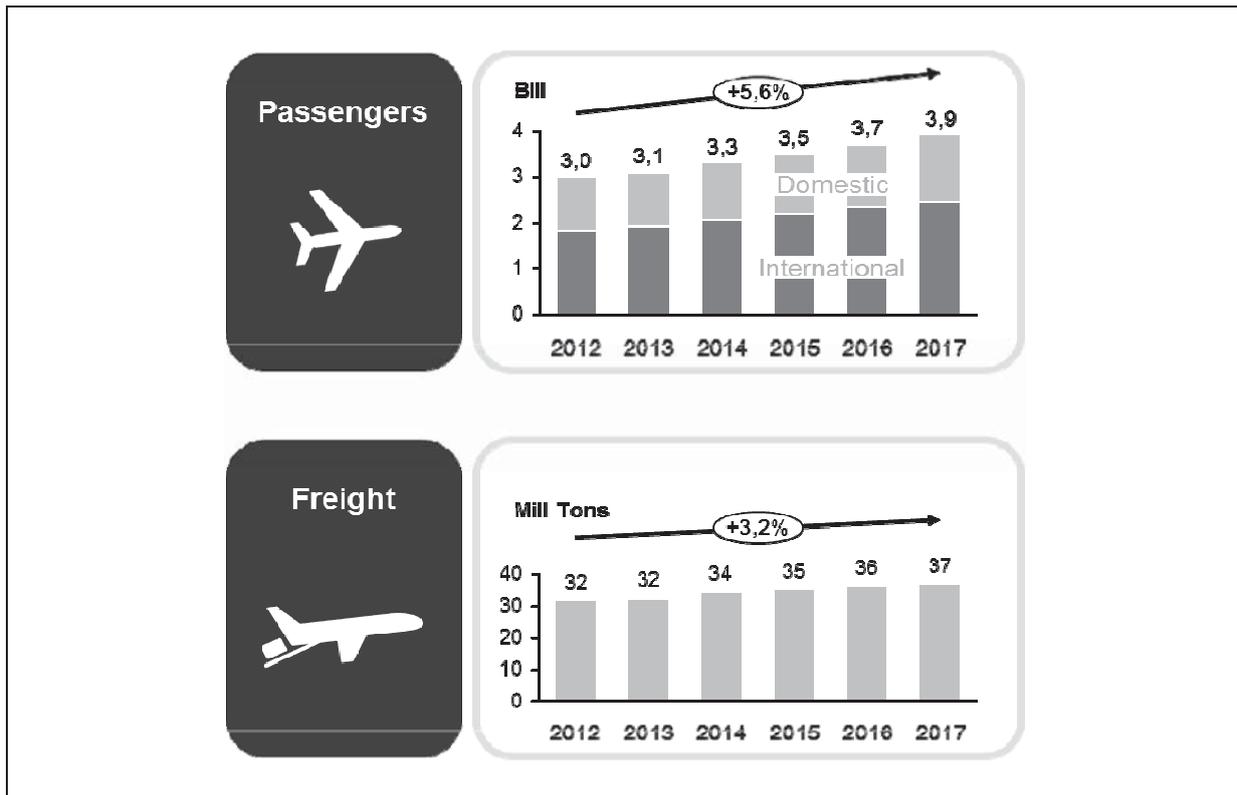


Abbildung 4: Entwicklung des internationalen Luftfrachtmarktes 2012 bis 2016
(Eigene Darstellung nach IATA 2016)

Spezialprodukte (z.B. Kühlfracht wie Medikamente, verderbliche Güter wie Obst und Gemüse sowie lebende Tiere) stellen ein starkes Wachstumssegment dar. Jedoch bleibt der Anteil am gesamten Luftfrachtmarkt trotz hoher Dynamik mit niedrigen zweistelligen Werten noch verhalten.⁸⁰

Der weltweite Luftfrachtmarkt soll innerhalb des bis 2020 laufenden Standard-Zyklus der Branche (7-8 Jahre) mit einer Rate von 5-6% expandieren.⁸¹ Marktanalysen und Prognosen zeigen eine Verstärkung der aktuellen Trends von Modalverschiebung (Luft- zu Seefracht) und dem Verlust von Marktanteilen der Luftfracht in der Ausweitung der globalen Lieferketten.⁸²

Die Entwicklung der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Globalisierung stockt, die Dynamik hat stark nachgelassen und Protektionismus scheint das Ziel vieler Länder zu sein. Die weitere Entwicklung des Welthandels erscheint vor dem Hintergrund von politischen, ökonomischen, technologischen und ökologischen Entwicklungen noch nicht absehbar. Ein weiterer Boom dank Industrie 4.0 mit entsprechend weiter zunehmender Vernetzung ist ebenso denkbar wie ein Erstarren des Abschottens der Wirtschaftsräume mit den entsprechenden Auswirkungen auf die Transportnachfrage.⁸³

⁸⁰ Vgl. IATA 2016, S.1ff.

⁸¹ Vgl. Seabury 2014.

⁸² Vgl. Seabury 2014.

⁸³ Vgl. Hagelüken 2016, S.1ff.

Im Vertrauen auf das weitere Fortsetzen der Entwicklung seit 1990 hatte die Dynamik des Ausbaus von Logistiklösungen (Land, See, Luft) weiter stark zugenommen. Vor allem die Golf-Carrier bauen ihre Fracht- und Bellyflotten weiter stark aus.⁸⁴ Dies führt zu massiven Überkapazitäten im Markt, die wegen der niedrigen Kapitalkosten aktuell kaum bereinigt werden⁸⁵ und zu einem entsprechenden Druck auf die Angebotspreise.⁸⁶

Spezialprodukte wie Kühlfracht, ein Anstieg bei verderblichen Gütern und Spezialtransportlösungen werden 2020+ sicher eine größere Bedeutung als heute erlangt haben, das Niveau mit 10-15% des Marktvolumens wird aber noch verhalten sein.⁸⁷

Da die Entscheidung über die Auswahl von Transportverfahren und damit zusammenhängenden Themen (z.B. Vorlaufzeiten, Transfermöglichkeiten) durch die Bedeutung des Transportpreises bestimmt wird, und das Marktangebot bis 2020+ durch neue Interkont-Flugzeuge (A350, B787, B777-X) mit höheren Belly-Kapazitäten signifikant zunehmen wird, werden die Frachtraten (Yields) noch weiter unter Druck geraten.⁸⁸ Der Trend zu Verschiebung von Vollfrachtern zum Belly-Transport wird weitergehen, da die Grenzkosten der Bellys signifikant unter denen der Vollfrachter liegen.⁸⁹

Die Wahrscheinlichkeit ist hoch, dass es im Luftfrachtmarkt mit seinen niedrigen Markteintrittshürden und niedrigen Kundenwechselkosten weiterhin zu einem starken Verdrängungswettbewerb mit regelmäßigen Marktein- und -austritten ohne echte Konsolidierung kommen wird.

Diejenigen Marktteilnehmer, die ihre Stückkosten nicht (genug) werden reduzieren können, werden gezwungen sein, aus dem Markt auszuschneiden, oder sich in entsprechende höherpreisige Nischen zurückzuziehen.⁹⁰

Die folgende PESTEL-Analyse wurde erarbeitet, um einen tieferen Einblick auf die aktuellen Langzeittrends der Luftfrachtbranche basierend auf politischen, wirtschaftlichen, sozialen, technologischen, ökologischen und rechtlichen Aspekten zu geben.

⁸⁴ Vgl. IATA 2016, S.2ff.

⁸⁵ Vgl. u.a. Kleiser 2010, vgl. IATA 2016, S.2ff. S.3.

⁸⁶ Vgl. IATA 2016, S.1ff.

⁸⁷ Vgl. Bernecke 2008, S.74ff.

⁸⁸ Vgl. CAPA 2016.

⁸⁹ Vgl. Bernecke 2008, S.108ff.

⁹⁰ Vgl. Bernecke 2008, S.74ff.

Schlüsselrends des Luftfrachtmarktes							
Politisch	Einfluss			Ökonomisch	Einfluss		
	H	M	G		H	M	G
<ul style="list-style-type: none"> • Schlüsselbranche für zukünftigen Wohlstand und BIP • Regierungsunterstützung für Heimatgesellschaften 	X			<ul style="list-style-type: none"> • Kerosinpreis • Modalverschiebung zur Seefracht • Anpassung von Lieferketten 	X		
	X				X		
Sozial				Technologisch			
<ul style="list-style-type: none"> • Wachsende Verbindung zwischen Gesellschaften • Veränderung der sozialen Macht und Nachfrage 			X	<ul style="list-style-type: none"> • Technologischer Ersatz für Luftfrachtnachfrage • Verringerung des Treibstoffverbrauchs 		X	
		X			X		
Ökologisch				Rechtlich			
<ul style="list-style-type: none"> • Karbon-neutrales Wachstum • Lärm- und Emissionskontrolle 	X			<ul style="list-style-type: none"> • Zersplitterte Luftfahrtregulierung • Restriktion bei Fusionen 	X		
	X					X	

Abbildung 5: Luftfrachtmarkt – PESTEL-Analyse
 (Eigene Darstellung nach Bernecke 2008, IATA 2016, Kleiser 2010, Hagelücken 2016, Seabury 2014)

8 Zusammenfassung: Luftfracht – Gestern, heute und morgen

Eine Seltenheit und wirtschaftlich unbedeutend in den Anfängen, jedoch ungeheuer prestigeträchtig. Dieses Bild aus den Anfängen der Luftfracht hat, wie gezeigt, einen stetigen und teils sprunghaften Wandel durchlaufen. Mittlerweile prägen als Luftfracht transportierte Güter für Unternehmen und Verbraucher schlicht Alltag.

Im Jahr 2015 betrug das jährliche internationale Luftfrachtaufkommen ca. 35 Mio. Tonnen. Dominiert wird die Luftfrachtbranche neben vielen kleinen Nischenanbietern von wenigen großen Fluggesellschaften (z.B. Lufthansa, Emirates, Cathay, Cargolux) und den immer wichtiger werdenden Integratoren wie z.B. FedEx und UPS.

Mit der wachsenden wirtschaftlichen Bedeutung Asiens, v.a. China und der Südosten, haben sich die Schwerpunkte des Wachstums der Luftfracht ver-



schoben. Europa, immer noch gezeichnet von den Nachwirkungen der Finanzkrise und den politischen Stürmen in der EU, verzeichnet eine vergleichsweise träge Wirtschaftsentwicklung und der Ausblick bleibt zumindest verhalten.

Die Aussichten für den Luftfrachtmarkt bis 2030 sind volatil und verhalten. Die Preise stehen unter Druck, jedoch ist in der aktuellen Konstellation der Globalisierung die Luftfracht nicht mehr aus Produktion, Logistikketten und Verbraucherversorgung wegzudenken. Die ökologische Frage bleibt offen: wie kann es gelingen, bei Ressourcenknappheit und Klimaerwärmung eine ökonomisch wichtige, doch aufwendige Technologie zu ähnlichen Preisen und einem besseren „ökologischen Fingerabdruck“ verfügbar zu halten.

Jedoch eine Welt völlig ohne Luftfracht – in Europa bei den Luftraumsperrungen durch die Aschewolken 2010 / 2011 kurzfristig Realität – würde in der Arbeitsteiligkeit zu heutiger Zeit schnell zu einem Zusammenbruch der aktuellen Wirtschaftsstrukturen führen.

Literaturverzeichnis

- ALIXPARTNERS 2014: Aerospace & Defence Studie. München.
- ALLAZ, CAMILLE 2005: The History of Air Cargo and Airmail from the 18th Century. London.
- ALRAM, JOHANNES 2010: Post-Merger-Netzwerk-Integration aus Sicht von Belly-Fracht. Kassel.
- BERNECKER, TOBIAS, GRANDJOT, HANS-HELMUT 2008: Leitfaden Luftfracht. München.
- BOEING 2007: Boeing 747-100 / -200 Freighter. Seattle.
- BÖWER, UWE 2000: Die Außenwirtschaftspolitik der VR China. München.
- BODZDAG-YAKSAN, SONGÜL 2006: Vom Staatsunternehmen zum Global Player – Die Unternehmensentwicklung der Deutschen Lufthansa AG. Köln.
- BRACKMANN, MICHAEL/ HESS, DORIS 2008: Stagflation – Das Gespenst der Siebziger. Handelsblatt. Düsseldorf.
- BUNDESVERBAND DER DEUTSCHEN LUFTVERKEHRSWIRTSCHAFT (BDL) 2013: Luftfracht für Deutschland.
- CAPA CENTRE FOR AVIATION (CAPA) 2016: Market and economic analyses.
- CRABTREE, TOM 2014: Boeing – World Cargo Forecast. Seattle.
- ERBER, GEORG / SCHROTEN, MECHTHILD 2012: BRICS: Deutschland profitiert vom Wachstum in Brasilien, Russland, Indien, China und Südafrika: wie lange noch?. Berlin.
- ERKES, JENS 2008: Industrieökonomische Analyse des deutschen Luftfrachtmarktes. Hamburg.
- ESSER, KLAUS, KURTE JUDITH 2013: Motor für Wirtschaftswachstum und Beschäftigung – KEP-Studie 2013. Köln.
- HAGELÜKEN, ALEXANDER 2016: Globalisierung in Gefahr. *Süddeutsche Zeitung*. München.



- HANDL, SILKE 2002: Nach dem 11. September 2001 (Auswirkungen und Folgen für die Luftfahrt). Heilbronn.
- HAVERS, KIRSTIN 2008: Die Rolle der Luftfracht bei Lebensmitteltransporten. Berlin.
- IATA 2016: Air freight analysis – January 2016. Montreal.
- IATA 2016: Cargo chart book – 4th quarter 2016. Montreal.
- KERNER, JÜRGEN ANDREAS 2009: Beschaffung im Eigenmarkengeschäft des Bekleidungs-handels. Berlin.
- KLEISER, KARTIN 2010: Arbeitspapiere Güterverkehr und Logistik N. 002. Karlsruhe.
- KOCH, MICHAEL / EGGERT, KARIN 2012: Globalisierung. Oldenburg.
- LUFTHANSA 2012: Politikbrief: Verkehrsrechte. Frankfurt am Main.
- LUFTHANSA 2016: Die Luftfracht in Deutschland. Köln / Frankfurt.
- MENZEL, ULRICH 2011: Tausend Jahre Globalisierung. Braunschweig.
- MILLER, ROGER 2008: To Save a City: The Berlin Airlift 1948–1949. College Station.
- OXLEY, DAID / JAIN, CHAITAN 2015: The Travel & Tourism Competitiveness Report 2015 – Global Air Passenger Markets: Riding Out Periods of Turbulence. Montreal.
- RITSCHL, ALBRECHT 2008: The Marshall Plan 148 – 1951. Berlin.
- RUSKE, KLAUS-DIETER 2012: Trendwechsel im Luftverkehr?. München.
- SCHNEIDER, DIRK 1993: Wettbewerbsvorteile integrierter Systemanbieter im Luftfrachtmarkt. Frankfurt am Main.
- SEABURY 2014: Air freight market trends and mode shift from air to sea freight.
- SIMON, HERMANN 2007: Hidden Champions des 21. Jahrhunderts : Die Erfolgsstrategien unbekannter Weltmarktführer. Frankfurt am Main.
- STEINHÄUSER, NIKO 2013: Das Management und die Behebung von Krisen in der Luftfracht. Hamburg.
- STRIEBECKE, JOACHIM 2016: Leistungsmerkmale der Luftfracht. Marburg.
- VAHRENKAMP, RICHARD 2007: Logistik: Management und Strategien. Oldenburg.
- VAN DER VEEN, ROEL 2006: India's Road to Development. The Hague.
- WEHLER, HANS-ULRICH 2008: Deutsche Gesellschaftsgeschichte. Gesamtwerk: Deutsche Gesellschaftsgeschichte 1949–1990. Band 5.
- WEHLER, HANS-ULRICH 2008: Deutsche Gesellschaftsgeschichte. Gesamtwerk: Deutsche Gesellschaftsgeschichte 1949–1990. Band 5.
- WISSMANN, GERHARD 1960: Die Geschichte der Luftfahrt. Berlin.
- WORLDBANK 2006: World Development Report. Washington, D.C.
- ZEILHOFER-FICKER, I. 2005: Luftfracht – Im Aufwärtstrend. München.



Patrick Häfner*

Luftfracht *Entwicklung, Prozesse und Sicherheit*

1 Einleitung – Logistik in Geschichte, Gegenwart und Zukunft

Die Logistik ist eine moderne Führungskonzeption zur Entwicklung, Gestaltung, Lenkung und Realisation effektiver und effizienter Flüsse von Objekten (Güter-, Informations-, Geld- und Finanzflüsse) in unternehmensweiten und unternehmensübergreifenden Wertschöpfungssystemen.¹

Die Vergangenheit zeigt deutlich, wie bedeutend die Logistik für die Menschheit geworden ist. Bereits der Bau der Pyramide von Gizeh und ihrer beiden Geschwister, etwa 2.600 vor Christus, war nur unter Verwendung sehr komplexer und umfangreicher Baulogistik möglich. Die Ägypter mussten die Gewinnung und den Transport von rund 2,3 Millionen Steinblöcken koordinieren, die Konstruktion der Pyramiden erarbeiten und die Anheuerung, Ernährung, Bekleidung und Unterbringung von ca. 30.000 Arbeitskräften ermöglichen und organisieren. Manche für den Bau der Pyramiden verarbeiteten Granitblöcke wogen bis zu 60 Tonnen und mussten auf eine Höhe von bis zu 70 Metern transportiert werden. Dazu gab es nicht wie heute Strom und moderne Informationstechnologien, keine Kräne und keine motorisierten Fahrzeuge. Manche Logistikexperten sprechen mit Blick auf die Errichtung der Pyramiden oft von der ersten „antiken Supply Chain“.²

Eine Supply Chain besteht aus allen direkt oder indirekt an der Ausführung einer Kundenbestellung beteiligten Akteuren. Hierzu gehören nicht nur Hersteller und Lieferanten, sondern auch Transportunternehmen, Warenlager, Händler und ebenso die Kunden selbst. Dabei sind, beispielsweise bei einem produzierenden Unternehmen, alle Funktionen, die am Erhalt und an der Ausführung einer Kundenbestellung beteiligt sind, Bestandteil der Supply Chain. Zu diesen Funktionen gehören unter anderem die Produktentwicklung, das Marketing, die operativen Abläufe, der Vertrieb, die Finanzen und der Kundenservice.³

In der Menschheitsgeschichte gab es viele weitere Beispiele für enorme logistische Herausforderungen wie beispielsweise Hannibal's Weg über die Alpen, der Bau der Chinesischen Mauer, der Bau der Verbotenen Stadt, des Panamakanals, die Versetzung der Tempel von Abu Simbel oder, aus jüngerer Vergangenheit in Deutschland, die Organisation der Berliner Luftbrücke.

* Der Verfasser ist Leiter der Logistikimmobilien am Flughafen München.

¹ Vgl. Göpfert 2013, S.22.

² Vgl. Baluch 2005, S.27-32.

³ Vgl. Chopra/Meindl 2014, S.22.



In der Gegenwart verfügt die Menschheit über technische Errungenschaften in der Computer- und Fahrzeugindustrie, muss sich aber auch anderen neuen Herausforderungen stellen. Hierzu zählen die Globalisierung des Transports, die an humanitären Zielen ausgerichtete Logistik und vor allem die Sicherung weltweiter Handelswege. Letzteres ist seit den Anschlägen vom 11. September 2001 in den USA immer bedeutender geworden. Dies lässt sich besonders an den verschärften Kontrollen auf Flughäfen für Passagiere sowie Frachtgüter erkennen. Selbst im Bahnverkehr wird über strengere Prüfungen von Fahrgästen diskutiert. Die Anschläge auf dem Flughafen Brüssel am 22.03.2016 haben den Terror wieder stärker in den Fokus vieler Länder und ihrer Behörden gebracht: Man sieht selbst den öffentlichen Bereich eines Flughafens als unsicher und erwägt Kontrollen schon vor den Gebäuden. Die Sicherung von Passagier- und Gütertransportwegen steht vor erheblichen Herausforderungen und wird eine weitere Entwicklung erfahren. Des Weiteren wird im Bereich der Treibstoffe für alle Verkehrsmittel geforscht um deren Verbrauch zu senken und damit den Ausstoß an CO₂ zu reduzieren.

Im Altertum wurden Straße, See- und Binnenschifffahrt genutzt. Später kamen der Schienen- und Luftverkehr hinzu. Der Transport von Passagieren oder Fracht per See- oder Binnenschifffahrt erfordert im Vergleich der Verkehrsträger die jeweils längste Zeit zur Überwindung räumlicher Distanzen, ist aber unter Kostengesichtspunkten aber auch vergleichsweise günstig. Beim Luftverkehr ist es umgekehrt. Luftverkehr ist schnell. Alle Verkehrsträger haben ihre Bedeutung und Notwendigkeit, da unterschiedliche Frachtgüter ebenso wie unterschiedliche Passagiere unterschiedliche Wege und unterschiedliche Geschwindigkeit erfordern. Im Rahmen des vorliegenden Artikels wird der Transport von Waren mittels Luftverkehr aufgearbeitet.

2 Charakteristika und Spezifika der Luftfracht

Das folgende Kapitel beschreibt die Entwicklung der Luftfracht in Deutschland sowie die verschiedenen Arten an Gütern, die per Flugzeug transportiert werden. Außerdem werden die Prozesse rund um die Luftfracht und die Luftfrachtsicherheit sowie dessen Hintergründe erörtert.

2.1 Entwicklung in Deutschland

Der erste Frachtflug in Deutschland fand am 19.08.1911 statt: Der Verleger „Berliner Morgenpost“ charterte ein Flugzeug und der Pilot Siegfried Hoffmann flog deren Zeitungen von Berlin nach Frankfurt (Oder). Dies erbrachte eine Zeitersparnis von 1 Stunde gegenüber dem Transport per Bahn⁴.

Nach dem ersten Weltkrieg war es in Deutschland durch den Vertrag von Versaille verboten worden, Militärflugzeuge für die zivile Luftfahrt einzusetzen.

⁴ Vgl. Gries/Krovat 2011, S.11.

Da damals die Nachfrage nach nicht-militärischen Fluggeräten stieg, wurde 1917 die „Deutsche-Luft-Reederei (DLR)“ gegründet. Am 28.08.1919 schlossen sich die DLR und fünf andere Fluggesellschaften zusammen und organisierten sich in Den Haag zur „International Air Traffic Association (IATA)“. Aufgabe der IATA sollte es sein, allgemeine Regeln sowie Vorschriften für die Luftfahrt und Luftfracht in einem internationalen Flugroutensystem zu etablieren. In den 1920ern schlossen sich die beiden größten Luftfrachtgesellschaften („Deutsche Aero Lloyd AG“ und „Junkers-Luftverkehrs AG“) in Deutschland zusammen und im Januar 1926 entstand daraus die „Deutsche Luft Hansa AG“. Mit der zunehmenden Bedeutung des Luftverkehrs stieg das Luftfrachtaufkommen Deutschlands von 9 Tonnen in 1919 auf 808 Tonnen in 1925.

Am 02.02.1933 wurde Hermann Göring von Adolf Hitler zum ersten Reichskommissar für Luftfahrt ernannt. Beinahe zur selben Zeit wurde aus der „Deutsche Luft Hansa AG“ die „Deutsche Lufthansa Aktiengesellschaft“. Im Dritten Reich wurden die Flughäfen in Deutschland stark ausgebaut und auch die Flugzeuge sowie die Kommunikationswege im Luftverkehr weiterentwickelt.⁵

Während des Zweiten Weltkrieges wurde der Luftfrachtsektor zunehmend für den militärischen Bereich interessant. Flugzeuge der Lufthansa wurden für militärische Zwecke konfisziert und Piloten zu Soldaten „gemacht“. Mittels Luftverkehr wurden Soldaten, Waffen, Munition und Lebensmittel an die unterschiedlichen Militärischen Fronten transportiert und verletzte Soldaten zurücktransportiert.⁶

Nach dem Zweiten Weltkrieg verschlechterte sich die gespannte Situation zwischen der Sowjetunion und den westlichen Alliierten. In Folge blockierten russische Streitkräfte die Versorgung von Berlin per Bahn, indem sie Blockaden auf den Eisenbahngleisen errichteten. Die Reaktion der westlichen Verbündeten war die Operation „Air Lift“. Die „Luftbrücke“ für Berlin mittels der so genannten „Rosinenbomber“ wurde „geboren“. Diese wurde seitens der Vereinigten Staaten von Amerika durch General Lucius D. Clay kontrolliert. Am 12. Mai 1949 wurde die Luftbrücke wieder eingestellt, weil die wirtschaftliche Isolation von Berlin durch die Sowjetunion aufgehoben wurde.

