

Kooperationsmöglichkeiten des Flughafens Frankfurt am Main mit Hahn und anderen Flughäfen mit dem Ziel der Verkehrsverlagerung

Arbeitspaket 1 Identifikation des Potentials verlagerbarer Verkehre

Dieser Bericht wurde im Auftrag des
Regionalen Dialogforums Flughafen Frankfurt
erstellt

28. November 2001



Mörz Transport Consult
Bergstr. 15
81539 München
Tel.: 089-6259118
Fax: 089-6975 8605
e-mail: mail@transport-consult.de

Inhaltsverzeichnis

1	HINTERGRUND UND AUFGABENSTELLUNG	10
2	ZIEL UND ABGRENZUNG DER UNTERSUCHUNG	12
3	METHODIK	16
3.1	PASSAGIERVERKEHR	17
3.1.1	DIE "HARTE" METHODE	18
3.1.2	DIE "WEICHE" METHODE	21
3.1.3	AD-HOC-CHARTERVERKEHRE UND LINIENFLÜGE OHNE HUBFUNKTION	23
3.1.4	BEDEUTUNG DER ERGEBNISSE UND ERGÄNZENDE BETRACHTUNGEN	24
3.2	FRACHT- UND POSTVERKEHR	26
3.3	ALLGEMEINE LUFTFAHRT	27
3.4	BERÜCKSICHTIGUNG DES NACHTFLUGVERBOTES	27
3.5	HOCHRECHNUNG DES VERLAGERUNGSPOTENTIALS IN DAS JAHR 2015	28
4	DATENGRUNDLAGE	29
4.1	PASSAGIERVERKEHR	29
4.1.1	MODELLDATEN DER LUFTHANSA	29
4.1.2	DATEN ZUM GEPÄCKUMSCHLAG DER FRAPORT AG	33
4.1.3	FLIRT-DATEN DER FRAPORT AG	35
4.1.4	REPRÄSENTATIVE WOCHE VS. KW 39	36
4.2	WEITERE DATEN FÜR DIE ANALYSE DES PASSAGIER- UND FRACHTVERKEHRS SOWIE DER ALLGEMEINEN LUFTFAHRT	37
4.3	VALIDIERUNG DER MODELLDATEN FÜR DEN PASSAGIERVERKEHR	38
4.3.1	EIGENSCHAFTEN	38
4.3.2	ABGLEICH MIT DATEN AUS ANDEREN QUELLEN	40
4.4	FRACHTVERKEHR	43
5	VORBETRACHTUNG: BEDEUTUNG DER UMSTEIGEZEIT UND MINIMUM CONNECT TIME	44
5.1	BEDEUTUNG DER UMSTEIGEZEIT	44
5.2	VERGLEICH VERÖFFENTLICHTER MINIMUM CONNECT TIMES	46

6	PASSAGIER-VERLAGERUNGSPOTENTIAL	48
6.1	UMSTEIGEVERKEHR	48
6.1.1	ALLGEMEINE STRUKTUR DER UMSTEIGERSTRÖME	48
6.1.2	UMSTEIGEZEITEN FÜR STAR ALLIANCE UND ANDERE AIRLINES	49
6.1.3	DIE ERGEBNISSE IM ÜBERBLICK	54
6.1.4	DIE ERGEBNISSE IM EINZELNEN	56
6.2	ORIGINÄRVERKEHR	67
6.2.1	FLÜGE OHNE HUBFUNKTION	67
6.2.2	WEICHE METHODE	69
6.3	NICHTFLUGPLANMÄSSIGER PASSAGIERVERKEHR	72
6.4	AUSWIRKUNGEN EINES NACHTFLUGVERBOTES	73
6.5	ZUSAMMENFASSUNG PASSAGIERVERKEHR	74
6.5.1	LAGE DER KOOPERATIONSFLUGHÄFEN IM EINZUGSGEBIET VON FRA	76
6.5.2	VERKNÜPFUNG DES PASSAGIERVERKEHRS MIT DEM FRACHTVERKEHR	78
6.5.3	FLUGZEUG-UMLÄUFE UND FLUGPLAN	79
7	FRACHT-VERLAGERUNGSPOTENTIAL	80
7.1	STATISTIK UND STRUKTUR DES LUFTFRACHTVERKEHRS	80
7.1.1	FRACHT-TONNAGEN	80
7.1.2	BEILADEFRACHT	81
7.2	STRUKTUR DES FRACHT-FLUGPLANS	85
7.2.1	TAGESGANG	85
7.2.2	AIRLINES UND FLUGZEUGMIX	86
7.3	NICHTFLUGPLANMÄSSIGER FRACHTVERKEHR	88
7.4	VERLAGERUNG VON FRACHTVERKEHREN	89
7.4.1	AIRLINES MIT HUB-BETRIEB IN FRA	89
7.4.2	ANDERE FRACHT-AIRLINES	95
7.5	DIE ROLLE DER SPEDITIONEN	98
7.6	POST-VERKEHR	100
7.6.1	REGULÄRE (INTERNATIONALE) POST	100
7.6.2	NACHTLUFTPOSTSTERN	101
7.7	AUSWIRKUNGEN DES NACHTFLUGVERBOTES	106
7.8	ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE UND ABGRENZUNG DER VERLAGERUNGSBETRACHTUNG FÜR FRACHT- UND POSTVERKEHRE	109

8	VERLAGERUNGSPOTENTIAL IN DER ALLGEMEINEN LUFTFAHRT	111
8.1	VERKEHRSSTRUKTUR DER ALLGEMEINEN LUFTFAHRT	111
8.2	ERFORDERLICHE STARTBAHNLÄNGEN	113
8.3	VERLAGERUNGSFLUGPLÄTZE	113
8.3.1	FLUGPLATZ EGELSBACH	115
8.3.2	FLUGPLATZ HANAU	116
8.3.3	FLUGPLATZ MAINZ-FINTHEN	117
8.3.4	FLUGPLATZ REICHELSHEIM	118
8.3.5	FLUGPLATZ WIESBADEN-ERBENHEIM	119
8.3.6	FLUGPLATZ WORMS	120
8.4	ZUSAMMENFASSUNG DER VERLAGERUNGSBETRACHTUNG FÜR DIE ALLGEMEINE LUFTFAHRT UND ABGRENZUNG DER ERGEBNISSE	121
9	VERLAGERUNGSPOTENTIAL IM JAHR 2015	123
9.1	PASSAGIERVERKEHR	123
9.1.1	STRUKTUR DES PASSAGIERVERKEHRS IN 2015	124
9.1.2	VERLAGERUNGSPOTENTIAL IM PASSAGIERVERKEHR IN 2015	125
9.2	FRACHTVERKEHR	126
9.3	POSTVERKEHR	128
9.4	NACHTFLUGVERBOT	128
9.5	ZUSAMMENFASSUNG, VERLAGERUNGSPOTENTIAL 2015	129
10	ZUSAMMENFASSUNG	131

ANNEXE

A1	STELLUNGNAHME VON LUFTHANSA ZU MIDT-DATEN
A2	ERGEBNISSE DES LUFTHANSA-INTERNEN ABGLEICHS DER MODELL- MIT DEN MIDT-DATEN DER REPRÄSENTATIVEN WOCHE
A2.1	VERGLEICH DER UMSTEIGEZEITEN
A2.2	VERGLEICH DER GEOGRAPHISCHEN VERFLECHTUNGSSTRUKTUR
A3	STRUKTUR DER PASSAGIERSTRÖME (ABFLUGSSEITE) IN FRA IM JAHR 2000
A4	MINIMUM CONNECT TIMES IM INTERNATIONALEN VERGLEICH
A5	POTENTIAL VERLAGERBARER FLUGBEWEGUNGEN IN ABHÄNGIGKEIT DER TRANSFERZEIT FLUGHAFEN-ZU-FLUGHAFEN
A6	NUMERISCHE TABELLEN ZUM POTENTIAL DES VERLAGERBAREN VERKEHRS
A6.1	KÖLN-BONN
A6.2	HAHN
A6.3	WIESBADEN-ERBENHEIM
A6.4	ANDERE FLUGHÄFEN
A7	ERGEBNISSE DER DISKRIMINANZANALYSE
A8	TAGESGANG DER LINIENMÄSSIGEN FRACHTFLUGBEWEGUNGEN
A9	VERZEICHNIS DER ABKÜRZUNGEN UND DEFINITIONEN