Am 17. Juni 1956 startete die Lufthansa mit ihrem ersten Frachtflug auf der Route und dies zweimal wöchentlich: Hamburg – Hannover – München – Stuttgart – Düsseldorf – Hamburg. Im Jahre 1956 wurde die erste Frachtverbindung nach London eingerichtet und im Dezember 1957 die erste Route eines Lufthansa-Fracht-Flugzeuges von Deutschland in die USA und zurück.

In den 1960ern war die zunehmende Bedeutung der Luftfracht durch Internationalisierung, zunehmende Komplexität sowie durch Mechanisierung und Internationalisierung geprägt. In den 1970ern dämpfte die so genannte „Ölkrise“ entsprechende Entwicklungen. Aber dennoch wurden seitens der Lufthansa Zu-

⁵ Vgl. Gries/Krovat 2011, S.23.

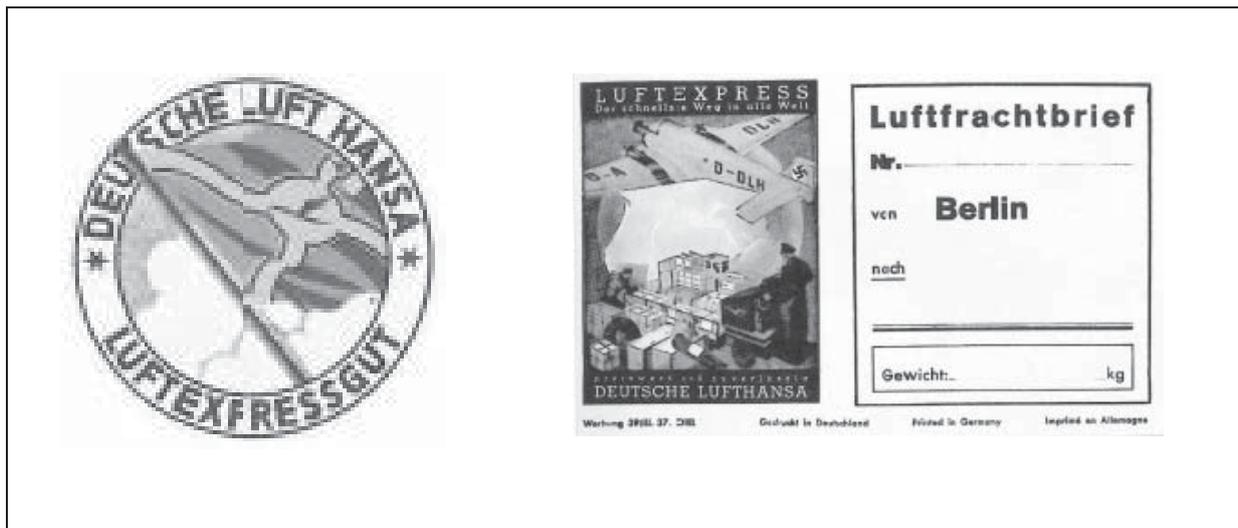
⁶ Vgl. Gries/Krovat 2011, S.26.

kunftsvisionen zur Entwicklung des Luftfrachtmarktes weiterentwickelt. Am 19. April 1972 startete der erste 747 Boeing Frachter von Frankfurt am Main. Im selben Jahrzehnt etablierten sich Integratoren wie FedEx, TNT und UPS im Luftfrachtmarkt. Die gesellschaftliche und wirtschaftliche Internationalisierung schritt voran und in Folge wuchs der Luftfrachtmarkt weiter. Der weltweite Umsatz durch den Handel von Gütern nahm von 1985 bis in die 1990er um 7% zu. Im Oktober 1997 wurde die Lufthansa vollumfänglich privatisiert.⁷

Im Jahr 2015 wurden an den deutschen Flughäfen insgesamt 4,3 Millionen Tonnen Luftfracht empfangen oder versandt.⁸ Hiervon wurde knapp die Hälfte am Flughafen Frankfurt abgefertigt.⁹



*Abbildung 1: Eine Fokker F.III der Deutschen Luft Hansa und der Kranich als Symbol auf einem Werbeprospekt
(Entnommen aus Gries/Krovat 2011, S. 16 u. 19)*



*Abbildung 2: Frachtflug im Dritten Reich
(Entnommen aus Gries/Krovat 2011, S. 21f.)*

⁷ Vgl. Gries/Krovat 2011, S.19-89.

⁸ Vgl. Statistisches Bundesamt 2016.

⁹ Vgl. Fraport AG 2015.



2.2 Arten von Luftfrachtgütern

Grundsätzlich kann fast alles per Flugzeug Luftverkehr transportiert werden. Eine Ausnahme bilden hoch-radioaktive Materialien, die in Deutschland normalerweise per Castor-Transport befördert werden. Zur „klassischen“ Luftfracht gehören u.a. folgende Güter: Autoteile und Automobile, Pharmazeutische und Chemische Produkte, Informationstechnologie, Elektronik, Gemüse und Obst, Glas, Keramik, Kleidung, Maschinen, Güter für Katastrophengebiete, Blumen, sowie spezifische Metalle.

Für den Import von Blumen, Gemüse und Obst sowie diversen Lebensmitteln als auch Tieren und Trophäen in die Europäische Union gelten besondere Bedingungen. Dadurch sollen die Bürger, aber auch die Flora sowie Fauna vor Krankheiten als auch Schädlingen geschützt werden. Des Weiteren soll durch entsprechende Vorgaben die Einhaltung des Artenschutzes gewährleistet werden.

Um die Kontrolle von importierten Tieren, bestimmten Lebensmitteln und Trophäen zu gewährleisten, muss ein Flughafen innerhalb der EU entweder über eine Border Inspection Post (auch BIP oder Grenzkontrollstelle genannt) oder gar ein Perishable Center verfügen. In entsprechenden Einrichtungen wird nach Human Consumption (HC-Bereich: für den menschlichen Verzehr) und Non-Human Consumption (NHC-Bereich: nicht für den menschlichen Verzehr) unterschieden. HC-Güter sind bspw. Fleisch und Fisch. Im NHC-Bereich werden unter anderem Haus- und Zuchttiere kontrolliert. All diese Aufgaben übernehmen Amtstierärzte in Zusammenarbeit mit dem Zoll.¹⁰

Blumen, Obst und Gemüse werden beispielsweise am Flughafen München bei den Abfertigern direkt durch das Institut für Pflanzenschutz kontrolliert. Deren Mitarbeiter wiederum gehören zur Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft. Die Untersuchungen dieser Behörde nennen sich phytosanitäre Kontrollen.¹¹

Es gibt Gefahrgüter, die in neun Klassen (z.B. giftig, explosiv, ätzend) unterschieden werden. Weiterhin haben übergroße Güter eine Sonderstellung bei der Abfertigung von Luftfracht. Für die Betreuung und Abfertigung entsprechender Fracht sind spezielle Kenntnisse des Personals erforderlich.

¹⁰ Vgl. Schraner 2016.

¹¹ Vgl. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (o.J.).



*Abbildung 3: Eine Antonov An-124 von Polet Airlines wird mit einem Modell des Airbus A380 beladen
(Entnommen aus academic.ru (o.J.))*



*Abbildung 4: Die Verladung des Rumpfes eines Militärtransporters A400M
in eine Transportmaschine vom Typ Airbus Beluga
(Entnommen aus orf.at (o.J.))*

2.3 Prozesse der Luftfracht

Die zentralen Aufgaben der Luftfrachtabfertigung (dokumentarisches sowie physisches Luftfrachthandling) sind die Vorbereitung, Zusammenstellung und Bewerkstelligung der Flugzeugbeladung sowie deren Auflösung, Sortierung sowie die spätere Verteilung einschließlich der erforderlichen Dokumente.¹²

In der folgenden Funktionsskizze sind alle Abläufe hierzu dargestellt:

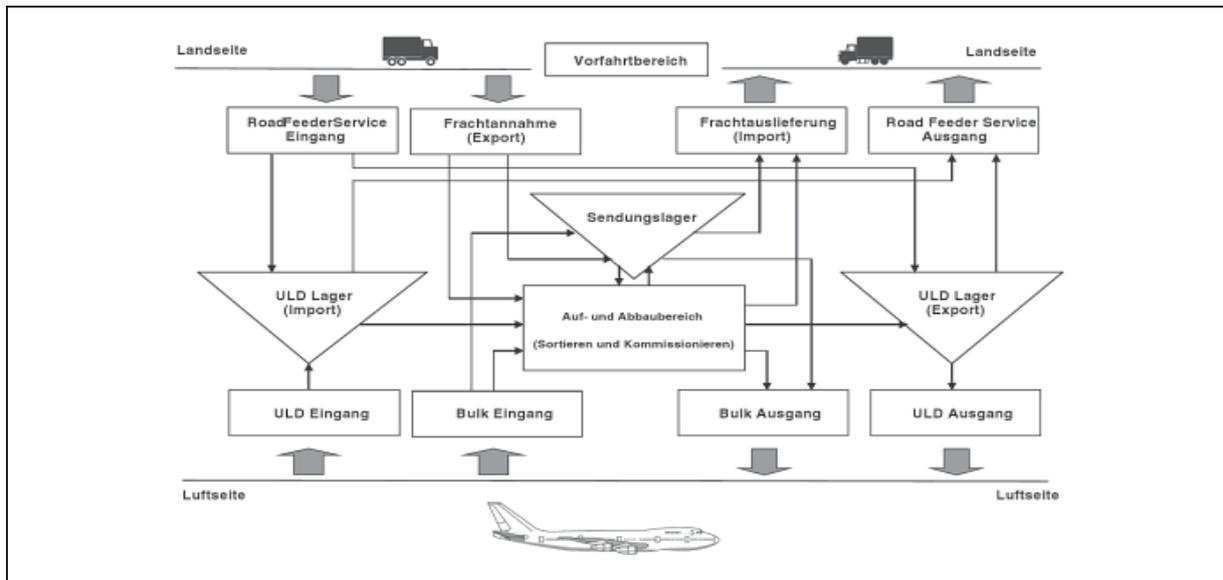


Abbildung 5: Frachtumschlag Landseite – Luftseite
(Entnommen aus Mensen 2013, S. 709)

2.4 Sicherheit

In diesem Kapitel werden die Luftfrachtsicherheit und deren Entwicklung sowie die dazugehörigen Gesetze definiert. Die daraus resultierenden Anforderungen an die exportierenden Unternehmen werden graphisch dargestellt und erläutert.

2.4.1 Definition von Luftfrachtsicherheit und zuständige Behörden

Die Luftfrachtsicherheit bezieht sich auf das „Sicher Machen“ aller Luftfrachtgüter innerhalb der Europäischen Union. Hierbei sollen die Waren ähnliche Kontrollprozedere analog zu Prozessen der Passagierabfertigung durchlaufen, um eventuelle Terroranschläge möglichst im Vorfeld zu vereiteln. Luftfrachtgüter sollen mit dem Status „secured“ (SPX: Secured for Passenger Aircraft / SCO: Secured for All Cargo Aircraft) verladen werden.

In Deutschland ist gemäß Luftverkehrsgesetz (LuftVG) das Luftfahrt-Bundesamt (LBA) mit Sitz in Braunschweig für die Luftaufsicht zur Abwendung von Gefahren im Luftverkehr zuständig. Die Behörde wurde am 30.11.1954 gegründet und ist auch an der Umsetzung und Überwachung der na-

¹² Vgl. Mensen 2013, S.709.

tionalen gesetzlichen Grundlagen und Durchführungsvorschriften des neuen Luftsicherheitsgesetzes (LuftSiG) im Zuge der letzten EU-Verordnung 300/2008 maßgeblich beteiligt. Das LBA untersteht dem Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur.¹³

Seit einem entsprechenden Urteil des Europäischen Gerichtshofes vom 18.07.2007 (Aktenzeichen: C-119/05) gilt entsprechendes EU-Recht absolut und unumschränkt über jeweils nationalem Recht. Zentral verantwortlich ist das EU-Verkehrskommissariat.

Seit 2014 ist Frau Violeta Bulc die amtierende Kommissarin für Verkehr in der Europäischen Union. Vorgaben entsprechender EU-Verordnungen müssen europaweit jeweils in nationales Recht übergehen und von den einzelnen EU-Mitgliedsstaaten umgesetzt werden.¹⁴

2.4.2 Hintergründe der Luftfrachtsicherheit

Bis zur Entführung der Lufthansa – Maschine „Landshut“ nach Mogadischu am 13.10.1977 waren Sicherheitsvorkehrungen in der deutschen Luftfahrt für Passagiere und Fracht kaum vorhanden. Dies änderte sich seitdem grundlegend und Passagiere wurden ab dann hinsichtlich Mitführung von Handfeuerwaffen oder Sprengstoff untersucht. Die Mitführung von Messern in Taschenformat, Stricknadeln, Regenschirme und sämtliche Flüssigkeiten an Bord war zunächst noch grundsätzlich erlaubt. Luftfrachtgüter und aufgegebenes Gepäck sowie Luftpost wurden nach wie vor nicht geprüft.

Das Attentat von Lockerbie (Schottland) am 21.12.1988 verschärfte die Sicherheitslage für Passagierkontrollen im Luftverkehr abermals. Bei dem damaligen Attentat gab ein Terrorist einen Koffer auf, war aber selbst nicht an Bord des Flugzeugs. Durch einen druckempfindlichen Zünder explodierte die Bombe und brachte das Flugzeug der Airline PanAm über Lockerbie zum Absturz. Seit diesem Vorfall darf ein Gepäckstück ohne den Besitzer an Bord eines Flugzeuges nicht mehr verfliegen werden. Wenn ein Passagier kurzfristig ein Flugzeug verlässt, wird seitdem sein Koffer bzw. Gepäckstück im Gepäckraum gesucht und aus dem Flugzeug entfernt.¹⁵

Bereits vor dem 11.09.2001 gab es immer wieder Flugzeugentführungen. Die dargestellten Beispiele waren jedoch Grundlage für deutliche Verschärfungen der Passagier- und Frachtkontrolle im Luftverkehr. Die Terroranschläge vom 11.09.2001 veränderten in vielen Ländern Analysen, Strategien und Konzepte von Behörden zum Thema Flugzeugentführung. In den Vereinigten Staaten von Amerika, in Kanada, in der Europäischen Union und in den Vereinigten Arabischen Emiraten wurden Sicherheitskontrollen von Passagiere und Fracht im Luftverkehr überdacht und entsprechende Gesetzgebungen und Maßnahmen

¹³ Vgl. Hölser 2012, S.510.

¹⁴ Vgl. European Commission (1) (o.J.).

¹⁵ Vgl. Schmidt 2013.



verschärft. Dies zeigte sich beispielsweise im Mitnahmeverbot von spitzen sowie scharfen Gegenständen im Handgepäck von Luftverkehrspassagieren, die länger als sechs Zentimeter sind (EU-Verordnung 185/2010).

Durch den vereitelten Anschlag des so genannten „Schuhbombers“ Richard Reid vom 22.12.2001 wurden bei der Sicherheitskontrolle von Luftverkehrspassagieren Schuhe schärfer kontrolliert. Fluggäste müssen seitdem auf Anforderung des Sicherheitspersonals ihr Schuhwerk ausziehen und dieses wird separat geröntgt.

Am 10.08.2006 wurde durch britische Sicherheitsbehörden eine Terrorzelle in London ausgehoben. Betreffende Terroraktivisten planten Bombenanschläge auf Flugzeuge. Sie wollten verschiedene Flüssigkeiten an Bord von Flugzeugen vermischen und durch entsprechende chemische Reaktion Explosionen auslösen. Seitdem haben alle Schengen-Länder zur Mitnahme von Flüssigkeiten verschärfte Kontrollen eingeführt. Der Luftfracht wurde hinsichtlich Sicherheitsanforderungen bereits seit 2002 mehr Aufmerksamkeit gewidmet, aber was entsprechende praktische Handhabungen betrifft, zunächst noch unberührt gelassen. In 2008 wurde die EU-Verordnung 302-2008 erlassen. Diese regelt den strengeren Umgang mit Export-Luftfracht. Im April 2010 wurde durch die EU-Verordnung 185 / 2010 eine dreijährige Übergangsfrist zur Umsetzung der neuen Sicherheitsbelange angesetzt. Das Fristende zur Umsetzung der Richtlinie durch die Mitgliedsstaaten war der 25.03.2013.

Ziel der EU-Verordnung 185 / 2010 war und ist, dass die Luftfracht durch intensivere Kontrollen so sicher wie der Passagier „gemacht“ wird. Die Bestätigung für Richtigkeit der Verordnung brachte die „Jemenbombe“ vom 29.10.2010. Damals wurde im Jemen ein Paket aufgegeben dessen Zielland die USA war. Der Terrorist hatte hierzu den Sprengstoff in eine Druckerpatrone gefüllt und mit einem Handy-aktivierbaren Zünder gekoppelt. Die Bombe sollte im Flugzeug über amerikanischem Festland explodieren und durch den Flugzugabsturz viele Menschen töten. Die damaligen wie auch heutigen Kontrollgeräte konnten den Sprengstoff nicht erkennen und identifizierten ihn als Zucker. Durch einen Tipp des saudischen Geheimdienstes konnte das Bombenpaket schließlich in England aus dem Flugzeug entfernt und unschädlich gemacht werden.¹⁶

2.4.3 Neue Gesetze zur Sicherheit von Luftfracht seit 11.09.2001

Die Anschläge vom 11.09.2001 haben die Ansichten vieler Länder über die Sicherheit im Luftverkehr spürbar verändert. Für alle Mitgliedsstaaten der EU wurden daher im Laufe von rund 11 Jahren diverse Verordnungen erlassen, um den Anforderungen an die Sicherheit im Luftverkehr zu begegnen.

¹⁶ Vgl. stern.de 2010.

EU-VO 2320 / 2002

Die EU-Verordnung EU-VO 2320 / 2002 wurde am 16.12.2002 in Anlehnung an die Terroranschläge vom 11.09.2001 zur Festlegung gemeinsamer Vorschriften für die Sicherheit der Zivilluftfahrt erlassen. Hierbei sollen strengere Kontrollen von Fluggästen, Gepäck und Personal als auch von Luftfracht und Luftpost durchgeführt werden, um weitere Attentate zu vermeiden. In Deutschland wird diese VO im Luftsicherheitsgesetz berücksichtigt; hierbei geht es auch um eine klarere Regelung der Befugnisse und Zuständigkeiten.

EU-VO 300 / 2008

Die EU-Verordnung EU-VO 300 / 2008 vom 11.03.2008 löste die Verordnung 2320 / 2002 ab und erweiterte die bisherigen Bereiche, die kontrolliert werden müssen. Dies betrifft die verschiedenen Luftfrachtgüter als auch die Luftpost auf deren Weg von der Produktion bzw. Anlieferung an einem Flughafen bis zur Verladung ins Flugzeug.

EU-VO 185 / 2010

Durch die Verordnung EU-VO 185 / 2010 legte am 04.03.2010 die EU mit dem Kommissionsbeschluss vom selben Tag die detaillierten Maßnahmen für die Durchführung der gemeinsamen Grundstandards der Luftsicherheit fest. Dies betrifft auch die Luftfracht und Luftpost.

EU-VO 394 / 2011

Mittels der EU-Verordnung EU-VO 394 / 2011 wurde am 20.04.2011 die Liste der Luftfahrzeugbetreiber, die am oder nach dem 01. Januar 2006 einer Luftverkehrstätigkeit im Sinne von Anhang I der Richtlinie 2003/87/EG nachgekommen sind, aktualisiert.

EU-VO 1082 / 2012

Diese Durchführungsverordnung EU-VO 1082 / 2012 vom 09.11.2012 erweitert die VO 300/2008 in dem Punkt, dass es hiermit Bestimmungen auf die EU-Validierung gibt.

EU-VO 654 / 2013

Die Durchführungsverordnung EU-VO 654 / 2013 vom 10.07.2013 erweitert die VO 300/2008 in dem Punkt, dass durch die Einführung des bekannten Versenders (bV) im Drittland (KC3) und dem reglementierten Beauftragten (regB) im Drittland nach EU-Vorgaben auch im Drittland eine sichere Lieferkette aufgebaut werden kann.

ACC3-Status

Entsprechend des ACC3-Status muss seit dem 01.02.2012 jedes Luftfahrtunternehmen, welches Fracht oder Post von einem Flughafen in einen Drittstaat zwecks Transfer, Transit oder Entladen an einen unter die Bestimmung der Verordnung (EG) Nr. 300/2008 fallenden Flughafen befördert, durch die zuständige Behörde als ACC3 (Air Cargo / Mail Carrier operating into the Union from a Third Country Airport) benannt worden sein.¹⁷

2.4.4 Anforderungen an exportierende Firmen

Durch die obigen Gesetze stellt sich die sichere Lieferkette zur Beförderung von Luftfracht wie folgt dar:

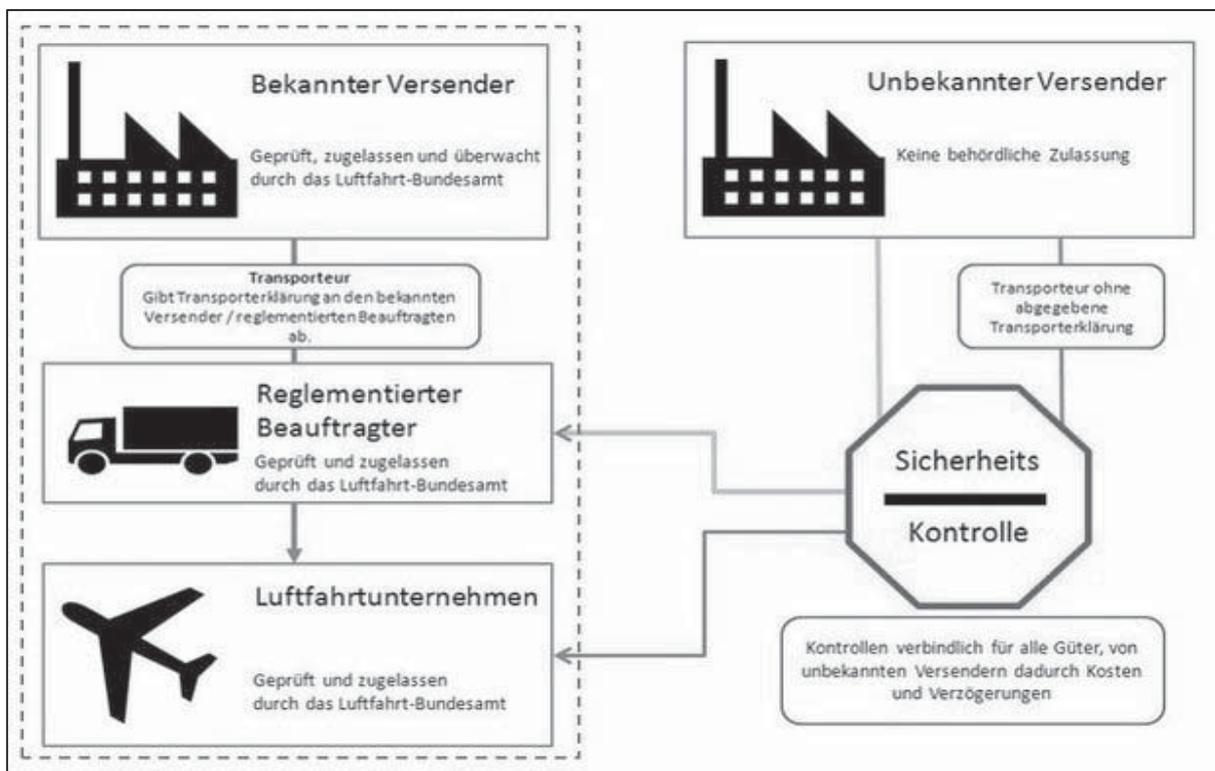


Abbildung 6: Sichere Lieferkette zur Beförderung von Luftfracht
(Entnommen aus tecsis (o.J.))

Viele Unternehmen liefern Güter im Status „unsecured“ an Flughäfen an, die dort gemäß Punkt b) „sicher gemacht“ werden. Die Firmen auf dem Flughafen-gelände, die zum „sicher machen“ der Luftfrachtgüter beauftragt werden, müs-sen vorab den Status „reglementierter Beauftragter (regB)“ vom Luftfahrt – Bundesamt erhalten. Die notwendigen Schritte sind gemäß EU-Verordnung 300 / 2008 durchzuführen:

¹⁷ Vgl. European Commission (2) (o.J.).

a) Zulassung

Folgende Unternehmen können beim Luftfahrtbundesamt in Braunschweig einen Antrag auf die Zulassung als reglementierter Beauftragter stellen:

- Speditions-, Kurier-, Expressunternehmen, die Luftfracht befördern
- Luftfracht-Handlungsunternehmen
- Luftfahrtunternehmen, die die Luftfrachtabfertigung oder Luftfrachtbeförderung als Dienstleistung gegenüber Dritten anbieten
- Logistikdienstleister

Durch die entsprechende Zulassung darf ein reglementierter Beauftragter eine Fracht, die ihm von einem Versender übergeben wurde, als sicher oder unsicher einteilen und unsichere Fracht durch geeignete Kontrollmaßnahmen sicher machen. Als „secured“ an eine Airline übergebene Luftfracht wird keiner weiteren Sicherheitsüberprüfung unterzogen.

b) Der Sicherheitsbeauftragte

Bei den reglementierten Beauftragten hat die zentrale Verantwortung der jeweilige Sicherheitsbeauftragte. Er wird dem Luftfahrtbundesamt LBA namentlich benannt und muss vor seiner Ernennung auf Zuverlässigkeit nach § 7 LuftSiG überprüft werden. Diese Zuverlässigkeitsüberprüfung (ZuvÜp) ist im Abstand von 5 Jahren zu wiederholen und ist sehr umfangreich. Über die überprüfte Person werden Informationen bei der Polizei, BND, MAD und vielen weiteren abgerufen. Die ZuvÜp ist deutlich umfangreicher als z.B. ein polizeiliches Führungszeugnis. Der Sicherheitsbeauftragte ist verantwortlich und hat mögliche Konsequenzen bei Nichteinhaltung der Gesetze zu tragen. Verfügt ein Unternehmen über mehrere Niederlassungen, genügt die Ernennung eines einzelnen Sicherheitsbeauftragten. Für jede Niederlassung muss von dieser Person ein vertraulicher Verantwortlicher ernannt werden. Er ist dem Sicherheitsbeauftragten direkt unterstellt.

c) Anforderungen mit Status des reglementierten Beauftragten

Als reglementierter Beauftragter hat ein Unternehmen diverse Anforderungen zu erfüllen: So stellt der reglementierte Beauftragte, falls der Zutritt zu den Betriebsräumen oder zum Frachtlager durch eine betriebsfremde Person notwendig ist, sicher, dass diese Person von einer für die betreffende Aufgabe überprüften Person des Unternehmens ständig begleitet und beaufsichtigt wird und dass keine verbotenen Gegenstände in die Fracht ein- oder an der Fracht angebracht werden. Um die Frachtgüter in den Zustand „secured“ zu versetzen, gibt es folgende Möglichkeiten¹⁸:

¹⁸ Vgl. VerkehrsRundschau 2016.

- 1) Durchsuchung per Hand bzw. Sichtkontrolle
- 2) Scannen und Sniffen



*Abbildung 7: IONSCAN 500DT – Gleichzeitige Detektion von Sprengstoff- und Drogen Spuren
(Entnommen aus smithsdetection.com (1) (o.J.))*



*Abbildung 8: Hunde kontrollieren Frachtsendungen auf den Flughäfen
(Entnommen aus Maruhn 2013)*

3) Röntgen (X-Ray)



*Abbildung 9: HI-Scan 180180 – Heimann Röntgenprüfsystem
(Entnommen aus smithsdetection.com (2) (o.J.))*

3 Fazit

Die Luftfracht ist nur ein Teilgebiet der Logistik, blickt aber alleine in Deutschland auf eine mehr als 100-jährige Entwicklung zurück. Es war ein langer Prozess, der rund 60 Jahre lang höchstens Wirtschaftskrisen trotzen musste. Seit dem 11.09.2001 wurde diese Teilbranche neuen Anforderungen und Gesetzen unterworfen. Luftfracht zeichnet sich insbesondere durch seine herausragende Schnelligkeit sowie seine Vielfältigkeit aus. Der Abschnitt der Supply Chain, der mit dem Flugzeug bedient wird, dauert nun aber seit den neuen Sicherheitsverordnungen länger und ist teurer geworden. Für diese Kosten kommt letztlich der Verbraucher auf, indem für Smartphones, Bekleidung, Automobile, Computer etc. in der Relation mehr als vor dem 11.09.2001 bezahlt werden muss. Auch in diesem Wirtschaftszweig wird die Zukunft nicht nur von Wirtschaftlichkeit sowie dem CO₂-armen oder gar neutralem Wachstum begleitet: Die Sicherheit ist mittlerweile die dritte Säule der Abfertigung von Luftfracht.

Literaturverzeichnis

ACADEMIC.RU (O.J.): Polet Airlines AN-124 swallowing Emirates Airbus A380URL:
http://de.academic.ru/pictures/dewiki/80/Polet_Airlines_An-124_swallowing_Emirates_Airbus_A380.jpg, Stand 09.06.2016.



- BALUCH, ISSA 2005: Transport Logistik in Geschichte, Gegenwart und Zukunft. Hamburg.
- BAYRISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (O.J.) 2016: Arbeitsbereich IPS 4. Pflanzengesundheit, Quarantäne. URL: <http://www.lfl.bayern.de/ips/ueberuns/037674/index.php>, Zugriff am 11.06.2016.
- CHOPRA, S. / MEINDL, P. 2014: Supply Chain Management.(o.O.).
- EUROPEAN COMMISSION (1) (O.J.) 2016: Commissioner (2014-2019) Violeta Bulc. URL: http://ec.europa.eu/commission/2014-2019/bulc_en, Zugriff am 09.06.2016.
- EUROPEAN COMMISSION (2) (O.J.): Transport Modes: Air. URL: http://ec.europa.eu/transport/modes/air/security/cargo-mail/air-carriers_en.htm, Stand 09.06.2016.
- FRAPORT AG 2015: Geschäftsbericht 2015. Frankfurt.
- GÖPFERT, INGRID 2013: Logistik Führungskonzeption und Management von Supply Chains. München.
- GRIES, RAINER / KROVAT, KATHARINA 2011: Luftfracht ist mein Leben. Hamburg.
- HÖLSER, T. 2012: Lorenz 1. Hamburg.
- MARUHN, ERWIN 2013: LBA gibt grünes Licht für Hunde. URL: , Zugriff am 10.06.2016.
- MENSEN, H. 2013: Handbuch der Luftfahrt. Berlin Heidelberg.
- ORF.AT 2016: Die Verladung des Rumpfes eines Militaertransporters A400M in eine Transportmaschine vom Typ Airbus Beluga. URL: <http://oe1.orf.at/static/uimg/63/23/6323b6bf40a616ce2a8dfe9b92aca6b323036fed.jpg>, Stand 09.06.2016.
- SCHMIDT, VOLKER 2013: Die Zweifel von Lockerbie. URL: <http://www.zeit.de/wissen/geschichte/2013-12/lockerbie-bombenanschlag-flugzeug-pan-am-25-jahren>, Stand 09.06.2016.
- SCHRANNER, STEPHAN 2016: Stellvertretender Sachgebietsleiter der Grenzkontrolle am Flughafen München (S.Häfner, Interviewer).
- SMITHSDETECTION.COM (1) (O.J.): IONSCAN 500DT. URL: http://www.smithsdetection.com/index.php?option=com_k2&view=item&id=115:ionscan-500dt&Itemid=1427&lang=de#.V5TRCpUQaM8, Stand 10.06.2016.
- SMITHSDETECTION.COM (2) (O.J.): HI-SCAN 180180. URL: http://www.smithsdetection.com/index.php?option=com_k2&view=item&id=150:hi-scan-180180&Itemid=600&lang=de#.V5TRhZUQaM8, Stand 10.06.2016.
- STATISTISCHES BUNDESAMT 2016: Pressemitteilung 058/16.
- STERN.DE 2010: Frachtflugzeug sollte über der US-Ostküste abstürzen. URL: <http://www.stern.de/politik/ausland/paketbomben-aus-dem-jemen-frachtflugzeug-sollte-ueber-der-us-ostkueste-abstuerzen-3040370.html>, Stand 09.06.2016.
- TECSIS (O.J.): Vertrieb – Sichere Lieferkette Bekannter Versender. URL: <http://www.tecsis.de/vertrieb/sichere-lieferkette-bekannter-versender.html>, Stand 09.06.2016.
- VERKEHRSRUNDSCHAU 2016: Reglementierter Beauftragter. URL: http://www.verkehrsrundschau.de/reglementierter-beauftragter-1048466-vkr_wikipedia.html, Stand 10.06.2016.





Stephan Grandy*

Chancen in der Business Aviation: Private Jet – ein strategisches Produkt der Deutschen Lufthansa

1 Einleitung

Die Lancierung des Premium-Produktes Lufthansa Private Jet war die Antwort auf das steigende Bedürfnis einer kleinen, aber beständig wachsenden Passagiergruppe des Luftverkehrs: Vermögende Privatleute, die zeitlicher Flexibilität, Individualität und erstklassigem Service eine große Bedeutung beimessen. Entsprechende Kundenwünsche bedient Europas größte Airline mit dem Angebot von Private Jet; und das nun schon seit über 10 Jahren. Das Produkt Private Jet rundet das Angebot der Lufthansa im Bereich der individuell angepassten Flugpläne mit privaten Flugzeugen im oberen Preissegment ab.

Zum einen stellt Lufthansa Private Jet auf Wunsch einen Limousinen-Service von zu Hause oder aus dem Büro direkt zum Flugzeug zur Verfügung, zum anderen können individuelle Anforderungen zu Speisen, Flugbegleiter oder auch andere Wünsche geäußert werden. Dabei steht das Lufthansa Service-Team 24 Stunden, 7 Tage die Woche bereit, um möglichst allen Kundenwünschen gerecht zu werden.

Fluggäste erwerben beim Kauf eines Lufthansa Private Jet Fluges keinen Chartervertrag wie bei den Wettbewerbern, sondern ein Lufthansa First Class Ticket, welches alle Berechtigungen gibt, die einem regulären Full-Fare First Class Ticket entsprechen, z.B. Zugang zum First Class Terminal in Frankfurt sowie zu allen Lufthansa First Class Lounges weltweit. Außerdem erhält der buchende Fluggast für jeden Lufthansa Private Jet Flug 10.000 Prämienmeilen, Status- bzw. HON Circle Meilen. FTL, SEN und HON Circle Member sammeln zusätzlich 25 Prozent Executive Bonus auf ihre Meilengutschrift.

Ziel ist es, dem Lufthansa Private Jet Kunden maximale Flexibilität durch kurzfristige Verfügbarkeiten des gewünschten Flugzeugtyps mit bis zu 10 Stunden vor Abflug in Europa und bis zu 12 Stunden vor Abflug in Nordamerika anzubieten. Kostenfreie Stornierungen sind bis zu 48 Stunden vor Abflug möglich. Alle Zielorte können angeflogen werden, es sei denn, die Anflugbedingungen lassen das nicht zu. Die Abdeckung umfasst in Europa mehr als 1.000 Destinationen und innerhalb Nordamerikas noch einmal über 6.000.¹

Das Angebot an Flugzeugen umfasst drei Kategorien: Small Size, Mid Size, Large Size und Long Range:

* Senior Manager Lufthansa Private Jet.

¹ Vgl. Lufthansa 2016.



- Small – max. 6 Sitzplätze: z.B. Phenom 300
- Mid – max. 8 Sitzplätze: z.B. Cessna Citation Excel/XLS, Hawker 800XPC, Hawker 750
- Large – max. 10 Sitzplätze: z.B. Dassault Falcon 2000/2000EX
- Long Range – max. 14 Sitzplätze: z.B. Gulfstream G550, Global 6000²

Die Kosten variieren entlang der Wahl des Flugzeugtyps und der Strecke. Ein Flug von München nach Mailand mit einem Small-Size-Flugzeug liegt bei rund 7.300 Euro.³

Seit Beginn der Produktlancierung im Jahr 2005 hat sich Lufthansa als strategischen Partner für NetJets entschieden. NetJets ist einer der weltweit größten Anbieter von Private Jets.⁴

Der typische Lufthansa Private Jet Kunde lässt sich nicht genau einem Segment, wie z.B. dem Business oder dem Leisure Segment zuordnen. Er ist beides, zum einen beispielsweise ein Geschäftsführer eines mittelständischen Unternehmens, der zum Business Termin nach Mailand fliegt, um abends mit seiner Frau in die Oper zu gehen und am nächsten Tag gemeinsam „privat“ die Heimreise anzutreten.

Aber wie erreicht Lufthansa diese Kunden, wo findet man diese Klientel?

2 Die Zielgruppe

Die Zielgruppe der Lufthansa First Class sind Personen, die über ein verfügbares Vermögen von über 5 Millionen Euro verfügen. Diese Personen – in Bankenkreisen als High-Net-Worth Individuals (HNWI) bezeichnet – sind auch die Zielgruppe für Private Jet. Weltweit gibt es 13 Mio. HNWIs und 2014 sind fast 2 Mio. Millionäre dazugekommen.⁵ Diese Zielgruppe wächst unterschiedlich stark.

² Vgl. Lufthansa (o.J.).

³ Lufthansa, Lufthansa Private Jet, FRA HX/PC, internes Pricingtool für den Vertrieb.

⁴ Vgl. NetJets (o.J.).

⁵ Vgl. Capgemini 2014, S.1ff.

Wachstumspotential bei den gezählten Milliardären:

Region	Zahl der Milliardäre 2012	Zahl der Milliardäre 2017	Wachstum in %
USA	950	1100	3
China	500	1100	20
Naher Osten	100	300	33
Russland	200	350	12,5
Deutschland	148	220	8

*Tabelle 1: Zahl der Milliardäre in den Jahren 2012 und 2017 in ausgewählten Regionen
(Eigene Tabelle nach Airbus 2014, S.4ff.)*

Was zeichnet diese Zielgruppe aus? Welche Eigenschaften und Erwartungen an das Produkt „Fliegen“ hat eine solche Klientel?

Menschen, die durch großen beruflichen Erfolg oder auf anderem Wege ihr Vermögen erarbeitet oder erworben haben, zeichnen sich vor allem durch einen starken Verwirklichungsdrang ihrer eigenen Ideen aus. Dabei haben sie immer ein Gesamtbild und ein klares Ziel vor Augen.

Sie sind zielorientiert und fokussiert und können Informationen rasch verarbeiten, erkennen schnell Fehler und sind bereit, Konsequenzen zügig zu ergreifen. Sie erwarten einen personalisierten, maßgeschneiderten Service.

Unterschiede zeigen sich in den Altersgruppen: Junge Milliardäre geben ihr Geld bereitwillig aus und stellen ihren Reichtum gerne mal zur Schau (z.B. in Russland). Ältere Milliardäre sind auf Vermögensverwaltung fokussiert und wollen ihre Werte und ein bestimmtes Verhalten ihren Kindern vermitteln (z.B. in China).⁶

Die im internationalen Vergleich jüngsten Milliardäre kommen aus Russland: Durchschnittsalter der Milliardäre nach Regionen: China – 50 Jahre, Nahost – 61 Jahre, Russland – 49 Jahre, USA – 66 Jahre.⁷

Jüngere Milliardäre sind meist Impulskäufer, während ältere eher vorsichtiger im Umgang mit Geld sind. Hinsichtlich ihrer Reisepräferenzen erwarten jedoch beide, den gleichen Standard wie zu Hause vorzufinden und einen perfekt auf ihre individuellen Bedürfnisse abgestimmten Service.

Reisedienstleister müssen dementsprechend insbesondere folgende Anforderungen und Bedürfnisse erfüllen:

⁶ Vgl. Airbus 2014, S.6.

⁷ Vgl. Capgemini 2015, S.2.



FLEXIBILITÄT: Reisedienstleister müssen sich im Klaren darüber sein, dass sich Reisepläne von Milliardären spontan ändern können und sie sich diesem Anspruch schnell und leicht anpassen müssen.

PRIVATSPHÄRE: Vermögende Kunden bleiben gerne unter sich. Der hohe Anspruch an Privatsphäre ist ein Treiber für die Beliebtheit von Privatjets und Private Residences.

WOHLFÜHLFAKTOR: Um sich wie zu Hause zu fühlen und gänzlich zu entspannen, bringen Milliardäre oft ihre gesamte Entourage an Angestellten mit oder dekorieren ihre temporäre Bleibe nach ihren Wünschen um. Das heißt, dass Reiseanbieter in der Lage sein müssen, größere Gruppen zu transportieren und unterzubringen und flexibel auf Sonderwünsche jeder Art zu reagieren.

PERSONALISIERTE ANGEBOTE: Milliardäre möchten, dass Serviceanbieter ihre Vorlieben und Abneigungen kennen und die Angebote unaufgefordert daran angepasst werden. Es wird erwartet, dass Familienstrukturen und Hierarchien auf Anhieb erkannt werden. Bei maßgeschneiderten Angeboten achten Milliardäre dann nicht mehr auf den Preis, solange der Anbieter exakt ihre Wünsche erfüllt. Dies stellt besondere Anforderungen an die Reiseanbieter in Richtung Kunden-Stammdatenmanagement und CRM-Systeme.⁸

Beim Blick auf die präferierten Reisedestinationen kristallisiert sich folgendes heraus: Die beliebtesten Destinationen sind meist kurze Flüge. Bei Kunden aus dem Mittleren Osten handelt es sich um Sardinien, Südfrankreich und den Westlichen Mittelmeerraum, bei russischen Kunden um Kroatien und Montenegro, bei chinesischen Kunden um Macau und Singapur. Weitere gut frequentierte Destinationen sind USA (als Zweitheimat für Chinesen, Business-Möglichkeit für Kunden aus dem Mittleren Osten, als Freizeitangebot Las Vegas oder die Karibik).

Einfluss der Milliardäre auf den Privat Jet-Markt

Seit die Ausreise aus China erleichtert wurde und die zweite Generation von international lebenden und gebildeten Milliardären in den Vordergrund tritt, steigt die Wichtigkeit des Privatjetmarktes erheblich. Die Wahl des Privatjets hat weniger mit Status zu tun – sondern mehr mit der Praktikabilität und der Anpassungsfähigkeit an den Lebensstil des Kunden.⁹

Luxusverständnis

Milliardäre haben eine Erwartung an Luxus, die abweicht von der reinen Erwartungshaltung gegenüber dem Produkt, eine Erwartungshaltung höchster Ansprü-

⁸ Vgl. Airbus 2014, S.14.

⁹ Vgl. Airbus 2014, S.11.

che an die Leistungen eines Unternehmens (z.B. edle Materialien mit intensiver Qualitätskontrolle): Der Schwerpunkt liegt auf Lebensgefühl und Genuss. Es besteht eine hohe Bereitschaft, Geld für Reisen auszugeben.¹⁰ Anbieter jeglicher Services dürfen sich gerade bei diesem anspruchsvollen Kundensegment bewusst sein, dass die oberste Priorität auf absolute Kundenausrichtung bei höchster Qualität liegt.¹¹ Milliardäre möchten einen festen Ansprechpartner haben – auch wenn ein Service unregelmäßig genutzt wird. Eine entsprechende Vertrauensperson hat eine Doppelfunktion. Sie muss erstens Aufgaben und Entscheidungen abzunehmen und zweitens neue Ideen und Angebote generieren.

Zurzeit vollzieht sich ein Paradigmenwechsel vom traditionellen Luxuskonsum (das Kaufen hochpreisiger Produkte) zum Erlebnis Luxuskonsum, gut zu sehen bei traditionellen Luxusmarken wie z.B. der von Giorgio Armani, der mittlerweile neue Erlebniskonzepte wie Armani Hotels/Cafés entwickelt.

3 Business Aviation Markt aus Sicht der Hersteller

Neben dem Privatkundengeschäft hat sich auch der Markt für Unternehmenskunden geändert. Der Ausblick der Hersteller von Fluggerät für den Business Aviation Markt fällt differenziert aus. Die Erholung des Marktes nach der Rezession war begrenzt. Seit dem Konjunkturtief 2011 wächst die jährliche Auslieferungsrates im Durchschnitt nur um 1,2%. Dieses Wachstum soll bis 2021 andauern. Allerdings bleibt die Wachstumsrate hinter den Erwartungen der Branche. Nach einem starken Abschwung wurde erwartet, dass die Auslieferungen wieder steigen würden, nachdem sich die Wirtschaft erholen konnte. Bis 2024 wird erwartet, dass 8.755 Flugzeuge ausgeliefert werden und damit ein Umsatz von \$271.1 Milliarden generiert wird. Bombardier wird sowohl den höchsten Marktanteil bei Auslieferungen als auch beim Umsatz haben.¹²

Aufteilung der erwarteten Gesamtauslieferungen 8.755 nach Regionen:

- Nordamerika 54% (4.728 Flugzeuge)
- Europa 14% (1.225 Flugzeuge)
- Asien-Pazifik 12% (1.050 Flugzeuge)
- Lateinamerika 9% (788 Flugzeuge)
- Russland & CIS 5% (438 Flugzeuge)¹³

Auf Seiten der Flugzeughersteller zeigt sich eine Änderung im Produktangebot dahingehend, dass mehr Großraumflugzeuge (10 bis 14 Sitzler mit interkontinentaler Reichweite) entwickelt werden, die in die Bereiche First und Business Class etablierter Airlines eindringen.

¹⁰ Vgl. Airbus 2014, S.22.

¹¹ Vgl. Gabler Wirtschaftslexikon (o.J.).

¹² Vgl. Jet Craft (o.J.), S.11.

¹³ Jet Craft (o.J.), S.15.

Allerdings hat sich das Unternehmensverhalten teilweise aufgrund von Änderung der Prioritäten geändert. Unternehmen verwenden Bargeld Reserven um Anteile ihres Unternehmens zurück zu kaufen und zeigen als Konsequenz weniger Interesse an direkten Flugzeugkäufen. Es kommt zu einer Änderung im Kundenverhalten. Es werden weniger „emotionale“ Käufe als früher getätigt und viele Unternehmer verlieren den Wunsch selbst Flugzeugeigentümer zu sein. Ob der beschriebene Trend so weiter anhält, bleibt allerdings abzuwarten.

3.1 Regional Outlook Nordamerika

Aufgrund der größten Anzahl von Fortune 500 Unternehmen und dem hohen Anteil an High-Net-Worth-Individuals HNWI besitzen die USA die längste Geschichte und Erfahrung im Privatjet Geschäft. Das Land war und ist ein Garant für sicheres Wachstum. Aufgrund der hohen Liquidität auf dem Markt besteht die Möglichkeit der günstigen Finanzierung von Flugzeugen. Hinzu kommt, dass die Freigabe von Bonus-Abschreibungen aggressivere Abschreibungsmodalitäten von Investitionsgütern erlaubt. Daher ist die Aussicht auf die nächsten Jahre positiv, da sich auch tendenziell die Marktanteile vergrößern und im Verhältnis zu anderen Märkten eine asynchrone globale Erholung der Wirtschaft zu beobachten ist.¹⁴

3.2 Regional Outlook Europa

Trotz der anhaltenden Turbulenzen aufgrund der Schuldenkrise in mehreren der Mitgliedstaaten, zeigt Europa eine bemerkenswerte wirtschaftliche Belastbarkeit. In Europa gibt es eine hohe Anzahl an älteren Schmalrumpfflugzeugen (Durchschnittsalter ca. 30 Jahre). Deshalb werden viele dieser Flugzeuge in den nächsten Jahren ersetzt werden müssen. Allerdings hilft der derzeitige schwache Euro nicht unbedingt, diese Entscheidung jetzt zu treffen. Der zu erwartende Auftritt könnte sich daher noch ein wenig hinziehen.¹⁵

3.3 Regional Outlook Lateinamerika

Brasilien ist Hauptabnehmer von Flugzeugen in der Region. Das schlechte Wirtschaftsklima (nur 0,1% Wirtschaftswachstum) mit hoher Korruptionsrate (Korruptionswahrnehmungsindex CPI Wert 2015 von 38¹⁶) führt zu wenigen Flugzeugbestellungen. Eine stabile Regierung und ein solides Marktfundament würden diesen Trend stoppen.

3.4 Regional Outlook Asien Pazifik

China und Indien haben seit 2003 die größte Anzahl an neuen HNWI hervorgebracht und repräsentieren den größten Anteil an Neukunden für den Business

¹⁴ Jet Craft (o.J.), S.16.

¹⁵ Vgl. Jet Craft (o.J.), S.17.

¹⁶ Vgl. Transparency International 2015.

Aviation und Private-Jet-Markt. China ist Hauptabnehmer entsprechender Flugzeuge in der Region. Hier stehen in Zukunft Ersatzbeschaffungen an, so dass mit einer anhaltend guten Nachfrage nach Fluggeräten gerechnet wird.

Andererseits stellt die hohe Schuldenlast Chinas ein Hemmnis der dortigen Entwicklung des Business Aviation-Marktes und des Private-Jet-Marktes dar. Der weitere Ausbau und die Entwicklung geeigneter Flughäfen geraten ins Stocken. Allerdings könnten andere Länder wie Singapur, Indonesien, Malaysia und Thailand zusätzliche Nachfrage erzeugen.

In Indien sind mangelhafte Infrastruktur und übergroße Bürokratie weiterhin ein Hindernis für ein Wachstum des Business Aviation-Marktes.¹⁷

3.5 Regional Outlook Afrika

Die in immer mehr Ländern des afrikanischen Kontinentes aufkeimenden Mittelschichten und deren Kaufkraft ziehen Investitionen von internationalen Unternehmen an. Auch in Afrika gibt es zunehmend mehr Milliardäre.