Tabellenverzeichnis

TABELLE 1	ILLUSTRATIONSBEISPIEL FÜR DIE WEICHE METHODE	22
TABELLE 2	STRUKTUR DER MODELLEDATEN	31
TABELLE 3	ÜBERSICHT, INHALT DER MODELLEDATEN	32
TABELLE 4	FLUGBEWEGUNGEN UND PASSAGIERZAHLEN BEREINIGT UM ENTHALTENE ZUGVERBINDUNGEN	32
TABELLE 5	STRUKTUR DES PASSAGIERVERKEHRS AUF BASIS DER GEPÄCKDATEN	35
TABELLE 6	FLIRT-DATEN FÜR KW 17, 2001	36
TABELLE 7	STATISTIK DER FLUGBEWEGUNGEN IM JAHR 2000	37
TABELLE 8	VERGLEICH, MODELLERGEBNISSE UND JAHRESSTATISTIK 2000 FÜR DEN LINIENMÄSSIGEN PASSAGIERVERKEHR	40
TABELLE 9	STRUKTUR DER MODELLEDATEN	41
TABELLE 10	ABGLEICH DER PASSAGIERSTRUKTUR ABFLUGSSEITIG	42
TABELLE 11	MCT'S IM INTERNATIONALEN VERGLEICH	47
TABELLE 12	DURCHSCHNITTliche UMSTEIGEZEITEN DER REGIONALEN VERFLECHTUNGEN IN MINUTEN	49
TABELLE 13	SCHÄTZUNG DER TRANSFERZEITEN ZWISCHEN FRA UND DEN POTENTIELLEN KOOPERATIONSFLUGHÄFEN	53
TABELLE 14	STARTBAHNLÄNGE UND GRÖSSENBSCHRÄNKUNGEN DER POTENTIELLEN KOOPERATIONSFLUGHÄFEN	53
TABELLE 15	GESAMT-POTENTIAL VERLAGERBARER WÖCHENTLICHER FLUGBEWEGUNGEN IM UMSTEIGERVERKEHR	54
TABELLE 16	VERLAGERUNGSPOTENTIAL FÜR CGN NACH REGIONEN	57
TABELLE 17	VERLAGERUNGSPOTENTIAL FÜR HHN NACH REGIONEN	59
TABELLE 18	REGIONALE HERKUNFT/REGIONALES ZIEL DER FLÜGE OHNE HUBFUNKTION	67
TABELLE 19	AIRLINE-ANTEILE AN FLÜGEN OHNE HUB-FUNKTION	68
TABELLE 20	FLUGZEUG-MIX FÜR FLÜGE OHNE HUB-FUNKTION	68
TABELLE 21	VERLAGERBARE VERKEHRE OHNE HUB-FUNKTION JE KOOPERATIONSFLUGHAFEN	68
TABELLE 22	EINTEILUNG DER AD-HOC-CHARTERFLÜGE IN GRÖSSENKLASSEN	73
TABELLE 23	VERLAGERUNGSPOTENTIAL DER AD-HOC-CHARTERFLUGBEWEGUNGEN	73
TABELLE 24	POTENTIELL VERLAGERBARE VERKEHRE IN DER ZEIT VON 23:00H - 05:00H	74
TABELLE 25	GESAMT-POTENTIAL DER VERLAGERBAREN WÖCHENTLICHEN PASSAGIERFLUGBEWEGUNGEN	75
TABELLE 26	EINZUGSGEBIET FRA NACH ENTFERNUNGSZONEN	76
TABELLE 27	REGIONALE MARKTANTEILE DES FRACHTVERKEHRS IN FRA	80
TABELLE 28	STATISTIK 2000 FÜR FRACHT UND LUFTPOST	81
TABELLE 29	EINLADUNGEN JE START FÜR AUSGEWÄHLTE FLUGPLÄTZE	82
TABELLE 30	EIN-/AUSLADUNG JE START/LANDUNG IM INNERDEUTSCHEN VERKEHR AN/AB FRA	83
TABELLE 31	DURCHSCHNITTliche FRACHT NACH MTOW IN FRA	84
TABELLE 32	FRACHTFLUGBEWEGUNGEN NACH AIRLINE	86
TABELLE 33	NURFRACHTER-FLUGZEUGMIX LT. SOMMERFLUGPLAN 2001	87
TABELLE 34	HERKUNFT UND ZIEL DER FRACHTFLÜGE NACH REGIONEN	88
TABELLE 35	FLUGBEWEGUNGEN 2000 IM AD-HOC-FRACHTCHARTER NACH STARTGEWICHTSKLASSEN.	88
TABELLE 36	ANNAHMEZEITEN FÜR DIE PRODUKTE DER LUFTHANSA CARGO	90
TABELLE 37	HOCHFREQUENTE VERBINDUNGEN VON LUFTHANSA CARGO	93
TABELLE 38	MITTLERES POSTGEWICHT JE START NACH STRECKENZIEL	101
TABELLE 39	FRACHTFLUGBEWEGUNGEN PRO WOCHE IM GEPLANTEN NACHTFLUGVERBOT VON 23:00-05:00	108
TABELLE 40	ZUSAMMENSETZUNG DES VERKEHRS DER ALLGEMEINEN LUFTFAHRT IN FRA	112