Der wachsende Wohlstand hat bislang aufgrund der schlechten Infrastruktur allerdings noch nicht zu steigenden Flugzeugverkäufen für Business Aviation geführt.

Durch die steigende Anzahl von High-Net-Worth-Individuals HNWI und ihre globalen Reisewünsche könnte der entsprechende Bedarf zukünftig jedoch steigen und zu einer besseren Realisierung des Marktpotentials für Business Aviation beitragen.¹⁸

3.6 Regional Outlook Naher Osten

Der niedrige Ölpreis lässt die Region schwächeln, da viele Länder vom Öl abhängig sind. Dies beeinträchtigt die Möglichkeit Flugzeuge zu kaufen. Daher wird diese Region in Zukunft hinter den Erwartungen zurückbleiben.

3.7 Regional Outlook Russland & CIS

In den letzten 18 Monaten haben sich die Bestellungen verringert. Die Wirtschaft schrumpft (4% in 2015) durch den Druck der niedrigen Ölpreise und aufgrund internationaler Sanktionen. Positiv zu beobachten ist, dass die Mehrzahl der russischen Kunden Befürworter der Business Aviation bleiben. Es wird erwartet, dass die Region wieder an Bedeutung gewinnt.

¹⁷ Vgl. Jet Craft (o.J.), S.19.

¹⁸ Jet Craft (o.J.), S.20.

4 Marktumfeld für Business Aviation

Möchte ein Kunde einen Private Jet nutzen, so hat er mehrere Möglichkeiten. Abhängig von seinem Bedarf, also der Anzahl seiner benötigten Flugstunden, hat er die Wahl zwischen dem Kauf

- eines eigenen Flugzeuges (Owner)
- eines Anteils an einem Flugzeug (Fractional Ownership)
- von Flugstundenkarten (25 bis 50 Flugstunden) oder
- ad hoc Charter, also Buchung von Einzelflügen bei einem Anbieter.

Der Markt der Anbieter in Europa in der Business Aviation ist stark atomisiert. Dies bedeutet, es gibt eine Vielzahl von kleinen und mittleren Firmen, welche Kapazitäten in Form von Flügen anbieten (Provider). Daneben gibt es sog. Broker, die freie Kapazitäten aus dem Markt aufkaufen und an Interessenten vermitteln.

Die Darstellung eines kompletten Überblicks über den Markt würde im Rahmen des vorliegenden Beitrags den Rahmen sprengen. Schematisch gibt nachfolgendes Bild einen guten Eindruck, in welchem Bereich Lufthansa Private Jet agiert und zwar in Bezug auf die Nutzungsmöglichkeit und Nutzungshäufigkeit der Kunden:¹⁹



*Abbildung 1: Segmentierung des Private Jet Marktes
(Entnommen aus Lufthansa Private Jet, FRA HX/PC)*

¹⁹ Lufthansa, Lufthansa Private Jet, FRA HX/PC.

Der Vorteil im Ad-Hoc Charter liegt darin begründet, dass für einen Flug keine Vorabinvestitionen zu tätigen sind. Sowohl beim Owner Modell, wie auch beim Fractional Owner und bei der Stundenkarte müssen vorab Investitionen getätigt werden im Form von Kauf des Flugzeugs (ca. 10 bis 25 Mio. €), eines Flugzeuganteils (2,5 bis 10 Mio. €) oder der Kauf von Flugstunden (ca. 150 bis 500 tausend €).²⁰ Dagegen darf der Kunde abwägen, ob ihn die etwas erhöhten Kosten pro Flugstunden finanziell einen Vorteil bringen. Je nach Bedarf ist sowohl das eine, als auch das andere Modell sinnvoll.

5 Chancen und Ausblick für die Zukunft von Lufthansa-Private Jet

Wie kann Lufthansa Private Jet unter den zuvor dargestellten Rahmenbedingungen weiterhin erfolgreich bestehen?

Grundsätzlich hat Lufthansa Private Jet gute Marktvoraussetzungen und ist eine sinnvolle Komponente im Produktportfolio der Lufthansa. Angesichts der vorab ausgeführten Marktveränderungen stellt sich für Lufthansa jedoch die Frage, wie sich das Produktangebot in Zukunft weiterentwickeln darf. Wofür soll die Marke Lufthansa Private Jet stehen? Wie kann sich Lufthansa Private Jet als erste Wahl für die High-Net-Worth-Individuals HNWI positionieren?

Kommen wir zurück zur ursprünglichen Fragestellung. Was sind die Bedürfnisse und Wünsche der Private Jet-Kunden? Welche Angebote sprechen diese an? Welche Produktspezifika werden von den Kunden hoch geschätzt?

Zeit: Ein wichtiger Engpass auch für Private Jet-Kunden ist im Wesentlichen die „freie“ Zeit, die man sich schafft, wenn Dinge als Dienstleistung ausgelagert werden. Diese freie Zeit ist das wertvollste Gut für Kunden, kann diese doch anderweitig genutzt wird, um genau das zu tun, was sie eigentlich tun wollen. Dies wird erreicht durch ein Produktangebot von Private Jet, welches eine kurzfristige Erreichbarkeit aller Zieldestinationen ohne Warteschlangen, ohne administrative Aufwände und ohne aufwändige Organisation sicherstellt.

Flexibilität: Von den Private Jet-Kunden die große Flexibilität des Produktes geschätzt, um auf wechselnde Anforderungen ihrer Gestaltung ihres Privat- und Berufslebens schnell und unbürokratisch reagieren zu können. Dazu gehören kurzfristige Umbuchungsmöglichkeiten, Terminänderungen und Stornomöglichkeiten.

Service/Convenience: Bestimmte Prozesse beim Reisen sollen aus Passagiersicht „einfach nur funktionieren“. Kunden möchten sich nicht selbst überlegen müssen, was als nächstes zu tun ist, um von Ort A nach Ort B zu kommen. Sie möchten ihre Reiseziele „leicht“ erreichen, es „bequem“ ha-

²⁰ Lufthansa, Lufthansa Private Jet, FRA HX/PC.



ben und die Reisezeit so angenehm wie möglich verbringen. Hierzu gehören Produktangebote mit garantierter Zielerreichung und eine perfekte Organisation der gesamten Flugreise.

Transparenz: Obwohl ein High-Net-Worth-Individual HNWI für maßgeschneiderte Erlebnisse tendenziell eine hohe Zahlungsbereitschaft zeigt, schätzt er doch Transparenz bei den Kosten und ein hohes Maß an Kontrolle. Sein Nachfrageverhalten ist tendenziell durch möglichst wenig Vorab-Investitionen und festgesetzte Leistungsabnahmen gekennzeichnet, wie bei den Stundenkarten oder gekauften Anteilen. Eher werden Festpreisgarantien und Einsicht in die Preisgestaltung bevorzugt.

Während in der Vergangenheit die Zielgruppe der Lufthansa Premium Kunden vor allem „Upper Conservatives“ bildeten und in der Kommunikation das Angebot in gesamthafter Produktbreite beschrieben wurde, wird es in Zukunft wichtig sein, den Marketingauftritt präziser auf diese Zielgruppe auszurichten und insbesondere „Social Climber“ und die vorab skizzierten High-Net-Worth-Individuals HNWI gezielt anzusprechen und von den Produktvorteilen zu überzeugen.

Für Lufthansa Private Jet ergibt sich die Chance, die Stärken der Marke Lufthansa zu nutzen und Kunden die jeweils möglichst attraktivste Lösungen zu bieten, wenn es um die Themen Zeit, Flexibilität, Service und Transparenz geht.

Es sind jedoch einige Schritte notwendig, um auch die dargestellte Klientel zielgerichtet zu adressieren. Eine Ausrichtung auf die jüngere Klientel bringt es mit sich, dass in den Bereich Social Media und in die Entwicklung personalisierter Apps für allgemeine Infos, Angebote, Online Buchung und direkte Kommunikation zum Service Team, investiert wird.

Auf der anderen Seite darf Lufthansa Private Jet auch verstärkt auf die Einkaufskonditionen zu seinem Provider achten, um weiterhin wirtschaftlich operieren zu können. In der Business Aviation werden, anders wie bei den Commercial Airlines, keine allgemeingültigen Standards eingesetzt. Die Einhaltung von Standards impliziert teilweise erhebliche Kosten und ist mit entsprechenden Investitionen verbunden. Klar ist, dass zu wichtigen Kernelementen, die Lufthansa Private Jet mit der Lufthansa verbinden, wie zum Beispiel das Thema Safety & Security keine Kompromisse gemacht werden können (z.B. IATA Operational Safety Audit IOSA). Der Partner NetJets, als Marktführer im Business Aviation Bereich kann bislang als einziger den Nachweis erbringen, in diesem Punkt das gleiche hohe Niveau zu bieten wie Lufthansa. Daher ist NetJets in dieser Hinsicht der ideale Partner von Lufthansa Private Jet. Da bislang in der Business Aviation solche Standards fehlen, sollten diese definiert und eingeführt werden. Nicht zuletzt verschließt sich Lufthansa durch diese extrem hohen Standards, die generell für die kommerzielle Airline-Branche entwickelt wurden und entsprechend aufwändige Prozeduren erforderlich machen, den Zugang zu kleinen und günstiger produzierenden Anbietern, die sich diesen



Aufwand nicht leisten können. Nicht die sicherheitsrelevanten Vorgaben sollen angepasst werden, sondern die Regularien und Prozeduren, die durchaus für kleine Anbieter vereinfacht und weniger komplex gestaltet werden könnten. Erste Anzeichen für entsprechende Aktivitäten sind derzeit erkennbar.

Die Einhaltung der derzeitigen Sicherheitsstandards ist kostenintensiv und nimmt Lufthansa Private Jet teilweise die Möglichkeit, flexibel auf Nachfrageschwankungen auch kurzfristiger Art (Tage, Wochen) einzugehen. Auch die High-Net-Worth-Individuals HNWI vergleichen die Anbieter und nehmen häufig das für sie erkennbar „preiswerte“ Angebot an. Daher wird sich Lufthansa Private Jet in Zukunft Gedanken über Alternativen machen müssen, um auch bei solchen Nachfrageschwankungen das beste Angebot im Markt zu haben. Neben dem Produkt Lufthansa Private Jet als „5 Star Produkt“ könnte es sinnvoll werden, eine zweite Produktlinie einzuführen, etwa eine „Business Line“. Diese wäre preislich attraktiver gestaltet und Lufthansa Private Jet könnte damit neue Kundengruppen ansprechen, die alternativ zum Flug die Nutzung von Bahn oder PKW in Betracht ziehen. Die entsprechende Kommunikation und Vermarktung zu einer solchen „Business Line“ wäre sicher eine andere. Während beim derzeitigen Lufthansa Private Jet-Produkt dem Kunden Lufthansa Vertriebsmitarbeiter und ein Lufthansa Private Jet Service Team weltweit zur Verfügung stehen und Buchung und Organisation eines Fluges 24 Stunden, 7 Tage die Woche möglich ist, könnten in der „Business Line“ über eine intelligente Tradingplattform Nachfrage und tagesaktuell gepreiste Angebote zusammengeführt werden.

Was kann Lufthansa Private Jet tun, um Kunden wie die High-Net-Worth-Individuals HNWI oder die potentiellen Kunden einer „Business Line“ noch besser und gezielter anzusprechen? Statistiken und Übersichten über die High-Net-Worth-Individuals HNWI stammen in der Regel von Banken und Geldhäusern. Natürlich sind diese Daten streng vertraulich und gelten als eines der bestgeschützten Assets von Vermögenverwaltern. Hier bietet sich die Möglichkeit von Kooperationen an. Ziel wäre es, über entsprechende Kooperationen und auf einer entsprechenden Plattform attraktive Angebote zu platzieren. Vermögende Menschen wollen das Außergewöhnliche. Im Marketingsprachgebrauch heißt dies „Money can't buy experience“. Gelingt es mit entsprechenden Kooperationspartnern, entsprechend außergewöhnliche Erlebnisse zu erzeugen und über eine Plattform passende Angebote zu generieren und anzubieten, wäre ein wichtiger Schritt erreicht. Für jedes Event, jedes Erlebnis besteht der Bedarf der An- und Abreise. Und hierzu bietet Lufthansa Private Jet passende Angebote, als Partner für außergewöhnliche Erlebnisse nicht erst am Zielort, sondern gleich ab der Haustür.

Ziel von Lufthansa Private Jet ist es, durch Fokussierung auf die Bedürfnisse und die Wunscherfüllung bestehender und neuer Kunden Marktführer in dem dargestellten speziellen Luftverkehrssegment zu werden. Vorteil der Spezialisierung ist es, eindeutig im Markt erkennbar zu sein. Durch Schärfung der Al-



leinstellungsmerkmale kann die Bedeutung von Preiskämpfen vermindert werden und die Austauschbarkeit der Produkte verringert werden.

6 Zusammenfassung

- Lufthansa, als einzige große Commercial Airline, hat sich mit Lufthansa Private Jet erfolgreich am Markt für Business Aviation etabliert.
- Die wichtigsten Anforderungen der Kunden des Business und Private Jet-Marktes sind Flexibilität, Privatsphäre, Wohlfühlfaktor und personalisierte Angebote.
- Die Zahl der High-Net-Worth-Individuals HNWI als Zielgruppe des Business Aviation-Marktes steigt weltweit, allerdings bestehen diesbezüglich erhebliche Unterschiede zwischen verschiedenen Ländern und Regionen.
- Nordamerika und Europa sind bislang die größten Business Aviation-Märkte. Asien hält in dem Marktsegment Anschluss an Europa.
- Lufthansa Private Jet bedient in erster Linie das Marktsegment ad-hoc Charter-Flüge.
- Ziel von Lufthansa Private Jet ist es insbesondere hinsichtlich Reisezeit, Flexibilität, Service/Convenience und Transparenz das Beste Angebot am Markt zu bieten.
- Neue Technologien in der „one to one“-Kommunikation und Zielgruppenorientierte Angebotsdarstellung sollten in Zukunft ausgebaut werden.
- Mit einer zweiten, preiswerteren Produktlinie könnte Lufthansa Private Jet eine breitere Zielgruppe ansprechen.
- Gezielte „Money Can’t Buy“-Angebote mit Hilfe von Kooperationen an ausgesuchte HNWI Kunden könnte die Kundenbasis von Lufthansa Private Jet entscheidend erweitern.

Literaturverzeichnis

AIRBUS 2014: Billionaires Study. Blagnac.

CAPGEMINI 2014: RBC Wealth Management.

FLIGHTGLOBAL 2015: Data Insight: Business Aviation 2015.

GABLER WIRTSCHAFTSLEXIKON (O.J.): Luxusprodukt. URL:

<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/136726/luxusprodukt-v5.html>, abgerufen am 06.06.2016.

JET CRAFT (O.J.): 10 Year Business Aviation Market Outlook 2015-2024. (o.O.).

LUFTHANSA, LUFTHANSA PRIVATE JET, FRA HX/PC



LUFTHANSA (O.J.): Lufthansa First Class und Lufthansa Private Jet. URL:
www.lufthansa.com/privatejet, abgerufen am 06.06.2016.

NETJETS (O.J.): About Netjets. URL: www.netjetseurope.com, Zugriff am 02.06.2016.

UBS 2015: Business Jet Monthly.



Jörg Troester, M.A. MBA LL.M.*

Luftfahrtvertrieb gestern, heute und morgen Modernisierung von Technologie und Abläufen im Luftfahrt- vertrieb durch IATAs „New Distribution Capability“

1 Einleitung

Die Automatisierung des Luftfahrtvertriebes begann vor rund 55 Jahren. Um 1960 entwickelte IBM für American Airlines mit SABRE das erste Computer-reservierungssystem (CRS).¹ Es war eine Revolution für die Luftfahrtbranche. Zunächst konnten nur Fluggesellschaften, später auch angeschlossene Reisebüros Flugpläne, Verfügbarkeiten und Fluggastreservierungen elektronisch verwalten. 2016 befinden wir uns in einer Welt, in der jeder von seinem Mobiltelefon aus innerhalb von Minuten einen Flug (natürlich mit einer Reihe kostenpflichtiger Zusatzdienstleistungen) buchen, bezahlen und antreten kann.

Die Vertriebsabläufe haben sich dabei grundsätzlich nicht verändert. Sie bestehen damals wie heute aus Planung und Veröffentlichung von Flugplan und Preisen, Buchung sowie Flugabfertigung. Verändert hat sich gleichwohl, dass die anfangs manuellen Arbeiten durch das Streben nach Automatisierung (und die technologische Weiterentwicklung) sich in elektronisch unterstützte Abläufe gewandelt haben.

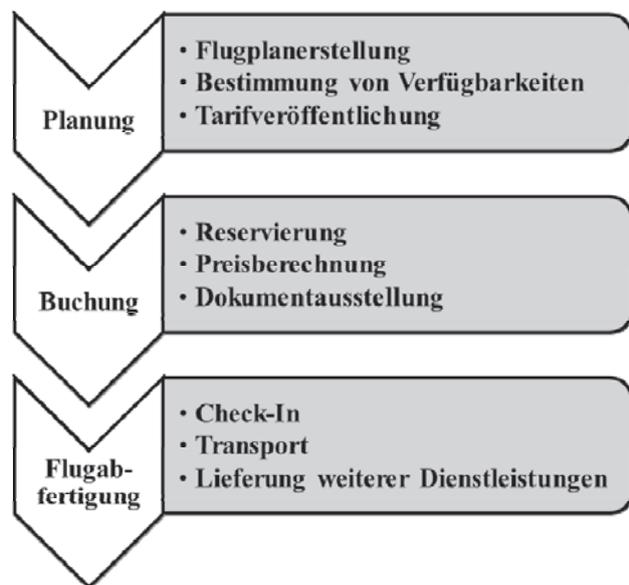


Abbildung 1: Traditionelle Vertriebsabläufe im Luftfahrtvertrieb (Eigene Darstellung 2016)

Zeitgleich mit der Automatisierung von Vertriebsabläufen konnten sich Niedrigpreisfluggesellschaften weltweit über die letzten Jahrzehnte etablieren. Diese Entwicklung wird sich über die nächsten zehn Jahre fortsetzen.² Niedrigpreisfluggesellschaften erschlossen nicht nur neue Kundengruppen, sondern nahmen den nationalen Fluggesellschaften auch bis dahin sicher geglaubtes Geschäft weg. Kostensteigerungen in vielen Bereichen und terroristische Aktivitäten haben Markt und Wettbewerb in den letzten Jahren für Fluggesellschaften zusätzlich stark verändert. Gemäß der einfachen Regel, in wirt-

* Der Verfasser ist Head of Corporate Strategy, Industry and Government Affairs bei der Hahn Air Lines GmbH.

¹ Vgl. IBM 2016.

² Vgl. Amadeus Blog 2014.

schaftlich schwierigen Zeiten Kosten zu senken und Einnahmen zu steigern – oder dies zumindest zu versuchen, musste auch im Flugvertrieb der Rotstift angesetzt und nach neuen Erlösquellen gesucht werden. Dabei haben Fluggesellschaften nicht nur durch die rasante technologische Entwicklung im Internet einen Vorteil. Der Ausbau direkter Vertriebskanäle war auch nur deshalb möglich, weil die mittlerweile elektronisch verfügbaren, automatisierten Abläufe im Internet digitalisiert werden konnten.

Das Angebot von Zusatzdienstleistungen bot weitere Erlösquellen an. Allerdings erlauben die für indirekten Vertrieb über Reisevermittler eingesetzten Verkaufssysteme bis heute oft nicht viel mehr als die Darstellung von Flugplan, Kapazitäten und Preisen, um dann eine Flugbuchung zu erstellen. Im Laufe der Zeit haben Fluggesellschaften deshalb ihre direkten Vertriebskanäle immer weiter ausgebaut.³

2 Technologische Entwicklung im Luftfahrtvertrieb

Die Luftfahrtindustrie gehört mit vernetzten CRS- und GDS-Systemen zu den Vorreitern des elektronischen Geschäftsverkehrs. Großrechner und Standards für Systemschnittstellen erlaubten bereits in den 70er Jahren des letzten Jahrhunderts eine immer weiter fortschreitende Digitalisierung von Marktteilnehmern, Produkten und Abläufen. Hierdurch hatte der Luftfahrtvertrieb die Möglichkeit, eine weitgehende Automatisierung zu erreichen.

Durch eine fehlende, grundsätzliche Weiterentwicklung in vielen Bereichen hat sich die Erneuerung der Luftfahrtvertriebstechnologie über die letzten Jahrzehnte verlangsamt. Fluggesellschaften konnten lange aus Einfallsreichtum und neuen Technologien, die heute im elektronischen Wirtschaftsverkehr wie selbstverständlich eingesetzt werden, keinen Nutzen ziehen. Reservierungssysteme arbeiten bis heute oftmals nur textbasiert, da grafische Benutzeroberflächen nur langsam Einzug fanden. Reservierungssysteme erlaubten lange ausschließlich den Verkauf von Flügen. Funktionen wie ein „Einkaufskorb“ für Flug und weitere Dienstleistungen sind erst durch Niedrigpreisfluggesellschaften und deren Technologiepartner entwickelt worden. Für viele Reservierungen muss heute nach wie vor ein, wenn auch elektronischer, Flugschein zu jeder Buchung ausgestellt werden.

Nach Meinung von Flugvertriebsfachleuten gibt es bis heute drei wichtige Entwicklungen und Meilensteine im Luftfahrtvertrieb: die Entwicklung von CRS- und GDS-Systemen, die Einführung elektronischer Flugscheine und Internet-Vertriebstechnologien.⁴ Diese Entwicklungen haben über Jahrzehnte zu standardisierten, globalen Vertriebsabläufen, Systemen und Schnittstellen geführt. Diese bestimmen heute, wie eine Flugreise gebucht wird. Sie erklären auch, warum

³ Vgl. Harteveldt 2012, S.11.

⁴ Online-Umfrage unter 43 Luftfahrtvertriebsfachleuten im März 2016 durch den Autor.

eine Erneuerung oder Einführung zeitgemäßer Vertriebsangebote in der Luftfahrt eine Herausforderung darstellt.

	Was sind – Ihrer Meinung nach – die wichtigsten vergangenen Entwicklungen oder Meilensteine im Luftfahrtvertrieb?
1.	Globale Vertriebssysteme (GDS)
2.	Computerreservierungssysteme (CRS) und automatische Preisberechnung durch ATPCo
3.	Direkte Vertriebskanäle von Fluggesellschaften
4.	Elektronische Flugscheine
5.	Online Reisebüros

Tabelle 1: Durch den Autor im März 2016 durchgeführte Online-Umfrage unter 43 Luftfahrtvertriebsfachleuten (Eigene Darstellung)

2.1 Entwicklung von CRS- und GDS-Systemen

Als wichtigste Entwicklung im Luftfahrtvertrieb ist die Entwicklung von Computerreservierungssystemen (CRS) und deren Weiterentwicklung zu globalen Vertriebssystemen (GDS) zu nennen. Während sich in den USA aus den CRS der Fluggesellschaften globale Vertriebssysteme entwickelten, gründeten europäische Fluggesellschaften gemeinsam ein GDS, an das sie ihre Reservierungssysteme anbanden. Aus dieser Entwicklung heraus entstand die Notwendigkeit, sich auf einheitliche Verfahren und Abläufe, Systemschnittstellen und Dokumente für CRS, GDS und weitere Vertriebs-, Abfertigungs- und Abrechnungs-Systeme zu einigen. Die International Air Transport Association (IATA) zusammen mit Airlines for America (A4A, früher: Air Transport Association of America) unterstützt Fluggesellschaften bis heute bei der Entwicklung dieser Standards.

Nachdem sich der Fernschreibe-Verkehr in den 60er Jahren des letzten Jahrhunderts als zuverlässige Kommunikationsform für Fluggesellschaften durchgesetzt hatte, wurde auf dessen Grundlage ein Standard für automatische Maschine-zu-Maschine-Kommunikation entwickelt. Die sogenannte Type B-Kommunikation erlaubte, Flugplan-, Verfügbarkeits- und Reservierungsdaten zwischen Reservierungssystemen auszutauschen. Dieser Type B-Standard wurde später durch einen auf EDIFACT basierenden und technologisch weiter entwickelten Type A-Standard ergänzt. Bis heute sind Type A und Type B-Kommunikation der generelle Standard für Systemschnittstellen.

Herausforderung für die Weiterentwicklung von Strategien im indirekten Luftfahrtvertrieb ist die fehlende Flexibilität der Type A- und Type B-Schnittstellen.

Diese erlauben keine Übermittlung inhaltsreicher Daten wie Bilder oder Videos. Sie lassen ebenfalls keine Erweiterung der Datenformate zu, um Informationen zu zusätzlichen Dienstleistungen zu übermitteln. Die Folge ist ein wachsender Abstand zwischen den Verkaufsmöglichkeiten in den verschiedenen Vertriebskanälen. In direkten Vertriebskanälen, die durch anpassbare XML-Schnittstellen beliebig erweiterbar sind, können Fluggesellschaften ihre komplette Produktvielfalt darstellen und verkaufen. Für die erfolgreiche Weiterentwicklung einer Luftfahrtvertriebsstrategie sollten indirekte Vertriebskanäle diesen Anspruch ebenfalls erfüllen.

2.2 Einführung elektronischer Flugscheine

Ein weiterer Meilenstein in der Entwicklung von Luftfahrtvertriebssystemen war die Einführung elektronischer Flugscheine. Noch vor der Automatisierung von Reservierungen wurden ab 1930 die ersten standardisierten Flugscheine handschriftlich ausgefüllt. 40 Jahre später – CRS und GDS waren längst erprobte und bewährte Systeme – erreicht die Automatisierung auch die Flugscheinausstellung. 1972 wurden durch IATA Billing und Settlement Plans (BSPs) eingerichtet. In Folge stellen Reisebüros seitdem neutrale Papierflugscheine aus. Zunächst auf Durchschlagpapier (Transitional Automated Tickets – TAT) gedruckt, wurden später Flugscheine mit Magnetstreifen (Automated Ticket and Boarding Pass – ATB) eingeführt.

Nachdem 1994 der erste elektronische Flugschein ausgestellt wurde, begann IATA 1997 einen Industriestandard für elektronische Flugscheine zu entwickeln. 2008 stellte der Luftfahrtvertrieb dann die Ausgabe von Papierflugscheinen ein und erlaubte nur noch die Nutzung von elektronischen Flugscheinen⁵. Der Allgemeine Nachbelastungsauftrag (Miscellaneous Charges Order – MCO), das Gegenstück zum Papierflugschein zur Abrechnung sonstiger Services, wurde in den BSPs 2010 komplett durch das Elektronische Allgemeindokument (Electronic Miscellaneous Document – EMD) ersetzt.

In direktem Zusammenhang mit der Flugscheinausstellung steht die Flugpreisberechnung. Die Airline Tariff Publishing Company (ATPCO, früher: Airline Tariff Publishers, Inc. – ATP) publizierte bis 1980 für Fluggesellschaften weltweit Tarife.⁶ Lange mussten Flugpreise manuell von Reisebüros berechnet werden, bis 1981 die ersten automatisierten Regeln für Flugtarife entwickelt wurden. Diese erlaubten es CRS und GDS, automatisierte Preisberechnungen für Neu- und Umbuchungen, aber auch Rückerstattungen durchzuführen.

Die Einführung von Preisberechnungsregeln war ein erster Schritt, Flugscheinausstellungsverfahren zu automatisieren. Zusammen mit der Einführung elektronischer Flugscheine in den 90er Jahren des letzten Jahrhunderts war es nun möglich, Buchung, Fluggastabfertigung und Abrechnung vollständig digital in Sys-

⁵ Vgl. IATA 2016 (1).

⁶ Vgl. ATPCo 2016.

temen abzubilden und ohne Papierdokumente durchzuführen. Für einen direkten Zugriff auf die Reservierungssysteme der Fluggesellschaften durch das Internet sorgten dann Internetbuchungsmaschinen (IBEs), mit denen Kunden ohne Hilfe eines Agenten vollautomatisch Flüge buchen konnten.

2.3 Internetvertriebstechnologien

Das Internet stellte für den Luftfahrtvertrieb eine weitere wichtige Entwicklungsstufe dar. Bereits bevor das Internet ein wirtschaftlich entwickelter Vertriebskanal war, verkauften Fluggesellschaften Flugscheine direkt an ihre Kunden. Der Privatkundenvertrieb in Stadt- und Flughafenbüros (ATOs/CTOs) und später auch am Telefon war für Fluggesellschaften weniger umsatzrelevant als der indirekte Vertrieb durch Reisebüros. Flughafen-Stadtbüros waren neben der Werbepräsenz in erster Linie als Ansprechpartner für die Betreuung von Reisebüros eingerichtet.

Durch die Entwicklung erster Internetbuchungsmaschinen (IBEs) in den 90er Jahren des letzten Jahrhunderts änderten sich die Möglichkeiten des Direktvertriebs für Fluggesellschaften grundlegend. Fluggesellschaften konnten nun ihren Fluggästen eine Lösung anbieten, die nicht nur Flugplan und Verfügbarkeiten anzeigte, sondern ebenfalls automatisch den Preis berechnete. Kunden buchten und bezahlten jetzt einen Flug ohne Hilfe eines Verkaufsmitarbeiters. Bevor elektronische Flugscheine eingeführt waren, erhielten die Fluggäste dann ihre Flugscheine mit der Post oder mussten sie vor Reiseantritt am Flughafenbüro abholen. Niedrigpreisfluggesellschaften verzichteten ganz auf Flugscheine und führten flugscheinlose Buchungs-, Abfertigungs- und Abrechnungsprozesse ein.

Die Ausweitung des Direktvertriebs von Fluggesellschaften übte massiven Wettbewerbsdruck auf Reisebüros aus: der Direktvertrieb von Flugreservierungen lag 2012 weltweit bei 35%. Es wird erwartet, dass dieser Anteil bis 2017 auf 59% gestiegen sein wird.⁷ Neue Technologien für Onlinebuchungen erlaubten es aber auch Reisebüros, ins Internet-Geschäft einzusteigen. Sie nutzten ihren weiter bestehenden Vorteil gegenüber Fluggesellschaften, nicht nur eine Gesellschaft zu verkaufen, sondern dem Kunden durch eine Auswahl das beste Angebot zu unterbreiten. Heute sind besondere Formen des Onlinevertriebs, wie zum Beispiel für Geschäftskunden eine Selbstverständlichkeit.

⁷ Vgl. Harteveldt 2012, S.18.

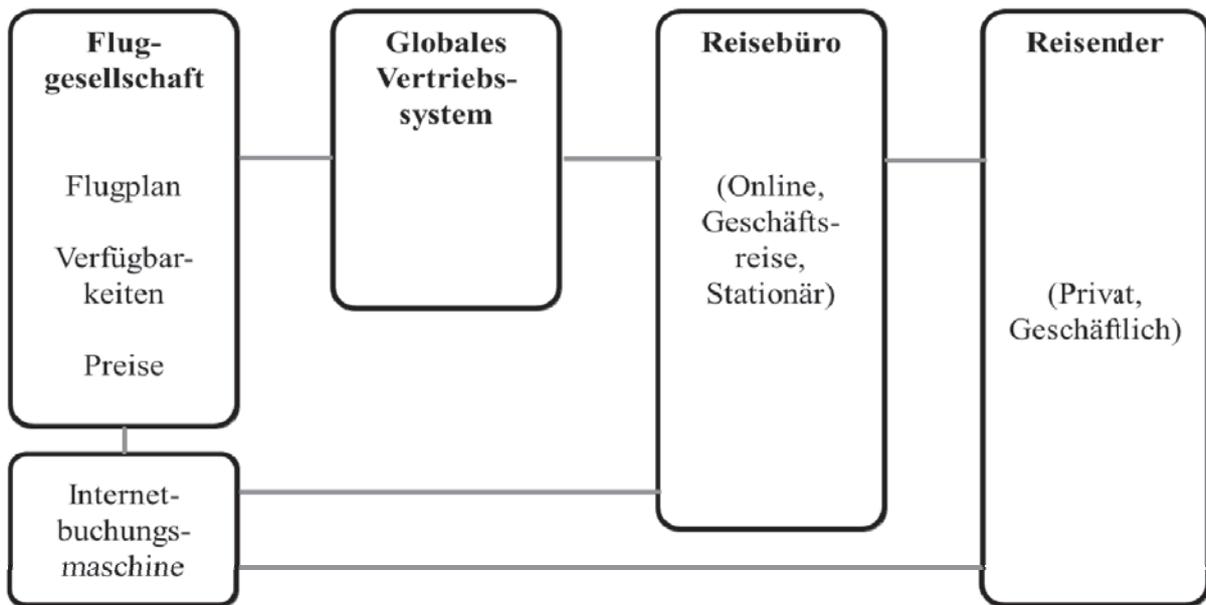


Abbildung 1: Vertriebssysteme und deren Schnittstellen im Luftfahrtvertrieb heute
(Eigene Darstellung)

Fluggesellschaften bieten über IBEs aber auch Geschäftskunden und Reisebüros direkten Zugriff auf ihre eigenen CRS an. Sie versuchen so, den indirekten Vertrieb von den kostenintensiven GDS-Systemen auf ihre eigenen Reservierungssysteme umzulenken. Fluggesellschaften haben zur Vertriebskanalsteuerung ebenfalls begonnen, Vertriebsgebühren von anderen Marktteilnehmern zu erheben.⁸ Schließlich haben sich im Online-Luftfahrtvertrieb auch Metasuchmaschinen (wie zum Beispiel Skyscanner) etabliert, die es erlauben, Flugtarife verschiedener Vertriebsplattformen (Fluggesellschaften, Onlinereisebüros, Reiseveranstalter) automatisch zu vergleichen. Neben dem Direktvertrieb von Flügen haben Fluggesellschaften ebenfalls begonnen, Dienstleistungen, die bislang im Flugpreis mit eingerechnet waren (wie zum Beispiel der Gepäcktransport) oder neue Zusatzdienstleistungen zum Flug zu verkaufen.

⁸ Vgl. Lufthansa 2015.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Abläufe zu Beginn des Luftfahrtvertriebs manuell waren (und in Konsequenz erlaubten Fluggesellschaften in der Regel nur Reservierungen für die nächsten 30 Tage). Durch erhebliche technologische Entwicklungen hat sich bis heute eine vollständig elektronisch abgebildete und weit automatisierte Vertriebsablaufkette entwickelt und das starke Wachstum im Flugverkehr erst ermöglicht.

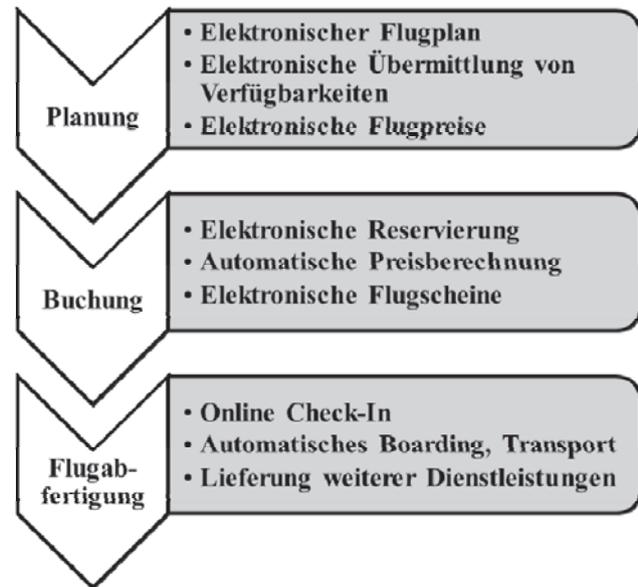


Abbildung 3: Heutige Vertriebsläufe im Luftfahrtvertrieb (Eigene Darstellung)

Es verbleiben allerdings weitere Probleme und Herausforderungen für alle Beteiligten im Luftfahrtvertrieb, auf die im Folgenden eingegangen werden soll.

3 Aktuelle Herausforderungen für den Luftfahrtvertrieb

Im Rahmen des IATA-Programms „Simplifying the Business“ (StB) unterstützt IATA Fluggesellschaften und andere Beteiligte dabei, das Fluggasterlebnis von Anfang bis Ende durch neue technologische Entwicklungen weiter zu verbessern. Schwerpunkt im Bereich Luftfahrtvertrieb sind die Projekte „New Distribution Capability“ (NDC) sowie „One Order“, aber auch Entwicklungen für kundenorientierte Zahlungslösungen.⁹

Vertriebsabläufe sind heute vollständig elektronisch abgebildet und kommen ohne Papier, das manuelle Arbeitsschritte erforderlich machen würde, aus. Dennoch finden Fluggesellschaften, Reisevermittler und andere im Luftfahrtvertrieb tätige Unternehmen immer wieder Hürden bei der Entwicklung neuer Lösungen. Fluggesellschaften können heute aufgrund technischer Beschränkungen von Schnittstellen und Systemen nicht in allen Verkaufskanälen ihre Produkte und insbesondere Zusatzdienstleistungen verkaufen. Von Reisebürobuchungen, die im GDS getätigt werden, erfahren sie erst nach Abschluss der Buchung. Kunden können nur schwer und mit manueller Suche die verschiedensten Angebote für ihre geplante Flugreise vergleichen. Neuen Marktteilnehmern wird der Zugang durch geschlossene und begrenzte Systeme und Kommunikationsschnittstellen erschwert oder bleibt verschlossen.

⁹ Vgl. IATA 2016 (2).

Befragt man Fachleute nach wichtigen Problemen im heutigen Luftfahrtvertrieb¹⁰, so wird am häufigsten die Notwendigkeit, Vertriebskosten zu senken, genannt. Weitere Punkte sind der Vertrieb bezahlter Zusatzdienstleistungen sowie die Möglichkeit der Fluggesellschaften, Kontrolle über Vertriebsinhalte zu haben. Nach zukünftigen Herausforderungen gefragt, nennen Luftfahrtvertriebsfachleute das „New Distribution Capability“-Projekt und die mit der neuen Technologie verbundenen Einführungskosten.

(P)roblem (H)erausforderung		Was sind – Ihrer Meinung nach – die wichtigsten Probleme von heute und Herausforderungen von morgen im Luftfahrtvertrieb?
1.	H	New Distribution Capability (NDC) und Kundennutzen
2.	P	Wirtschaftlichkeitsmodell hinter dem Luftfahrtvertrieb
3.	H	Einführungskosten für neue Technologien
4.	P	Vertrieb bezahlter Zusatzdienstleistungen
5.	P	Kontrolle der Fluggesellschaften über Inhalte

Tabelle 2: Durch den Autor im März 2016 durchgeführte Online-Umfrage unter 43 Luftfahrtvertriebsfachleuten (Eigene Darstellung)

3.1 NDC und Kundennutzen

Bei dem Projekt „New Distribution Capability“ handelt es sich um die aktuelle Entwicklung eines neuen Kommunikationsstandards für den Luftfahrtvertrieb, der Type A- und Type B-Kommunikation langfristig ersetzen wird.¹¹ Durch flexible XML-Schnittstellen wird es Fluggesellschaften ermöglicht, beliebige andere Verkaufs- und Vertriebssysteme mit ein und demselben Kommunikationsstandard anzubinden. Hierzu gehören nicht nur die von der Fluggesellschaft selbst betriebene Internetbuchungsmaschine (IBE), globale Vertriebssysteme oder das Verkaufssystem eines (Online-)Reisevermittlers. Auch neue Marktteilnehmer, wie zum Beispiel Metasuchmaschinen, die sich bislang aufgrund der beschränkten Schnittstellenflexibilität nur langsam einen Platz in der Vertriebslandschaft verschaffen konnten, nutzt dieser XML-Standard. Sie können nun direkt Angebotsdaten aus den Reservierungssystemen der Fluggesellschaften erhalten und anzeigen. Weiterhin ist es durch das XML-Format der Schnittstelle ebenfalls möglich, beliebige Produkte – auch mit inhaltsreichen Daten wie Bilder oder Filme – zu übermitteln, darzustellen und zu buchen.

¹⁰ Online-Umfrage unter 43 Luftfahrtvertriebsfachleuten im März 2016 durch den Autor.

¹¹ Vgl. IATA 2016 (3).

Mit der Einführung eines neuen Kommunikationsstandards verändern sich die Vertriebsabläufe grundlegend und die bisherigen Marktteilnehmer erhalten neue Rollen und Aufgaben. Fluggesellschaften übermitteln Flugplan- und Verfügbarkeitsinformationen sowie Preise für den indirekten Vertrieb mit Reisevermittlern nicht mehr an globale Vertriebssysteme. Sie werden jetzt im Computerreservierungssystem der Fluggesellschaft selbst gehalten und verarbeitet. Fluggesellschaften erreichen damit, dass sie die Steuerung ihrer Verkäufe für alle Vertriebskanäle direkt und an einer Stelle steuern.

Entsprechend wandelt sich die Rolle der GDS-Unternehmen. Die bislang im indirekten Vertrieb verantwortlichen Vertriebssysteme wandeln sich zu Aggregatoren. Im Rahmen des Angebotsmanagements werden Angebotsanfragen von diesen Systemen an die Reservierungssysteme der Fluggesellschaften gesendet und Angebote („Offer“) zusammengefasst dem Anfragenden dargestellt. Das Bestellmanagement beinhaltet die Erstellung von Reservierungen („Order“) direkt im Reservierungssystem der Fluggesellschaft erstellt. Die Bezahlabwicklung wird ebenfalls im Computerreservierungssystem der Fluggesellschaft ausgeführt.

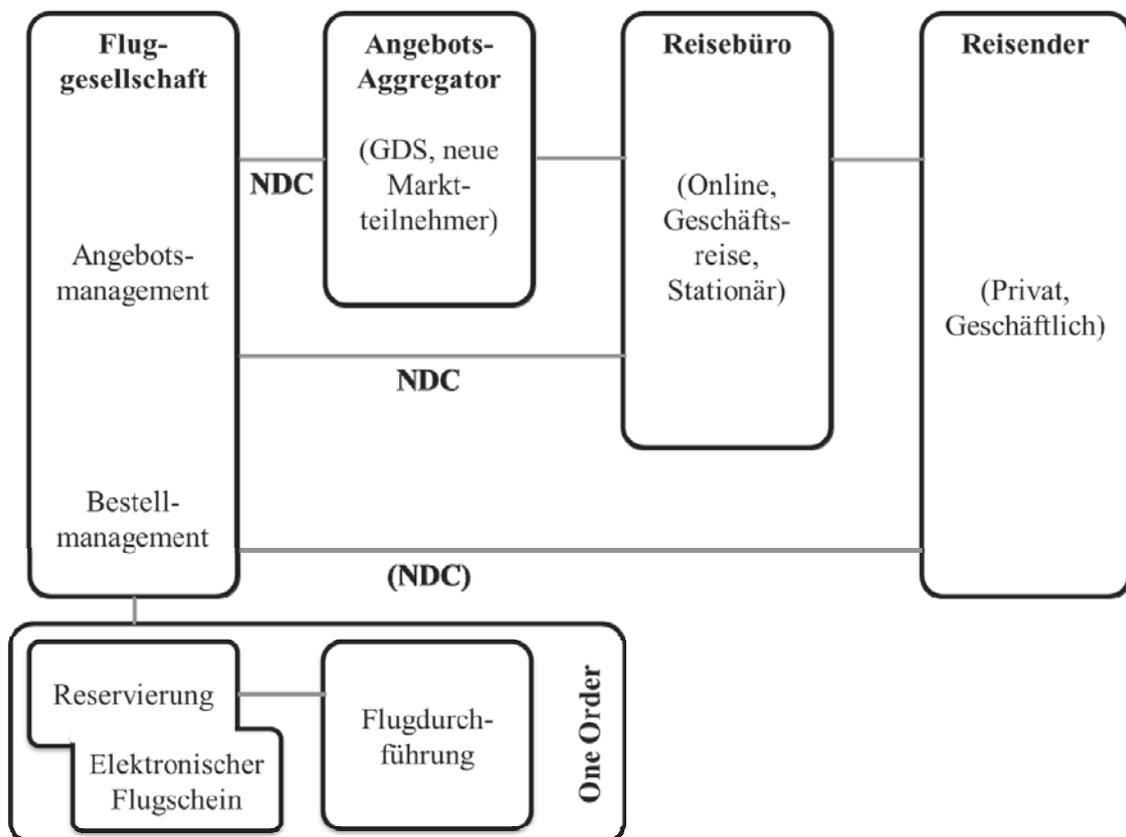


Abbildung 4: Vertriebssysteme und deren Schnittstellen im zukünftigen Luftfahrtvertrieb (Eigene Darstellung)

Das Reisebüro hat die Möglichkeit, Angebote bei den Fluggesellschaften direkt oder über einen Aggregator anzufordern und Buchungen abzuschließen. Während eine direkte Schnittstelle für Onlinereisebüros und große Reisebüropartner von Fluggesellschaften durch die standardisierte NDC-Schnittstelle einfacher als vorher umgesetzt werden kann, ist die Nutzung einer Aggregator-Lösung (wie bislang der Einsatz von GDS-Endgeräten) für individuelle Reisebüros möglich und vorgesehen. Im Rahmen des NDC-Bestellmanagements entwickelt IATA mit „One Order“ zusätzlich ein Konzept für die Verwaltung von Reservierungs- und Flugscheindaten.¹² Alle Informationen, die heute getrennt entweder im Reservierungssystem als Reservierung (Passenger Name Record – PNR) oder in der elektronischen Flugscheindatenbank (ETD) als elektronischer Flugschein abgelegt werden, sind in einer logischen Einheit, der „One Order“, zusammengefasst und im Computerreservierungssystem der Fluggesellschaft abgelegt. Durch die zentrale Speicherung aller Daten zu einer Buchung ergeben sich Vereinfachungen für die Abfertigung des Fluggastes.

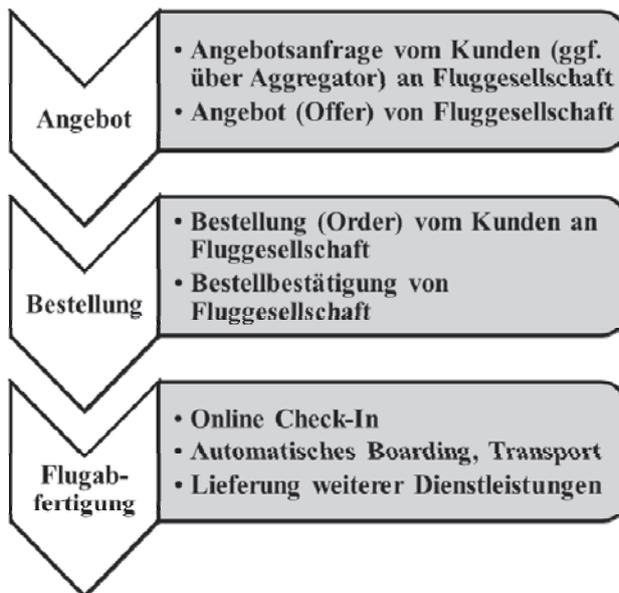


Abbildung 5: Zukünftige Vertriebsabläufe im Luftfahrtvertrieb (Eigene Darstellung)

Die Vertriebsabläufe im Luftverkehr haben sich dabei grundsätzlich nicht verändert. Sie bestanden damals und bestehen heute aus Planung und Veröffentlichung von Flugplan und Preisen, Buchung sowie Flugabfertigung. Verändert hat sich gleichwohl, dass die anfangs manuellen Arbeiten durch das Streben nach Automatisierung (und die technologische Weiterentwicklung) sich in elektronisch unterstützte Abläufe gewandelt haben.

Es gibt keinen Unterschied mehr zwischen Angeboten, die in direkten gegenüber indirekten Vertriebs-

kanälen verbreitet werden. Durch die Funktionalität des „Einkaufskorbs“ kann der Kunde gezielt Zusatzdienstleistungen aussuchen (oder beiseite lassen) und kann den Endpreis direkt mit den Angeboten anderer Fluggesellschaften vergleichen. Es ist nicht mehr notwendig, für Buchungen, die der Kunde durch ein Reisebüro getätigt hat, später getrennt über die Internetbuchungsmaschine der Fluggesellschaft Zusatzdienstleistungen zu buchen und bezahlen. Angebotssuche und Preisvergleich wird auch durch die Möglichkeit der direkten Datenanbindung von Metasuchmaschinen an die Computerreservierungssysteme der Fluggesellschaften, aber auch Onlinereisebüros oder Reiseveranstalter für den Kunden vereinfacht.

¹² Vgl. IATA 2016 (4).

3.2 Wirtschaftlichkeit des Luftfahrtvertriebs und Inhaltskontrolle

Ein Problem, das von Luftfahrtvertriebsfachleuten gesehen wird, ist die Wirtschaftlichkeit der heute existierenden Vertriebsstrukturen und -abläufe. Im direkten Vertrieb wurden schlanke und kostengünstige Strukturen aufgebaut. Obwohl der direkte Vertrieb für alle Fluggesellschaften heute ein wichtiger oder der wichtigste Vertriebskanal ist, kann auf den indirekten Vertrieb nicht verzichtet werden und sogar Niedrigpreisfluggesellschaften suchen nach Konzepten, um durch indirekten Vertrieb weiteres Wachstum zu unterstützen. Allerdings ist der indirekte Vertrieb in seiner heutigen Form sehr kostenintensiv. Zusätzliche Kosten, die nur im indirekten Vertrieb anfallen, sind die Schnittstellenpflege und Datenbereitstellung an Drittsysteme sowie die Flugscheinausstellung und der damit verbundene Geldtransfer. Größere Kosten pro Buchung fallen auch für die globalen Vertriebssysteme an. Fluggesellschaften haben bereits in den letzten Jahren Erfahrungen mit GDS Beipass-Lösungen gesammelt und in ausgewählten Märkten ausgewählte Reisebüropartner direkt an ihre Computerreservierungssysteme angeschlossen. Mit der NDC-Schnittstelle wird nun ein Standard etabliert, der es Fluggesellschaften erlaubt, Reisebüros wesentlich einfacher an ihr eigenes Reservierungssystem anzuschließen. Diese Reisevermittler erhalten Angebote ohne Aggregator direkt aus dem Reservierungssystem der Fluggesellschaft und führen dort ebenfalls direkt die Buchung durch.