TABELLE 41	FLUGBEWEGUNGEN DER ALLGEMEINEN LUFTFAHRT IN 2000 NACH STARTGEWICHTSKLASSEN	112
TABELLE 42	ERFORDERLICHE STARTBAHNLÄNGEN (AUF ASPHALT ODER BETON)	113
TABELLE 43	VERLAGERUNGSFLUGPLÄTZE FÜR DIE ALLGEMEINE LUFTFAHRT	114
TABELLE 44	ÜBERSICHT, VERLAGERUNGSPOTENTIAL DER ALLGEMEINEN LUFTFAHRT NACH STARTGEWICHTSKLASSEN	121
TABELLE 45	VERKEHRSANTEILE NACH FLUGART IN 2015	123
TABELLE 46	VERGLEICH DER VERKEHRSSTRUKTUREN 2001- 2015	125
TABELLE 47	KORREKTURFAKTOREN	125
TABELLE 48	VERLAGERUNGSPOTENTIAL (FLUGBEWEGUNGEN PRO WOCHE) 2015 IM PASSAGIERVERKEHR	126
TABELLE 49	VERKEHRSSTRUKTUR DER LUFTFRACHT IN 2015	127
TABELLE 50	ÜBERSICHT, VERLAGERUNGSPOTENTIAL 2001	133
TABELLE 51	AUSWIRKUNGEN DES AUSGLEICHS VON STARTS UND LANDUNGEN AUF DAS VERLAGERUNGSPOTENTIAL	134
TABELLE 52	GESAMTZUSAMMENFASSUNG DES VERLAGERUNGSPOTENTIALS	139

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1	VERLAGERUNGSPOTENTIAL UND TATSÄCHLICH VERLAGERBARES POTENTIAL	13
ABBILDUNG 2	ANALYSESTRUKTUR (VEREINFACHT) DES GEWERBLICHEN PASSAGIER- UND FRACHTVERKEHRS	16
ABBILDUNG 3	HOCHRECHNUNG DES VERLAGERUNGSPOTENTIALS IN DAS JAHR 2015	17
ABBILDUNG 4	SAMMELFUNKTION VON ABRINGERFLÜGEN UND FÜR DIE VERLAGERUNG BESTIMMENDE UMSTEIGEZEIT	19
ABBILDUNG 5	ERGEBNIS-STRUKTUR DER HARTEN METHODE	19
ABBILDUNG 6	VERLAGERUNGSPOTENTIAL NACH DER WEICHEN METHODE	21
ABBILDUNG 7	STRUKTUR DES VERLAGERUNGSPOTENTIALS IM PASSAGIERVERKEHR	25
ABBILDUNG 8	ANALYSESTRUKTUR FÜR DIE LUFTFRACHT	26
ABBILDUNG 9	VERGLEICH, UMSTEIGEZEIT MODELL-DATEN (09/2001) vs. MIDT (04/2001)	30
ABBILDUNG 10	VERGLEICH DER MODELL- UND MIDT-DATEN AUF DER EBENE VON GROSSVERKEHRSGEBIETEN	31
ABBILDUNG 11	DREIFACH-ABGLEICH DER PASSAGIERDATEN	36
ABBILDUNG 12	UMSTEIGEZEITEN ANKUNFTSSEITIG, GETRENNT NACH STAR ALLIANCE UND ANDEREN AIRLINES SOWIE VERSCHIEDENEN ZEITFENSTERN	50
ABBILDUNG 13	VERTEILUNGSKURVE DER UMSTEIGERANTEILE	51
ABBILDUNG 14	POTENTIAL VERLAGERBARER FLUGBEWEGUNGEN PRO WOCHE IN ABHÄNGIGKEIT VON DER TRANSFERZEIT FLUGHAFEN-ZU-FLUGHAFEN	56
ABBILDUNG 15	CGN: TAGESGANG DER POTENTIELL VERLAGERBAREN FLUGBEWEGUNGEN PRO WOCHE	58
ABBILDUNG 16	HHN: TAGESGANG DER POTENTIELL VERLAGERBAREN FLUGBEWEGUNGEN PRO WOCHE (2.440 M STARTBAHNLÄNGE)	60
ABBILDUNG 17	HHN: TAGESGANG DER POTENTIELL VERLAGERBAREN FLUGBEWEGUNGEN PRO WOCHE (4.100 M STARTBAHNLÄNGE)	61
ABBILDUNG 18	HHN: VERGLEICH DES TAGESGANGS DER POTENTIELL VERLAGERBAREN FLUGBEWEGUNGEN PRO WOCHE	61
ABBILDUNG 19	ERB: VERTEILUNG DER POTENTIELL VERLAGERBAREN FLUGBEWEGUNGEN PRO WOCHE NACH DER REGION DES HERKUNFTS- ODER FOLGEHAFENS	63
ABBILDUNG 20	ERB: TAGESGANG DER POTENTIELL VERLAGERBAREN FLUGBEWEGUNGEN PRO WOCHE	64
ABBILDUNG 21	ERB: TAGESGANG DER POTENTIELL VERLAGERBAREN FLUGBEWEGUNGEN PRO WOCHE	64
ABBILDUNG 22	STR: TAGESGANG DER POTENTIELL VERLAGERBAREN FLUGBEWEGUNGEN PRO WOCHE	66
ABBILDUNG 23	SCN: TAGESGANG DER POTENTIELL VERLAGERBAREN FLUGBEWEGUNGEN PRO WOCHE	66
ABBILDUNG 24	TAGESGANG DER UMSTEIGERANTEILE ABFLUGSSEITIG	70
ABBILDUNG 25	TAGESGANG DER UMSTEIGERANTEILE ANKUNFTSSEITIG	70
ABBILDUNG 26	TAGESGANG DER PLANMÄSSIGEN STARTS UND LANDUNGEN IM PASSAGIERVERKEHR	71
ABBILDUNG 27	PLANMÄSSIGER LUFTFRACHTVERKEHR, KW 39, 2001	85
ABBILDUNG 28	AUFTEILUNG DER BEILADEFRACHT BEI LUFTHANSA CARGO	90
ABBILDUNG 29	NACHTLUFTPOSTNETZ, SOMMERFLUGPLAN 2001	102
ABBILDUNG 30	BRIEFZENTREN, DIE IHRE POST MIT KFZ AM NLP-STERN FRANKFURT EINLIEFERN BZW. ABHOLEN	105