Das Problem der heute fehlenden Inhaltskontrolle durch Fluggesellschaften wird durch die grundlegende Veränderung der Luftfahrtvertriebsabläufe gelöst. Globale Vertriebssysteme stellen damit ein zentrales System im gesamten Ablauf dar. Die Fluggesellschaft übermittelt alle für den Buchungsprozess relevanten Daten an das GDS. Es hält damit alle Daten vor, damit ein Reisevermittler eine Buchung vornehmen kann. Das Reisebüro wählte bislang Flüge und Flugkombinationen im Sinne und Auftrag des Kunden im GDS aus. Durch das Reisebüro gebucht, hält das GDS die Originalreservierung, während sich im System der Fluggesellschaft nur eine Kopie befindet.

Durch die Änderung der Vertriebsabläufe mit NDC werden die globalen Vertriebssysteme zu Durchleitungs- und Zusammenfassungssystemen. Sie werden ein neues Geschäftsmodell entwickeln müssen, in dem nicht mehr durchgeführte Buchungen die Grundlage darstellen. Zur gleichen Zeit verliert der Reisevermittler seine Hoheit über PNR und Kundendaten. Diese liegen nun nicht mehr im globalen Vertriebssystem und werden durch das Reisebüro betreut, sondern sind von Anfang an im Reservierungssystem der Fluggesellschaft. Für die Fluggesellschaften bedeutet diese Veränderung, dass sie von der ersten Angebotsanfrage an bis zur Flugabfertigung den Kunden kennen und in Kontakt mit dem Kunden sind. Sie sind nicht mehr wie vorher abhängig von Drittsystemen in denen der Kunde gebucht wird, sondern können direkten Einfluss auf Angebots- und Bestellmanagement nehmen. Hierdurch haben Fluggesellschaften auch die Möglichkeit, alle Informationen, die sie über einen Kunden haben, zusammen-



zuführen und im Rahmen eines erweiterten Kundenverwaltungssystems auszuwerten und zu nutzen.

3.3 Vertrieb bezahlter Zusatzdienstleistungen

Eine weitere Herausforderung, die von Fachleuten gesehen wird, ist der Vertrieb bezahlter Zusatzdienstleistungen (Ancillary Products). Durch fehlende Standards und Schnittstellen, die nicht für den Verkauf von Zusatzdienstleistungen entwickelt wurden, ist der Vertrieb dieser Dienstleistungen nur eingeschränkt möglich. Im direkten Vertrieb haben Fluggesellschaften schon vor geraumer Zeit begonnen, bezahlte Zusatzdienstleistungen zu verkaufen. Fluggesellschaftseigene Reservierungssysteme und Internetbuchungsmaschinen sowie direkt angebundene Reisebüros erlauben den Verkauf solcher Dienstleistungen. Im indirekten Vertrieb ist heute der Verkauf bezahlter Zusatzservices aufgrund technischer Beschränkungen von Schnittstellen und Systemen nur sehr eingeschränkt möglich. Dies hat zur Folge, dass der Abstand zwischen direktem und indirektem Vertrieb immer weiter gewachsen ist. Die Folge ist, dass Fluggesellschaften immer mehr Umsatzmöglichkeiten verlieren. Reisebüros haben den Nachteil, dass sie nicht die gleichen Produkte und Dienstleistungen anbieten, die die Fluggesellschaften selbst in ihren Internetbuchungsmaschinen oder über direkt angebundene Reisebüros vertreiben. Kunden können nur schwer die verschiedenen Angebote der Fluggesellschaften vergleichen, da sie oftmals, wenn ihr Flug über einen Reisevermittler gebucht ist, die zusätzlichen Dienstleistungen separat nachbuchen müssen.

Durch das „New Distribution Capability“-Projekt wird diese Lücke zwischen direkten und indirekten Vertriebskanälen geschlossen. Der NDC-Kommunikationsstandard ermöglicht Darstellung und Verkauf beliebiger bezahlter Zusatzdienstleistungen in allen Vertriebskanälen. Fluggesellschaften erhalten damit weitere Umsatzmöglichkeiten durch indirekten Vertrieb. Reisevermittler sind, in Bezug auf Flugprodukte und -dienstleistungen, mit den direkten Vertriebskanälen der Fluggesellschaften gleichgestellt. Sie können ihren Kunden die gleiche Auswahl wie Fluggesellschaften in ihren Internetbuchungsmaschinen zur Buchung anbieten. Kunden haben damit nicht nur eine größere Auswahl, wo und wie sie ihre Flugreise buchen. Sie können gleichzeitig die Angebote verschiedener Fluggesellschaften einfacher vergleichen, da sie nach Auswahl aller gewünschten Zusatzdienstleistungen einen Gesamtpreis für den Gesamtwarenkorb erhalten.

4 Die Zukunft des Luftfahrtvertriebs

Der Luftfahrtvertrieb hat sich über die letzten Jahrzehnte fortlaufend modernisiert. Die anfangs manuellen Abläufe wurden nach und nach durch die Einführung von Vertriebssystemen digitalisiert. Durch weitere technologische Ent-

wicklungen ist der Flugvertrieb heute vollständig automatisiert. Dennoch gibt es heute Hürden, um den Luftfahrtvertrieb erfindungsreich weiter zu entwickeln, an die heutigen Einkaufsgewohnheiten der Kunden anzupassen und den Abstand zwischen direkten und indirekten Vertriebswegen zu verringern.

Zahlreiche Projekte, die im Rahmen des IATA-Programms „Simplifying the Business“ (StB) angestoßen wurden, haben für die Entwicklung neuer Technologien und Abläufe im Vertrieb gesorgt. Besonders hervorzuheben ist hierbei das „New Distribution Capability“-Projekt (NDC). Befragt man Fachleute aus dem Bereich des Luftfahrtvertriebs¹³, antworten mehr als zwei Drittel, dass NDC ein wichtiger oder sehr wichtiger Meilenstein für den Luftfahrtvertrieb darstellt. Über die Hälfte der Luftfahrtvertriebsfachleute glaubt, dass NDC die richtigen Möglichkeiten bietet, um die Herausforderungen von morgen im Luftfahrtvertrieb zu meistern.

Gar nicht 1	2	3	4	Sehr 5	Weiß nicht 0	Durchschnittswert
Betrachten Sie das aktuelle NDC-Projekt als wichtige oder sehr wichtige Entwicklung oder Meilenstein für die Luftfahrtvertriebsindustrie an?						
0%	14%	14%	40%	32%	0%	3,91
Glauben Sie, dass das NDC-Projekt Möglichkeiten bietet, um die Herausforderungen von morgen im Luftfahrtvertrieb zu meistern?						
2%	10%	28%	30%	28%	2%	3,74

Tabelle 3: Durch den Autor im März 2016 durchgeführte Online-Umfrage unter 43 Luftfahrtvertriebsfachleuten (Eigene Darstellung)

Fluggesellschaften erhalten durch die „New Distribution Capability“- und „One Order“-Projekte die Möglichkeit, die Gesamtheit ihrer Produkte und Dienstleistungen in allen Vertriebskanälen zu verkaufen und die Angebote selbst zu steuern. Dies ist mit einer direkten Kosteneinsparung durch verbesserte Vertriebsabläufe verbunden. Damit erhalten Fluggesellschaften in Zukunft nicht nur zusätzliche Umsatzerlösmöglichkeiten, sondern können gleichzeitig die Auslastung ihrer Flüge besser steuern. Ein weiterer Vorteil ist die zentrale Führung von Kundendaten im Reservierungssystem der Fluggesellschaft, die in Zukunft eine maßgeschneiderte Angebotserstellung bei jeder Anfrage und für jeden Kunden ermöglichen wird.

¹³ Online-Umfrage unter 43 Luftfahrtvertriebsfachleuten im März 2016 durch den Autor.



Der genannte Kundendatenverlust der Reisebüros kann ebenfalls zu deren Vorteil gereichen. Während Fluggesellschaften auch in Zukunft nur die Daten über einen Kunden erhalten werden, die im direkten Zusammenhang mit Angeboten und Buchungen der Fluggesellschaft stehen, hat der Reisevermittler weiterhin die Möglichkeit, durch alle Anfragen und Buchungen (auch über das Fluggeschäft hinaus!) sich ein komplettes Kundenprofil zu erarbeiten. Damit steht das Reisebüro nicht mehr im Wettbewerb zu den direkten Vertriebskanälen der Fluggesellschaften. Neue Wettbewerber des Reisebüros sind altbekannte Internetunternehmen (wie zum Beispiel Apple oder Google), die genau wissen, welchen Wert Kundendaten in der heutigen Zeit haben. Diese dringen weiter angriffslustig in den Reisemarkt ein. Reisebüros werden sich deshalb entweder darauf konzentrieren müssen, einen großen Markt mit einem breiten Publikum anzusprechen oder sich durch Fachwissen und persönlichem Service für eine ausgewählte, kleine Kundengruppe in einer Nische zu platzieren.

Globale Vertriebssysteme werden die größte Herausforderung meistern müssen. Ihr heutiges Geschäftsmodell wird nach und nach verschwinden. Als Aggregatoren werden sie nicht mehr wie heute eine zentrale Buchungsplattform darstellen. In Zukunft wird die Weiterleitung und Zusammenführung von Angeboten und Buchungen die heutige Aufgabe ersetzen. In Folge werden GDS-Unternehmen nach neuen Einkommensmodellen suchen, um auch in Zukunft eine Rolle im Luftfahrtvertrieb zu spielen.

Für den Kunden wird der Luftfahrtvertrieb der Zukunft nur Vorteile bringen. Durch besser verknüpfte Systeme können Angebote schneller angefragt und einfacher miteinander verglichen werden. Die Auswahl an Marktteilnehmern, die um den Kunden werben, wird ebenfalls wachsen. Neben den Fluggesellschaften werden besonders im indirekten Vertrieb neben Reisebüros und Metasuchmaschinen weitere Marktteilnehmer in den Kampf um die Gunst des Kunden einsteigen. Schließlich wird der Kunde durch maßgeschneiderte und personalisierte Angebote eine Flugreise genau nach seinen Wünschen zusammenstellen. Dank weiterer, neuartiger Entwicklungen in der Flugabfertigung und Flugbetrieb wird dem Gast ein verbessertes Kundenerlebnis von Anfang bis Ende der Reise angeboten werden.

Literaturverzeichnis

AMADEUS BLOG 2014: Further expansion of lcc market share will be important trend in next decade. URL: <http://blogamadeus.com/23/10/expansion-lcc-market-share-will-important-trend-next-decade/>, Stand 15. April 2016.

ATPCO 2016: History. URL: <http://www.atpco.net/history>, Stand 15. April 2016.

HARTEVELDT, HENRY 2012: The Future of Airline Distribution.

IATA 2016(1): E-ticketing. URL: <http://www.iata.org/WHATWEDO/STB/Pages/e-ticketing.aspx>, Stand 15. April 2016.



IATA 2016(2): Simplifying the Business. URL <http://www.iata.org/whatwedo/stb/Pages/index.aspx>, Stand 15. April 2016.

IATA 2016(3): New Distribution Capability. URL: <http://www.iata.org/whatwedo/airline-distribution/ndc/pages/default.aspx>, Stand 15. April 2016.

IATA 2016(4): ONE Order. URL: <http://www.iata.org/whatwedo/airline-distribution/Pages/oneorder.aspx>, Stand 15. April 2016.

IBM 2016: SABRE – The First Online Reservation System. URL: <http://www-03.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/sabre/>, Stand 15. April 2016.

LUFTHANSA 2015: Lufthansa redirects commercial strategy. URL: <https://www.lufthansa-group.com/en/press/news-releases/singleview/archive/2015/june/02/article/3527.html>, Stand 15. April 2016.





Holger van de Sand*

Regulatorische Herausforderungen bei der Umsetzung innovativer Remote Tower Konzepte *Kombination von Sicherheit und Innovation*

1 Einleitung

Die Bandbreite der Flughäfen, an denen die DFS Deutsche Flugsicherung GmbH die Flugplatzkontrolle durchführt, ist groß. Sie reicht von Frankfurt/M. mit 468.027 Starts und Landungen nach Instrumentenflugregeln (IFR) im Jahr 2015 bis zum Flughafen Erfurt/Weimar, der 2015 lediglich 4.869 IFR-Starts und Landungen verzeichnete.¹

Eines jedoch haben alle gemeinsam: Die benötigte Anzahl von Fluglotsen richtet sich nach der Anzahl der Arbeitsplätze im Tower und deren Öffnungszeiten. Diese wiederum bilden nicht nur die Verkehrsmenge ab, sondern richten sich ebenfalls nach Kriterien wie Betriebspflicht oder Komplexität des jeweiligen Flughafens. Deshalb kann die Anzahl von Fluglotsen bei niedrig frequentierten Flughäfen nicht endlos reduziert werden. Ebenso begrenzt ist die Möglichkeit bei geringen Verkehrsmengen die baulichen Gegebenheiten beziehungsweise Ausstattungen des Kontrollturms zu reduzieren, da auch bei niedrigem Aufkommen jede einzelne Flugbewegung sicher, geordnet und flüssig abgewickelt werden muss.

2 Historie

Seit etwa 2001 gab es in der DFS Überlegungen, die Flugverkehrskontrolle für wenig frequentierte Flughäfen von anderen Standorten aus durchzuführen. Man erhoffte sich dadurch sowohl einen effizienteren Personaleinsatz als auch entfallende Betriebskosten für den Tower. Anfangs fokussierten sich diese Überlegungen auf die Übertragung der Flugverkehrskontrolle von einem Tower auf einen einzelnen anderen Tower in der Annahme, dass es sich bei der fehlenden Außensicht des übernehmenden Lotsen um identische Verhältnisse wie bei dichtem Nebel handelt und Flugverkehrskontrolle somit möglich sein würde (Dark Tower Ansatz). Bei einem 2004/2005 durchgeführten Feldversuch, bei dem nachts zeitweise die Flugverkehrskontrolle für den Flughafen Erfurt/Weimar von einem Lotsen im Tower Leipzig/Halle aus durchgeführt wurde, stellte sich jedoch heraus, dass dieser Ansatz den geforderten Standards nicht genüge und häufig auf den im Tower Erfurt anwesenden Lotsen als Fallback zurückgegriffen

* Der Verfasser ist im Auftrag der DFS Deutsche Flugsicherung GmbH Lehrbeauftragter im Studiengang Luftverkehrsmanagement (LVM) der Frankfurt University of Applied Sciences. Der Beitrag stellt jedoch nicht notwendig die Auffassung der DFS Deutsche Flugsicherung GmbH dar.

¹ Vgl. DFS Situation and Information Centre (LIZ) 2015, S.4.

werden musste. Ohne innovativen Außensichtersatz blieb es damit bei der Notwendigkeit der örtlichen Verbindung zwischen Flughafen und Flugplatzkontrolle.

Parallel dazu forschte die DFS in einem gemeinsamen Projekt mit dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) zu videobasierten Lösungen für den Außensichtersatz. Der Ansatz einer Kooperationsentwicklung eigener Außensichtersatzsysteme wurde jedoch nach umfangreichen Tests und Studien als noch nicht praxisreif wieder verworfen.

Eine Reihe von Faktoren führte ab dem Jahr 2010 zu einer Intensivierung der Bemühungen um Remote Tower Lösungen in Form der Vorbereitung des derzeit existierenden DFS-Projektes. Zum einen machen die baulichen Bedingungen am Tower Saarbrücken mittelfristig die Entscheidung über einen Neubau notwendig, zum anderen zeigt die rasante Entwicklung von Videokameras, Infrarotkameras und Sensorik mit Blick auf Remote Tower, dass die notwendigen Bedingungen für die Durchführung von Flugplatzkontrolle damit nun erreichbar sind.

3 Regulatorische Situation

3.1 Internationale Rahmenbedingungen

Die Luftfahrt ist einer der sicherheitsempfindlichsten Bereiche weltweit. Faktisch jeder Handgriff ist durch eine Regel oder Vorschrift vorgegeben. Die International Civil Aviation Organization (ICAO) regelt die Belange der zivilen Luftfahrt in den Annexen 1 bis 18 zur Convention on International Civil Aviation.² Besondere Bedeutung für die Entwicklung von Remote Tower Lösungen haben dabei der Annex 11 (Air Traffic Services) und der Annex 14 (Aerodromes), beschreiben sie doch direkt die Anforderungen an Flugverkehrskontrolle und Flughäfen.

Auf europäischer Ebene greifen zusätzlich die Verordnungen der Europäischen Union, auf dem Gebiet der zivilen Luftfahrt entwickelt und formuliert von der European Aviation Safety Agency (EASA). Mit direktem Einfluss auf Remote Tower Konzepte ragen dabei die VO (EU) 2015/340 (Air Traffic Controllers Licensing and Certification)³ sowie die DVO (EU) 1035/2011 (Festlegung gemeinsamer Anforderungen an die Erbringung von Flugsicherungsdiensten)⁴ heraus.

² Vgl. ICAO 2006.

³ Vgl. European Commission (2015)

⁴ Vgl. European Commission (2011)

3.2 EASA Aktivitäten

Die EASA hat die Aktivitäten der einzelnen Stakeholder bei der Definition und Entwicklung von Remote Tower Konzepten Mitte bis Ende der 2000-er Jahre zunächst passiv begleitet. Als mit der Intensivierung der Forschung und Entwicklung die Chancen der Umsetzung stiegen, kam die Frage auf, inwieweit diese Aktivitäten einen regulatorischen Rahmen benötigen. Im NPA 18/2012 (Notice of Proposed Amendment) zur künftigen VO (EU) 2015/340 stellte die EASA zum ersten Mal europaweit die Frage nach der Notwendigkeit von Regelungen für RTO (Remote Tower Operations – EASA Term für alle Aktivitäten zu Remote Tower). Die Mehrheit der Staaten äußerte die Auffassung, RTO aufgrund der wenigen tatsächlich geplanten Umsetzungen nicht zum Gegenstand der neuen, 2015 in Kraft getretenen, EU-Verordnung zu machen. Die EASA entschloss sich deshalb, die Notwendigkeit verbindlicher Regelungen separat zu untersuchen.

Eine solche Untersuchung wird bei der EASA im Rahmen eines Rulemaking Task (RMT) durchgeführt. Nach einem erteilten Auftrag definiert die EASA zunächst intern die Untersuchungsgegenstände und -fragen (Terms of Reference – ToR). Diesem Schritt folgt, üblicherweise unter Bildung einer Rulemaking Group, ein Rule Impact Assessment zur Beurteilung möglicher Wirkungen einer Regelung. Danach wird im Normalfall entweder ein bereits erwähntes Notice of Proposed Amendment in Vorbereitung einer Implementing Rule (IR) oder eine Veröffentlichung ohne festen Regelungscharakter (Guidance Material o.ä.)⁵ herausgegeben. Im Fall der Untersuchung von RTO bestand die Rulemaking Group aus Vertretern der EASA, nationaler Aufsichtsbehörden, Flugsicherungsunternehmen und europäischer Gewerkschaften. Beratend eingebunden waren Vertreterinnen der amerikanischen FAA sowie von EUROCONTROL.

Besondere Aufmerksamkeit bekam der Verlauf des RMT weil eine mögliche Definition von Regeln zu einem Zeitpunkt im Raum stand, zu dem in mehreren europäischen Staaten Remote Tower Projekte in beziehungsweise kurz vor der Umsetzung standen. Die EASA musste deshalb eine Lösung finden, einen geeigneten regulatorischen Rahmen für RTO zu gestalten, gleichzeitig aber genügend Freiräume für die Entwicklung weiterer innovativer Lösungen auf diesem Gebiet zu schaffen. Eines der am weitesten fortgeschrittenen Projekte war dabei die Durchführung der Flugverkehrskontrolle für den schwedischen Flughafen Örnköldsvik/Gideå vom Remote Tower Centre (RTC) in Sundsvall/Midlanda aus, welches sich in der finalen Umsetzungsphase befand und mittlerweile seit dem 21. April 2015 operativ umgesetzt ist. Ein tiefgreifender regulatorischer Eingriff mit Normierungen zum Beispiel für technische Systeme oder operative Abläufe hätte sowohl zu unkalkulierten Mehraufwänden und Zeitverlusten als auch im schlimmsten Fall zum Projektstopp führen können. Auch die DFS war zum Zeitpunkt der Durchführung des RMT in einer entscheidenden Phase der

⁵ Vgl. European Aviation Safety Agency 2013.

Definition und Auswahl geeigneter Außensichtersatzsysteme und verfolgte daher die Arbeit der Rulemaking Group mit höchstem Interesse.

Die Rulemaking Group widmete sich zunächst der Frage, inwieweit bestehende Verordnungen und Vorschriften RTO bereits abdecken und ob es notwendig sei, RTO mit einer separaten Implementing Rule regulatorisch zu behandeln. Hierbei sollte der Grundsatz gelten: So viel wie nötig und so wenig wie möglich zu regeln. Die Diskussion machte klar, dass der gegenwärtige Stand der Forschung und Umsetzung eine Vielzahl von Optionen aufzeigt, die sich zum Teil erheblich voneinander unterscheiden, bei denen sich die anzuwendenden Verfahren und Arbeitsweisen jedoch vollumfänglich in den oben angesprochenen bisherigen Regelungen wiederfinden. Es erschien daher nicht notwendig, im derzeitigen Entwicklungsstand von RTO eine eigene Implementing Rule zu hinterlegen. Dennoch sollte den Flugsicherungsunternehmen und Nationalen Aufsichtsbehörden ein Handlungsleitfaden zur Verfügung gestellt werden, um die Einhaltung der geltenden Vorschriften zu unterstützen und bisher gemachte Erfahrungen zu kommunizieren. Die Rulemaking Group empfahl daher zur Erreichung des Ziels dem Executive Director der EASA die Herausgabe eines Guidance Material (GM). Mit der „Executive Director Decision 2015/014/R“⁶ vom 3. Juli 2015 folgte dieser der Empfehlung. Für die an RTO interessierten oder sich bereits in Planung und Umsetzung befindlichen Flugsicherungs- und Industrieunternehmen bedeutet das, sich innerhalb des gesteckten Rahmens innovativ entwickeln zu können und dennoch das aktuelle Sicherheitsniveau zu erreichen, wenn nicht sogar zu verbessern.

Ein Beispiel für einen kontrovers diskutierten Punkt mit Potenzial zur Verbesserung des Sicherheitsniveaus ist dabei ein Begriff, der in der Vergangenheit häufig in Zusammenhang mit RTO verwendet wurde: „Out of the window view“. Dieser geht auf eine Vorschrift der ICAO zurück: „Aerodrome controllers shall maintain a continuous watch on all flight operations on and in the vicinity of an aerodrome as well as vehicles and personnel on the manoeuvring area. Watch shall be maintained by visual observation...“⁷ Ausgehend von der Tatsache, dass auf einem konventionellen Tower dieser Vorschrift durch den Blick aus dem Fenster Genüge getan wird, wurden Anforderungen an die Außensichtersatzsysteme darüber definiert. Sehr schnell wurde jedoch in der Rulemaking Group klar, dass die konzeptionelle Entwicklung von RTO den Begriff hier längst überholt hat. Ging man anfangs davon aus, dass mittels Remote Tower bereits bestehende Flughäfen und Tower mit Flugplatzkontrolle versorgt werden sollen, so ist dies mittlerweile auch für neu zu bauende Flughäfen eine Option. Deshalb kann der Begriff „Out of the window view“ so nicht mehr verwendet werden, da unklar bleibt welcher Blick aus dem Fenster ersetzt werden soll, wenn es nie einen konventionellen Tower gab.

⁶ Vgl. European Aviation Safety Agency 2015.

⁷ ICAO 2007, S.7-1.

Ähnliche Probleme ergeben sich bei Vorhaben, bei denen Außensichtersatzsysteme nicht am Standort des bisherigen konventionellen Towers installiert werden sollen, sondern an anderer Stelle, beispielsweise auf einem Turm oder Mast. Besonders bei älteren Flughafenanlagen, bei denen der konventionelle Tower nicht mehr die optimale Position für die Sicht auf die Bewegungsflächen hat, kann dies bei Remote-Betrieb einen signifikanten Qualitätsgewinn für die Sicht des Lotsen nach sich ziehen, entspricht jedoch nicht mehr der Situation des „Out of the window view“. Es war daher notwendig, einen Begriff zu definieren, der den Forderungen des ICAO Doc 4444 entspricht, dabei aber nicht mehr unterstellt, bei RTO würde der Blick aus dem Fenster 1:1 ersetzt werden. Schaut man aus regulatorischer Sicht genauer hin, entspricht die Situation der eines Neubaus des konventionellen Towers. Dafür bestehen umfangreiche Vorschriften zu Standort, Höhe, Einsichtsflächen sowie Einbindung in die Gegebenheiten des Flughafens. Dabei existiert kein Unterschied, ob man eine neue Towerkanzel oder z.B. einen Kameramast errichtet. Dies unterstreicht den Ansatz, dass die Umsetzung von RTO vom bisherigen regulatorischen Rahmen vollständig erfasst wird.

Eine geeignete Lösung fand das EASA Guidance Material mit dem Begriff „visual presentation“. Gemeinsam mit der Fernglasfunktionalität, den Sprachkommunikationssystemen, der optischen Kommunikation (light gun)⁸ sowie den notwendigen Flughafensystemen (Befeuerung und ähnliches) bildet die Sichtdarstellung (im Remote Tower Projekt der DFS als Außensichtersatz bezeichnet) damit die als Minimum benannte Ausrüstungsbasis für RTO (Basic equipage).⁹ Diese kann dann nach Notwendigkeit und Beurteilung im Rahmen der Sicherheitsbewertung durch Systeme (Enhanced equipage, zum Beispiel Infrarotkameras) ergänzt werden.

Kontrovers diskutiert wird in Europa die Notwendigkeit der Wahrnehmung von Außengeräuschen durch den Towerlotsen. Für die Rulemaking Group war dies von besonderem Interesse, hängt daran doch die Frage der Übertragung dieser Geräusche bei RTO. Gefordert wird die Geräuschwahrnehmung in keiner bisherigen Vorschrift für die Flugplatzkontrolle und die DFS hat in der Vergangenheit einen hohen Aufwand betrieben, die Außengeräuschbelastung für die Towerkanzel mit schallisolierenden Maßnahmen einzudämmen. Gerade bei einer Lage des Towers dicht an den Bewegungsflächen des Flughafens geht die DFS von einer störenden Wahrnehmung der Umgebungsgeräusche aus. Andere Flugsicherungsunternehmen in Europa verfolgen die entgegengesetzte Philosophie: Sie bringen die Geräusche durch Lautsprecher direkt in die Kanzel des konventionellen Towers. Dadurch erhoffen sie sich eine höhere Sensibilisierung für das Geschehen am Flughafen. An diesem Beispiel lässt sich sehr deutlich zeigen, dass ein regulatorischer Eingriff seitens der EASA hier zu einer nicht

⁸ Light gun: In der Towerkanzel genutzte Lichtsignalanlage, mit der Lichtzeichen an den Luftfahrzeugführer übermittelt werden können.

⁹ Vgl. European Aviation Safety Agency 2015.

notwendigen Beeinträchtigung der Handlungsfreiheit von Unternehmen und Aufsichtsbehörden geführt hätte. Das Guidance Material legt stattdessen die Verantwortung in die Hände der begleitenden Sicherheitsbewertung des Flugsicherungsunternehmens und der nachfolgenden Freigabe der jeweiligen nationalen Aufsichtsbehörde: Sie entscheiden, ob Außengeräusche bei RTO in die Towerkanzel übertragen werden sollen.¹⁰

4 Ausblick

Die Entwicklung von RTO schreitet in hoher Geschwindigkeit voran. Es ist daher nicht verwunderlich, dass das Guidance Material der EASA nicht das Ende der regulatorischen Aktivitäten darstellt. Ausgehend von den in nächster Zeit zu gewinnenden Erfahrungen in der bereits erfolgten oder geplanten Umsetzung von RTO könnte die EASA es für notwendig erachten, auf europäischer Verordnungsebene ein weiteres Guidance Material oder aber eine Implementing Rule zu entwickeln und in Kraft zu setzen. Die Aktivitäten der Rulemaking Group wurden daher nicht beendet, sondern zunächst ruhend gestellt. Eine Fortsetzung der Arbeit findet seit Juli 2016 statt und soll bis Mitte 2017 abgeschlossen werden. Die Erfahrungen der DFS zeigen bisher, dass die Umsetzung und Weiterentwicklung innovativer Remote Tower Lösungen vollständig im Rahmen bestehender Regelungen durchgeführt werden können. Die Notwendigkeit einer eigenen europäischen Verordnung für RTO ist somit zum jetzigen Zeitpunkt nicht gegeben.

Literaturverzeichnis

- DFS DEUTSCHE FLUGSICHERUNG GMBH, SITUATION AND INFORMATION CENTRE (LIZ) 2015: Annual Summary. Langen.
- EUROPEAN AVIATION SAFETY AGENCY 2015: Executive Director Decision 2015/014/R of 3 July 2015 adopting Guidance Material on the implementation of the remote tower concept for single mode of operation. Brussels.
- EUROPEAN AVIATION SAFETY AGENCY 2013: Rules Development Doc PR.RPRO.00001-002, Cologne.
- EUROPEAN COMMISSION 2011: DVO (EU) 1035/2011 der Kommission vom 17. Oktober 2011 zur Festlegung gemeinsamer Anforderungen an die Erbringung von Flugsicherungsdiensten und zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 482/2008 und (EG) Nr. 691/2010. Brussels.
- EUROPEAN COMMISSION 2015: VO (EU) 2015/340 – Air Traffic Controllers Licensing and Certification, ED Decision 2015/10/R und 2015/15/R. Brussels.
- ICAO 2006: Doc 7300 – The Convention on International Civil Aviation. Montreal.
- ICAO 2007: PANS-ATM Doc 4444. Montreal.

¹⁰ Vgl. European Aviation Safety Agency 2015.



Oliver Haßa*

Simulationen im Flugverkehrsmanagement

Eine anwendungsorientierte Einführung

1 Einleitung

Luftverkehr ist global vernetzt. Er besteht aus einer großen Anzahl an Systemelementen und diese stehen in intensiven und komplexen Wechselwirkungen zueinander. Darüber hinaus weisen manche Systemelemente wie z. B. das Wetter chaotische Eigenschaften auf. Auch das Verhalten von Passagieren ist vielfältig und kann nur schwer vorhergesagt werden. Luftverkehr ist damit ein ausgesprochen komplexes System¹¹, das sich an veränderte Rahmenbedingung adaptieren kann. Es fällt schwer das Systemverhalten des Luftverkehrs auf Basis seiner Einzelemente zu beschreiben, es kommt zu sogenannten emergenten Effekten. Damit gehört der Luftverkehr zu den Systemen mit sogenannter schwacher Emergenz.¹² Vorhersagen für die Reaktion bei Veränderungen dieses komplexen adaptiven Systems¹³ sind daher nicht-trivial. Das Flugverkehrsmanagement (*Air Traffic Management*, ATM) ist ein wesentlicher Bestandteil dieses Luftverkehrssystems. ATM dient der Sicherstellung einer sicheren und effizienten Bewegung von Luftfahrzeugen während aller Phasen ihres Betriebes. Damit subsumiert es alle Funktionen und Dienste von *Air Space Management* (ASM), Verkehrsflussregelung (*Air Traffic Flow Management*, ATFM) und *Air Traffic Services* (ATS).

Im Bereich des Flugverkehrsmanagements ist es nur in den seltensten Fällen möglich „echte Experimente“ durchzuführen. Unter anderem sprechen Sicherheitsaspekte und Aspekte der praktischen Umsetzung und des Aufwandes dagegen. Auch die Wiederholbarkeit und Vergleichbarkeit von Experimenten wäre schwierig, da sich die Rahmenbedingungen wie z. B. Wetter und Verkehrsmix nicht beeinflussen lassen. Daher werden im ATM-Bereich in sehr hohem Maße „virtuelle“ Experimente – Simulationen – genutzt. Die vorliegende Einführung in die Thematik soll einen anwendungsorientierten Überblick über Simulationen im ATM-Bereich geben.

Der Begriff der Simulation ist keinesfalls eindeutig und bedarf daher zunächst einer Definition im Kontext dieser Einführung.¹⁴ Die VDI-Richtlinie 3633 „Simulation von Logistik-, Materialfluss und Produktionssystemen“ definiert Simulation wie folgt¹⁵:

* Der Verfasser ist Leiter Realzeitsimulation bei der DFS Deutsche Flugsicherung GmbH.

¹¹ für eine allgemeine Einführung in Komplexität sei (Dittes 2012) empfohlen.

¹² Vgl. Stephan 1999.

¹³ „Komplexe adaptive Systeme“ wie sie (Holland 2006) beschreibt.

¹⁴ Eine ausführliche Herleitung des Simulationsbegriffes findet sich in (Spath 2009).

¹⁵ Vgl. Verein Deutscher Ingenieure 2014.

„Simulation ist das Nachbilden eines Systems mit seinen dynamischen Prozessen in einem experimentierbaren Modell, um zu Erkenntnissen zu gelangen, die auf die Wirklichkeit übertragbar sind.“

VDI-Richtlinie 3633

In der Regel erfolgt die dargestellte Aufgabe rechnergestützt und man spricht allgemein von Computersimulationen. In der betrachteten Einsatzdomäne kommen jedoch nicht nur rein computerbasierte Simulationen zur Anwendung. Der hier genutzte Simulationsbegriff umfasst daher nicht nur die klassische Computersimulation, sondern dehnt den Begriff auch auf interaktive Simulationen aus.

Die vorliegende Einführung richtet sich in erster Linie an potenzielle Nutzer von Simulation. Neben Leitern von Entwicklungsprojekten sind dies vor allem auch Studierende des Bereiches Luftverkehrsmanagement sowie der Flugsicherung und der Flugführung. Die im Kontext von Simulationen genutzte Terminologie ist vielfältig. Das Ziel der vorliegenden Einführung ist es, dem Leser Erklärungen und Einstiegspunkte für die unterschiedlichen Simulationsarten zu bieten. Dazu werden alle im ATM-Bereich relevanten Simulationen kurz umrissen und Referenzen für eine mögliche Vertiefung vorgestellt. Im folgenden Kapitel werden zunächst die wichtigsten kennzeichnenden Eigenschaften von Simulationen definiert und anschließend auf dieser Basis eine Taxonomie der Simulationsdomäne Flugverkehrsmanagement entwickelt.

2 Simulationsarten

In diesem Kapitel werden zunächst die unterschiedlichen Eigenschaften von Simulationen und ihre Definition kurz vorgestellt. Dies dient der Vermittlung des notwendigen Rüstzeuges für die nachfolgende Entwicklung einer Taxonomie der im Flugverkehrsmanagement eingesetzten Simulationen. Die folgenden Festlegungen stützen sich auf die Definitionen von Zeigler et al.¹⁶ und Law¹⁷.

2.1 Statische/dynamische Simulation

Im Gegensatz zu einer dynamischen Simulation betrachtet eine statische Simulation keinen zeitlichen Verlauf von Simulationsparametern. Damit sind die Ergebnisse statischer Simulationen zeitunabhängig. Bei einer Untersuchung im Flugverkehrsmanagement könnte zum Beispiel eine maximale Landekapazität einer Bahn oder der maximale Durchsatz eines Kontrollsektors durch eine statische Simulation ermittelt werden. Die Mehrzahl der im ATM-Bereich eingesetzten Simulationen hat einen dynamischen Charakter. Der zeitliche Verlauf der betrachteten Variablen spielt bei diesen eine entscheidende Rolle.

¹⁶ Vgl. Zeigler/Praehofer/Kim 2000.

¹⁷ Vgl. Law 2014.

2.2 Makroskopische/mikroskopische Simulation

Bei Modellierung unter makroskopischen Gesichtspunkten interessiert weniger das einzelne Teilchen als vielmehr ganze Ströme. Mit einer solchen Simulation lassen sich Engpässe und Überkapazitäten in Flughäfen, Sektoren oder auf bestimmten Routen analysieren. Makroskopische Modelle betrachten damit den Verkehrsfluss in Analogie zu einer strömenden Flüssigkeit oder einem Gas. Daher wird dieser Art der Simulation gelegentlich auch als hydrodynamische Simulation bezeichnet. Die dabei verwendeten dynamischen Größen sind lokal aggregierte Größen wie Luftfahrzeugdichte, Fluss, mittlere Fluggeschwindigkeit oder Fluggeschwindigkeitsvarianz. Da die Aggregation nur lokal (z. B. auf einen Sektor oder Flughafen bezogen) erfolgt, sind diese Größen räumlich und zeitlich veränderlich. Daher können Staus und Ausbreitungsgeschwindigkeiten von Störungen im Verkehrsfluss mit Makromodellen beschrieben werden.

Mikroskopische Simulation hingegen haben eine Betrachtung des Verhaltens von abgegrenzten, einzelnen Elementen oder Teilchen als Grundlage. Mikroskopische Modelle gehen damit von den einzelnen Teilchen aus, die wiederum als Kollektiv den Verkehrsstrom ausmachen. Solche Modelle beschreiben die Reaktion eines jedes einzelnen Teilchens durch die Größen Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung. Als mikroskopische Einheiten werden in der Domäne der ATM-Simulation in der Regel einzelne Luftfahrzeuge verwendet. Bei Simulationen des Flughafenvorfeldes kommen neben den Luftfahrzeugen weitere Fahrzeuge (u. a. Schlepper, Tank-, Catering, Gepäck-, Follow-Me-Fahrzeuge etc.) als kleinste Elemente hinzu. Im verwandten Bereich der Flughafensimulation kann es durchaus sinnvoll sein, kleinere Elemente zu verwenden. So werden bei der Auslegung von Flughafengebäuden häufig einzelne Passagiere, Gepäckstücke oder Frachtcontainer als mikroskopische Elemente verwendet, um Terminalgebäude oder Gepäckbänder zu simulieren und auszulegen. Aus Sicht der Flugverkehrssimulation würde es sich dabei dann um eine submikroskopische Simulation handeln.

Grundsätzlich ist auch im Bereich des Flugverkehrsmanagements der Einsatz von mesoskopischen Simulationen möglich. Diese kombinieren makroskopische und mikroskopische Modellierungen in einer Simulation. So kann z. B. um weniger interessanten Randbereich einer Simulation ein makroskopisches Modell verwendet werden, das für den im Fokus der Untersuchung befindlichen Zentralbereich an Übergangspunkten Einzelelemente generiert bzw. aufnimmt. Im Zentralbereich der Untersuchung würde dann ein mikroskopisches Modell Verwendung finden. Aufgrund der hohen Leistungsfähigkeit moderner Computer, werden heutzutage allerdings keine mesoskopischen Simulatoren genutzt. Aktuelle kommerzielle Simulatoren im ATM-Bereich nutzen ausschließlich mikroskopische Modelle.

2.3 Kontinuierliche/diskrete Simulation

Dynamische Vorgänge lassen sich im Wesentlichen auf zwei Grundmodelle zurückführen. Während sich bei einem kontinuierlichen System der Systemzustand jeder einzelnen Komponente in jedem beliebigen Zeitabschnitt Δt unendlich mal verändern kann, ist dies in einem diskreten System nur endlich oft möglich. In diskreten Modellen besitzen die Systemvariablen fest definierte Zustände zwischen denen sie wechseln können (z. B. *Gate* oder Standplatz frei oder belegt). Neben der strikten Trennung von diskreter und kontinuierlicher Simulation existiert auch die Möglichkeit beide Typen als hybride Form zu kombinieren.

Während sich die allgemeine Unterscheidung zwischen kontinuierlicher und diskreter Simulation grundsätzlich auf alle Systemvariablen beziehen kann, wird sehr häufig eine spezielle Unterscheidung dieser Formen über die Einteilung der Zeit bei dynamischen Simulationen genutzt. Dynamischen Simulatoren benötigen eine Steuerung der Simulationszeit. Lediglich analoge Simulatoren können dabei auf kontinuierlich ablaufender Zeit beruhen.¹⁸ Allerdings kommen solche Simulatoren heutzutage nicht mehr zum Einsatz. Wie in anderen Domänen auch, beruhen heute Simulationen im ATM-Bereich ausschließlich auf digitalen Rechnern. Daher erfolgt die Zeitsteuerung in der Regel mit diskreten Werten und man spricht von zeitdiskreter Simulation. Sind die Inkremente ausreichend klein, wird dies häufig als (quasi-)kontinuierliche Simulation bezeichnet.

Die Zeitsteuerung einer zeitdiskreten Simulation kann über fixe oder variable Zeitintervalle geschehen. Für die Simulation von Systemen mit diskreten Zuständen hat sich eine variable Zeiteinteilung als vorteilhaft herausgestellt. Die Simulationszeit wird dabei mit den Eintrittszeitpunkten aufgetretener Ereignisse (Zustandsänderungen) inkrementiert. Man spricht dann von ereignisdiskreter Simulation (*Discrete-event Simulation*). Die Alternative zur ereignisorientierten Simulation besteht darin, dass die Simulationszeit jeweils um ein festes Intervall Δt inkrementiert wird und dann alle eingetretenen Zustandsänderungen und deren Abhängigkeiten zu diesem Zeitpunkt berechnet werden.

Selbst bei kleinen Intervallen fallen zu berücksichtigende Ereignisse häufig mitten in das Zeitintervall und nicht auf den vordefinierten Berechnungszeitpunkt. Dabei entsteht ein erhöhter Aufwand durch die Notwendigkeit der Sequenzierung und Synchronisation mit den Ereignissen. Viele Simulatoren in der betrachteten Domäne verwenden daher einen hybriden Ansatz, in dem regelmäßige Zeitereignisse neben den eigentlichen Ereignissen genutzt werden. Damit wird sichergestellt, dass alle Ereignisse zur korrekten Zeit berücksichtigt werden und dass mindestens nach Ablauf eines Zeitintervalls Δt eine Neuberechnung angestoßen wird.

¹⁸ So zeigt (Rouse 1971) ein schönes Beispiel für die Nutzung eines analogen Echtzeitsimulators im Bereich der Flugsicherung.

2.4 Deterministische/stochastische Simulationen

Enthält eine Simulation keine Wahrscheinlichkeiten zur Modellierung, so wird diese als deterministische Simulation bezeichnet.¹⁹ Bei dieser Simulationsart liefert jeder Simulationslauf mit denselben Parametern dasselbe Ergebnis. Viele der zu untersuchenden Ereignisse treten mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit ein. Wird diese bei der Modellierung berücksichtigt, spricht man von einer stochastischen Simulation.²⁰ Die deterministische Simulation kann daher als ein Sonderfall der stochastischen Simulation mit einer jeweiligen Eintrittswahrscheinlichkeit von 1 angesehen werden. Die bekannteste Form der stochastischen Simulation ist die sogenannte Monte-Carlo-Simulation (siehe Kapitel 5.2).

2.5 Modellbasierte/Interaktive Simulationen

Bei den meisten der bisher vorgestellten Simulationen handelt es sich um reine Computersimulationen. Da diese auf entsprechenden Modellen beruhen, werden diese häufig auch als modellbasierte Simulationen bezeichnet (*Model-based Simulations*). Obwohl es auch Modelle für die menschlichen Akteure im Flugverkehrsmanagement gibt (z. B. in Form von entsprechenden Agenten in der Schnellzeitsimulation, siehe Kapitel 6), können diese nicht für alle Fragestellungen genutzt werden. So kann z. B. die subjektive mentale Beanspruchung oder das Situationsbewusstsein eines Fluglotsen nur ermittelt werden, wenn dieser eingebunden ist. Dieser Bedarf trifft auch den Bereich der Entwicklung und Bewertung neuer Benutzeroberflächen für Lotsenarbeitsplätze zu. Daher werden neben den modellbasierten auch immer interaktive Simulatoren benötigt. Man spricht in diesem Kontext dabei häufig auch von Human-In-The-Loop-Simulatoren. Im Bereich des Flugverkehrsmanagement werden deshalb entsprechende Echtzeitsimulatoren eingesetzt (siehe Kapitel 7).

3 Taxonomie der Simulationen im ATM-Bereich

Um zielgerichtet eine bestimmte Simulationsart für eine Fragestellung aussuchen zu können, erscheint die Nutzung einer entsprechenden Taxonomie sinnvoll. Bisher lag für die Domäne des Flugverkehrsmanagements eine solche, angepasste Taxonomie nicht vor. Daher wird diese zunächst auf Basis der zuvor beschriebenen kennzeichnenden Eigenschaften entwickelt, bevor in den folgenden Kapiteln die entsprechenden Simulationsarten vorgestellt werden. Die Strukturierung erfolgt dabei nach dem zeitlich gestaffelten Einsatz der Simulationsart während eines Entwicklungsprozesses. In den folgenden Kapiteln erhöht sich damit schrittweise der Realitäts- und Detaillierungsgrad der vorgestellten Simulationsarten.

¹⁹ Vgl. Law 2014.

²⁰ Vgl. Law 2014.

Die in Abbildung 1 dargestellte Taxonomie gliedert sich in vier Hauptgruppen von Simulationen. Diese nehmen von links nach rechts im Detaillierungsgrad zu. Gleichzeitig steigt der für eine Simulation notwendige Aufwand. Die mögliche Ausdehnung einer Simulation (z. B. die Größe eines zu simulierenden Luftraums) nimmt dabei von links nach rechts ab.

Die erste Gruppe der Taxonomie bilden die analytische Lösung von Fragestellungen und makroskopische Simulationen. Beide verfügen über einen großen Abstraktionsgrad und sind damit im Detaillierungsgrad vergleichbar. Alle drei folgenden Gruppen beinhalten ausschließlich mikroskopische Simulationen. Dabei beinhaltet die zweite Gruppe vier unterschiedlicher Simulationsarten mit ähnlichem Abstraktionsniveau. Es handelt sich bei diesen einfachen mikroskopischen Simulationen um prozess-, ereignis- oder wahrscheinlichkeitsorientierte Simulationen. Die einzelnen Simulationen dieser Kategorie werden im Kapitel 5 genauer beschrieben. Im Bereich des Flugverkehrsmanagements und der Flugsicherung werden vor allem die sogenannte Schnellzeit- und die Echtzeitsimulation eingesetzt. Diese bilden die dritte und vierte Gruppe der Taxonomie und werden in den Kapiteln 6 und 7 näher vorgestellt.

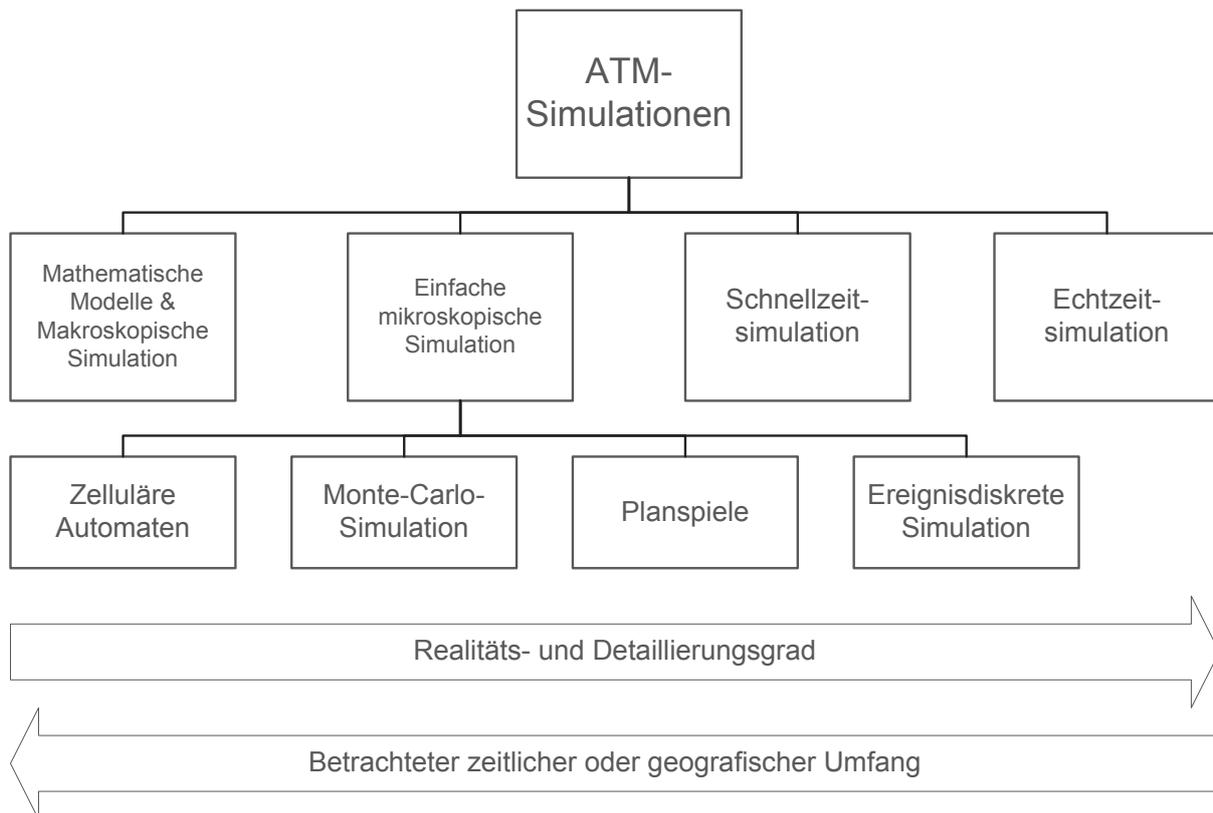


Abbildung 1: Taxonomie der Simulationen im Bereich des Flugverkehrsmanagements
(Eigene Darstellung 2016)

Die vorgestellte Einteilung der Taxonomie ist nicht immer trennscharf. So kann es vorkommen, dass eine Simulation zwischen zwei Kategorien fällt. Eine mesoskopische Simulation läge theoretisch z. B. zwischen der ersten und zwei-



ten Gruppe. Allerdings wird diese Simulationsart aktuell nicht mehr im ATM-Bereich verwendet und ist daher nicht aufgeführt. Die in den folgenden Kapiteln vorgestellten Simulationsarten aus dem ATM-Bereich sollen zur Vertiefung der beschriebenen Taxonomie dienen und gleichzeitig dem Leser Anknüpfungspunkte für eine eigenständige Vertiefung des jeweiligen Themas geben.