ABBILDUNG 31	VERLAGERUNG DES NACHTLUFTPOSTSTERNS (BEISPIELHAFT NACH HALLE-LEIPZIG)	106
ABBILDUNG 32	ÜBERSICHT, LAGE DER KOOPERATIONSFLUGHÄFEN FÜR DIE ALLGEMEINE LUFTFAHRT	114
ABBILDUNG 33	SATELLITENPHOTO, FLUGPLATZ EGELSBACH	115
ABBILDUNG 34	SATELLITENPHOTO, FLUGPLATZ HANAU	116
ABBILDUNG 35	SATELLITENPHOTO, FLUGPLATZ MAINZ-FINTHEN	117
ABBILDUNG 36	SATELLITENPHOTO, FLUGPLATZ REICHELSEHEIM	118
ABBILDUNG 37	SATELLITENPHOTO, FLUGPLATZ WIESBADEN-ERBENHEIM	119
ABBILDUNG 38	SATELLITENPHOTO, FLUGPLATZ WORMS	120
ABBILDUNG 39	TAGESGANG DER LINIENMÄSSIGEN PASSAGIERFLÜGE IN 2015	124
ABBILDUNG 40	TAGESGANG DES POST- UND FRACHTVERKEHRS IN 2015	129

Zusammenstellung der wichtigsten Bezeichnungen

Ad-hoc Charter	Klassischer Charterflug, d.h. nicht planmässiger Flug.
Beiladefracht	Fracht, die in den Unterflur-Frachträumen auf Passagierflugzeugen befördert wird.
Durcheinheit	Fertig vorbereitete Fracht-Palette oder -Container, die/der ohne weiteres Handling im Terminal direkt von der Rampe ins Flugzeug verladen werden kann.
Flug	Start und korrespondierende Landung. Auch: Kombination aus Airline-Kürzel und Flugnummer
Flugbewegung	Start oder Landung
Induzierter Verkehr	Zusätzlicher Verkehr, der als Reaktion auf Angebotsverbesserungen (z.B. Preissenkung, höhere