4 Mathematische Modelle und makroskopische Simulationen

Die erste Gruppe der vorgestellten Simulationsarten beinhaltet zwei Vorgehensweisen vergleichbaren Abstraktionsgrades, die analytische Lösung einer Fragestellung und damit die Nutzung eines mathematischen Modells sowie makroskopische Simulationen. Beide werden in den folgenden Unterkapiteln mit Beispielen beschrieben.

4.1 Analytische Lösung

Bei der Herleitung und Nutzung einer analytischen Lösung handelt es sich streng genommen nicht um eine klassische Computersimulation. Dennoch kann es sich für einfache Fragestellungen anbieten diesen Weg zu beschreiten. Daher wird auch diese Methode in der vorgestellten Taxonomie berücksichtigt.

Bei einer analytischen Lösung wird das System zunächst durch eine Reihe von Gleichungen beschrieben. Die Kenndaten des Systems entsprechen dabei den Variablen dieser Gleichungen. Statt einer klassischen Simulation werden die Werte der Variablen dabei mathematisch berechnet. Dies ist jedoch in der Regel nur für einfache Fragestellungen oder mit stark einschränkenden Annahmen und Vereinfachungen möglich. Der Abstraktionsgrad dieser Methode ist entsprechend hoch. Aufgrund der sehr hohen Leistungsfähigkeit moderner Computer werden heutzutage nur sehr wenige analytische Lösungen im ATM-Bereich genutzt. Die aktuellen Anwendungen kommen mehr aus dem Bereich der ATM-nahen Unternehmensforschung.²¹ Porter und Athans²² leiteten die Auswirkungen unterschiedlicher Flugwege innerhalb eines Anflughabereichs analytisch her. Die dafür genutzten Trajektorien verfolgen dabei unterschiedliche Strategien zur Flugwegverlängerung (z. B. Warteschleifen, Kreise und verschiedene Steuerkurse), um eine möglichst nahe am Ideal liegende Landereihenfolge zu erreichen. Erzberger und Lee²³ verfolgten einen ähnlichen Ansatz und modellierten unterschiedliche Scharen von Trajektorien mathematisch. In beiden Fällen sollten die analytischen Herleitungen als eine Basis für Planungssysteme zur Unterstützung von Fluglotsen dienen.

²¹ In diesem Kontext geht es um die Lösung und Optimierung des sogenannten *Aircraft Sequencing Problem*.

²² Vgl. Athans/Porter 1971.

²³ Vgl. Erzberger/Lee 1972.

4.2 Makroskopische Modelle

Wie bereits dargestellt, beschreiben makroskopische Modelle keine einzelnen Luftfahrzeuge, sondern arbeiten mit der Dichte und dem Fluss von Luftfahrzeugen (siehe Kapitel 2.2). Aufgrund der zunehmenden Leistungsfähigkeit moderner Computer werden makroskopische Simulation nur noch wenig genutzt. Die aktuelle Entwicklung auf diesem Gebiet zeigen Timer, Hunter und Post.²⁴ Diese nutzten makroskopische Modelle um die Auswirkungen der Einführung neuer Navigationstechniken zu untersuchen. Makroskopische Modelle können sehr gut für einen Vergleich zwischen großräumigen Laufräumen genutzt werden. So wurde z. B. ein von Donohue und Laska entwickelte makroskopisches Kapazitätsmodell für einen Vergleich der Flughafenkapazitäten zwischen den Vereinigten Staaten und Europa genutzt.²⁵

Gwiggner und Nagoaka überprüften die Unterschiede zwischen den hier vorgestellten makroskopischen Modellen und den im nächsten Kapitel beschriebenen einfachen mikroskopischen Modellen. Anschließend setzten sie diese Modellierung für Untersuchungen im Bereich des ATFM ein.²⁶ Damit bieten ihre Arbeiten einen guten Einstiegspunkt, falls in einem Projekt einfache Modelle zur Anwendung kommen sollen.

5 Einfache mikroskopische Simulationen

Vier Simulationsarten mit ähnlichem Abstraktionsniveau bilden die zweite Gruppe der vorgestellten Taxonomie (siehe Abbildung 1). Bei diesen handelt es sich um Zelluläre Automaten, Monte-Carlo-Simulationen, Planspiele und ereignisdiskrete Simulationen. In den folgenden Unterkapiteln werden diese Simulationsarten jeweils kurz beschrieben und anschließend entsprechende Beispiele und Referenzen aus dem ATM-Bereich vorgestellt.

5.1 Zelluläre Automaten

Bei Zellulären Automaten handelt es sich um eine dynamische, deterministische, diskrete und mikroskopische Simulationsart. Dabei sind Zelluläre Simulationen sowohl zeitlich als auch räumlich und mit Bezug auf die Systemzustände diskret aufgebaut. Sie stellen damit die einfachste Art mikroskopischer Simulationen dar. Zellularautomaten wurden um 1940 von Stanislaw Ulam entwickelt und später von John von Neumann zu einem universellen Modell weiterentwickelt.²⁷

Allgemeine Bekanntheit erlangten Simulationen mit Zellulären Automaten durch das *Game of Life*, das 1968 vom Mathematiker John Horton Conway entwickelt wurde und insbesondere in den siebziger und achtziger Jahren des letz-

²⁴ Vgl. Timer/Hunter/Post 2013.

²⁵ Vgl. Donohue/Laska 2000.

²⁶ Vgl. Gwigger/Nagoaka 2008.

²⁷ Vgl. Wolfram 2002.

ten Jahrhunderts sehr populär war.²⁸ Dieses Modell simuliert den Überlebenskampf einzelner Zellen. Wolfram gibt in seinem 2002 erschienenen Werk „*A New Kind of Science*“ einen umfassenden Überblick über die allgemeine Nutzung von Zellulären Automaten.²⁹

Zelluläre Automaten bilden die Basis vieler Simulation in der Verkehrsdynamik. So beruht auch das Nagel-Schreckenberg-Modell zur Simulation des Verkehrs auf Autobahnen auf diesem Prinzip.³⁰ Mit Hilfe diese Modells gelang es erstmals den „Stau aus dem Nichts“ zu erklären. Mori nutzte dieses Modell zur Untersuchung des Rollverkehrs auf Flughäfen.³¹ Nutzt man dreidimensionale Gitter zur Modellierung mit Zellulären Automaten, so kann man diese auch im ATM-Bereich anwenden. So untersuchten Kim, Abubakar und Obah damit die Effekte von selbstseparierenden Luftfahrzeugen im En-Route- und Anflughabereich.³² Durch Hinzufügen von stochastischen Elementen zu Zellulären Automaten erhielten Amor, Tran und Bui ein Modell mit dem Phasenübergänge zwischen lokalem und globalem Systemverhalten im Luftraum untersucht werden können.³³

5.2 Monte-Carlo-Simulation

Bei der von Stanislaw Ulam entwickelten Monte-Carlo-Methode handelte es sich ursprünglich um eine statische, stochastische Simulation.³⁴ Diese beruht auf der Berechnung einer sehr großen Zahl gleichartiger Zufallsexperimente. Inzwischen wird der Begriff auf eine Vielzahl von stochastischen Methoden angewandt und er ist heute fast synonym mit dem der stochastischen Simulation.

Eine der Hauptanwendungen der Monte-Carlo-Simulation im ATM-Bereich ist die Modellierung und Aggregation von Eintrittswahrscheinlichkeiten bei der Risikoanalyse bei Sicherheitsbewertungen.³⁵ Weitere Anwendungsgebiete sind die Optimierung und der Test von Algorithmen zur Konfliktlösung, die Analyse von Engpässen und die Modellierung von Anflug- und Warteverfahren.

5.3 Planspiele (*Gaming Simulation*)

Planspiele sind eine Form der sogenannten *Serious Games*. Der Begriff *Serious Games* wurde erstmals 1970 von Clark C. Abt in seinem gleichnamigen Buch zur Definition von Simulations-, Rechen- und Planspielen verwendet.³⁶ *Serious*

²⁸ Bekannt wurde die Simulation insbesondere durch eine Veröffentlichung von Martin Gardner in seiner Kolumne „Mathematical Games“ im Scientific American Oktober 1970 (Gardner 1970) und (Adamatzky 2010).

²⁹ Vgl. Wolfram 2002.

³⁰ Benannt wurde das Modell nach den beiden Entwicklern Kai Nagel und Michael Schreckenberg (Nagel/Schreckenberg 1992).

³¹ Vgl. Mori 2013.

³² Vgl. Kim/Abubakar/Obah 2005.

³³ Vgl. Amor/Tran/Bui 2006.

³⁴ Vgl. Law 2014.

³⁵ Vgl. Blom u.a. 1999 sowie Stroeve/Blom/Bakker 2009.

³⁶ Vgl. Abt 1987.

Games zeichnen sich durch ihren Zweck und Gebrauch aus. Ihr „Ernst“ besteht darin, dass durch sie und mit ihnen etwas erreicht, trainiert oder gelernt werden soll. Bei Planspielen handelt es sich im Prinzip um diskrete, ereignisorientierte (rundenbasierte), interaktive Simulationen. Diese können zwar mit der Unterstützung von Computern durchgeführt werden, die meisten Planspiele kommen jedoch ohne solche Hilfen aus.

Im Bereich des Flugverkehrsmanagements werden Planspiele vor allem zur Konzept- und Prozessentwicklung genutzt. Insbesondere bei Domänen übergreifenden Konzeptänderungen kamen bisher Planspiele zum Einsatz. So wurde z. B. von Phillips und Ballin für Untersuchungen im Bereich der Nahtstelle zwischen der Planung einer Fluglinie und der Flugsicherung ein Planspiel entwickelt.³⁷ Auch die aktuellen Konzeptentwicklungen des Einheitlichen Europäischen Luftraums nutzen Planspiele.³⁸ Das Ergebnis einer solchen Entwicklung und Bewertung sind abgestimmte Prozesse, die mit den im folgenden Kapitel beschriebenen Prozesssimulationen weiter untersucht und verfeinert werden können.

5.4 Prozesssimulationen (Ereignisdiskrete Simulation)

Prozesssimulationen sind in der Regel ereignisorientierte Simulationen von Prozessketten. Diese werden in der Regel dabei als Petri-Netze abgebildet und in zwei Schritten evaluiert. Der erste Schritt besteht aus der statischen Analyse die das Prozessmodell auf Konsistenz und Vollständigkeit prüft.³⁹ In der nachfolgenden dynamischen Analyse erfolgt die eigentliche Simulation. Da Prozesselemente nebenläufig sein können, werden dabei häufig auch stochastische Algorithmen in die Prozesssimulationen integriert. Als Ergebnis einer solchen Simulation erhält man z. B. Wartezeiten und Aussagen zur Kapazität einzelner Prozesselemente.

Im Bereich des Flugverkehrsmanagements werden Prozesssimulationen zur Bewertung von neuen Konzepten und zur Engpassanalyse bestehender Konzepte genutzt. So wurde im Rahmen des TORCH-Projektes z. B. ein ATM-Prozessmodell entwickelt und mit Hilfe von Prozesssimulationen analysiert.⁴⁰

6 Schnellzeitsimulation

Bei Schnellzeitsimulationen handelt es sich um dynamische, quasikontinuierliche, mikroskopische Simulationen speziell für den ATM-Bereich. Die eigentliche Implementierung folgt dabei in der Regel einem hybriden Ansatz. Der Begriff Schnellzeitsimulation wurde Ende der Fünfzigerjahre geprägt. Die damals

³⁷ Vgl. Phillips/Ballin 1999.

³⁸ Vgl. Faber u.a. 2015.

³⁹ Vgl. Strobel 1998.

⁴⁰ Vgl. Suarez 2000.

verfügbaren Rechner erlaubten erstmals reine Computersimulationen die schneller als Echtzeit abliefen. Mit dem Begriff wurde diese neue Simulationsart zur bereits bestehenden Echtzeitsimulation abgegrenzt. Im englischen Sprachraum setzt sich für diese Simulationsart immer mehr der Begriff *modell-based Simulation* durch, da moderne Schnellzeitsimulatoren auch in Echtzeit laufen können. Diese Eigenschaft wird z. B. zum Testen von prätaktischen Anflugplanungssystemen mit sehr großem Zeithorizont genutzt.⁴¹

Frühere Schnellzeitsimulatoren erlaubten lediglich das Einstellen globaler Parameter. Es handelte sich dabei um regelbasierte Schnellzeitsimulationen. Moderne Simulatoren verfolgen einen agentenbasierten Ansatz. Dieser erlaubt die Nutzung sehr feiner lokaler Parameter und dadurch die Modellierung einzelner Rollen (z. B. Radarlotse, Planungslotse, Anfluglotse etc.). Aufbauend auf diesen Rollenbeschreibungen der einzelnen Software-Agenten können sehr detaillierte Arbeitslastmodelle genutzt werden.⁴² Diese erlauben z. B. auch in der Schnellzeitsimulation erste Aussagen über die durch Luftraumänderungen zu erwartenden Arbeitslasten. Mit Schnellzeitsimulationen lassen sich bestehende Lufträume optimieren und Alternativen in kurzer Zeit zuverlässig bewerten. Dabei arbeiten moderne Schnellzeitsimulatoren von *Gate* zu *Gate* und umfassen auch den Rollverkehr am Flughafen.

7 Echtzeitsimulation

Echtzeitsimulatoren sind interaktive, dynamische, quasikontinuierliche Simulatoren spezifisch für den ATM-Bereich. Die Echtzeitsimulation bindet den Menschen in die Bewertung neuer Konzepte, Verfahren und Systeme ein. Der Lotse arbeitet in einer künstlich erzeugten, aber realitätsgetreuen Arbeitsumgebung, ähnlich wie ein Pilot in einem Flugsimulator. Aufgrund der experimentellen Rahmenbedingungen lässt sich die gesamte Mensch-Maschine-Schnittstelle bestmöglich beurteilen und bis ins Detail untersuchen, um notwendige Verbesserungen identifizieren zu können. Der bei weitem größte Anwendungsbereich der Echtzeitsimulation ist die Ausbildung und das Training von Flugsicherungspersonal. Darüber hinaus bilden Echtzeitsimulatoren eine sehr gute Basis für die Entwicklung neuer Lufträume und Verfahren, das iterative Entwickeln und Evaluieren neuer Systeme und die Validierung neuer Konzepte. Im Gegensatz zu den bisher vorgestellten Simulationsarten erfordern Echtzeitsimulationen einen sehr hohen personellen und technischen Aufwand. Dafür bieten sie als einzige Simulationsart die Möglichkeit Fluglotsen und andere Akteure in die Evaluierung mit einzubeziehen. Echtzeitsimulationen haben dadurch den höchsten Detaillierungs- und Realitätsgrad aller ATM-Simulationen.

⁴¹ Vgl. Schwentek 2012.

⁴² Vgl. Leemüller/Tenoort/Emsbach 2011.

Die Arbeitsplätze von Fluglotsen unterscheiden sich sehr deutlich zwischen dem En-route- und Flughafennahbereich (Strecken- und Anflugkontrolle) sowie dem Tower. Daher existieren für beide Einsatzbereiche spezifische Simulatoren. So werden für den Tower-Bereich u. a. Darstellungen der Außensicht benötigt, die in der Strecken- und Anflugkontrolle entfallen. Immer öfter werden Tower-Simulatoren im Verbund mit En-Route-Simulatoren und operationellen Flugsicherungssystemen genutzt, um die Zusammenwirkung aller Systeme, besonders im Hinblick auf zukünftige Anforderungen, frühzeitig zu beurteilen.⁴³ Derart gekoppelt bilden Echtzeitsimulatoren den gesamten ATM-Prozess eines Fluges vom Start- zum Zielflughafen von *Gate* zu *Gate* sehr detailliert ab.

8 Fazit

Aufbauend auf den kennzeichnenden Eigenschaften von Simulationen wurde in den vorangegangenen Kapiteln eine Taxonomie der Simulationsarten im Bereich des Luftverkehrsmanagements entwickelt. Anschließend wurde jedes Element der Taxonomie vorgestellt und Anknüpfungspunkte für eigene Recherchen gegeben. Die vorgestellten Simulationsarten bilden die Glieder einer im Detaillierungsgrad aufeinander abgestimmten Werkzeugkette aus Simulatoren wie sie z. B. im Rahmen der Vorlesungen zum Luftverkehrsmanagement gelehrt wird.⁴⁴ Diese Werkzeugkette bildet die Basis für alle erforderlichen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im ATM-Bereich.

Viele Aspekte von ATM-Simulationen konnten aufgrund der gebotenen Kürze dieser Einführung leider keine Berücksichtigung finden. So fehlen u. a. Hinweise auf die Verifikation und Validierung der erforderlichen Modelle der Luftfahrzeugleistung und auf die bei der Echtzeitsimulation genutzten Methoden im Bereich der menschlichen Faktoren. Daher muss der Leser an dieser Stelle auf die bei jeder Simulationsart aufgeführten Referenzen und die damit verbundene, weiterführende Literatur verwiesen werden. Trotz des teilweise sehr hohen Realitäts- und Detaillierungsgrades der beschriebenen Simulationsarten sollte der Nutzer immer bedenken, dass Simulationen nur ein eingeschränktes Abbild der realen Welt darstellen. Dies muss daher immer bei der Interpretation der Simulationsergebnisse und die Übertragung der Erkenntnisse in die reale Welt berücksichtigt werden. Bei der Wahl der für eine bestimmte Fragestellung geeigneten Simulation, sind neben der gewünschten Genauigkeit der Ergebnisse auch die verfügbaren Ressourcen, Zeit und finanziellen Mittel einschränkende Faktoren, die es abzuwägen gilt.

Die Verbesserung der Gesamteffizienz des Flugverkehrs in Europa einschließlich der Kostensenkung und Kapazitätssteigerung durch die Schaffung eines Einheitlichen Europäischen Luftraums erfordern ein neues Konzept sowie eine

⁴³ Vgl. Seidel/Kaufhold 2006.

⁴⁴ Vgl. Haßa 2015.

Modernisierung und Harmonisierung der europäischen Flugsicherungssysteme. Damit verbunden sind eine engere Vernetzung aller Akteure und damit auch neue Herausforderungen für zukünftige Simulationen und Untersuchungsmethoden. Neue Teilnehmer im Luftverkehr wie z. B. Drohnen (*Remotely Piloted Aircraft Systems*, RPAS) werden die Komplexität des Systems weiter erhöhen. Auch dies wird neue Anforderungen an die vorgestellten Simulationsmethoden stellen und eine Weiterentwicklung auslösen.

Literaturverzeichnis

- ABT, CLARK C. 1987: Serious games. Lanham, MD.
- ADAMATZKY, A. 2010: Game of Life Cellular Automata. London.
- AMOR, SOUFIAN B. / TRAN, DAC-HUY / BUI, MARC 2006: Investigating Air Traffic Control Dynamics Using Random Cellular Automata. In: 5th EUROCONTROL Innovative Research Workshop 2006. Brétigny sur Orge, S. 145–149.
- ATHANS, MICHAEL/PORTER, LYNN W. 1971: An Approach to Semiautomated Optimal Scheduling and Holding Strategies for Air Traffic Control. Cambridge.
- BLOM, H.A.P. u.a. 1999: Accident risk assessment for advanced ATM. NLR-TP-1999-015. Amsterdam.
- DITTES, F.-M. 2012: Komplexität – Warum die Bahn nie pünktlich ist (Technik im Fokus). Berlin, Heidelberg.
- DONOHUE, GEORGE L. / LASKA, WILLIAM D. 2000: United States and European Airport Capacity Assessment using the GMU Macroscopic Capacity Model. In: 3rd USA/Europe Air Traffic Management R&D Seminar.
- ERZBERGER, Heinz / LEE, Homer Q. 1972: Terminal-Area Guidance Algorithms for Automated Air-Traffic Control. Washington, D. C.
- FABER, E. u.a. 2015: Serious Gaming for Change in Air Traffic Management. NLR-TP-2015-368. Amsterdam.
- GARDNER, M. 1970: The fantastic combinations of John Conway's new solitaire game „life“. In: Scientific American, 120–123.
- GWIGGNER, C.; S. NAGAOKA 2008: Recent Models in the Analysis of Air Traffic Flow. In: The Japan Society for Aeronautical and Space Science (Hrsg.): JSASS 46th Aircraft Symposium. Tokyo.
- HASSA, OLIVER 2015: Luftraumentwicklung – Vorgehensmodelle, Werkzeuge und Beispiele. Vorlesung. Frankfurt.
- HOLLAND, JOHN H. 2006: Studying Complex Adaptive Systems. In: Journal of Systems Science and Complexity, 19. Jg., H. 1, S. 1–8.
- KIM, CHARLES/ABUBAKAR, KHALID/OBAH, OBINNA 2005: Cellular Automata Modeling of En Route and Arrival Self-Spacing for Autonomous Aircraft. In: 50th Annual Meeting of the ATCA. Alexandria, S. 127–134.
- LAW, AVERILL M. 2014: Simulation modeling and analysis. New York.



- LEEMÜLLER, RALPH / TENOORT, STEFAN / EMSBACH, THERESA 2011: Kalibrierung und Validierung eines taskbasierten Arbeitslastmodells für Flugsicherungssysteme der DFS. In: TE im Fokus, 2011. Jg., H. 2, S. 26–40.
- MORI, R. 2013: Aircraft Ground-Taxiing Model for Congested Airport Using Cellular Automata. In: IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems 14, 180–188.
- NAGEL, K.; M. SCHRECKENBERG 1992: A cellular automaton model for freeway traffic. In: Journal de Physique I 2, 2221–2229.
- PHILLIPS, CHARLES T. / BALLIN, MARK G. 1999: A Cooperative Human-Adaptive Traffic Simulation. In: AIAA: Guidance, Navigation and Control Conference and Exhibit.
- ROUSE, W. B. 1971: An Application of Predictor Displays to Air Traffic Control Problems. DSR 70283-15. Cambridge, Massachusetts.
- SCHWENTEK, KATHARINA 2012: Kopplung zwischen einem Schnellzeitsimulationstool und betrieblichen Planungssystemen. Erkenntnisse aus der automatisierten Simulation im Rahmen von iPort. In: TE im Fokus, 2012. Jg., H. 2, S. 38–43.
- SEIDEL, DANIEL / KAUFHOLD, RAINER 2006: Kopplung von Arrival- und Departure-Manager im Rahmen des Projektes K-ATM. In: TE im Fokus, 2006. Jg., H. 2, S. 10–17.
- SPATH, C. 01.02.2009: Simulationen. Begriffsgeschichte, Abgrenzung und Darstellung in der wissenschafts- und technikhistorischen Forschungsliteratur. Magisterarbeit. Stuttgart.
- STEPHAN, ACHIM 1999: Emergenz. Dresden.
- STROBEL, MARTIN 1998: Optimierung betrieblicher Systeme auf der Basis von Geschäftsprozessmodellen. Wiesbaden.
- STROEVE, SYBERT H. / BLOM, HENK A. / BAKKER, G. J. 2009: Systemic accident risk assessment in air traffic by Monte Carlo simulation. In: Safety Science, 47. Jg., H. 2, S. 238–249.
- SUAREZ, NICOLAS 2000: TORCH Operational Concept Feasibility Studies. Brüssel.
- TIMER, SEBASTIAN / HUNTER, GEORGE / POST, JOSEPH 2013: Assessing the Benefits of NextGen Performance Based Navigation. In: Air Traffic Control Quarterly, 21. Jg., H. 3, S. 211–232.
- VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE (Hrsg.) 2014: VDI 3633 Simulation von Logistik-, Materialfluss- und Produktionssystemen. Düsseldorf.
- WOLFRAM, STEPHEN 2002: A new kind of science. Champaign.
- ZEIGLER, BERNARD P. / PRAEHOFER, HERBERT / KIM, TAG G. 2000: Theory of modeling and simulation. Integrating discrete event and continuous complex dynamic systems. San Diego, 2nd ed.



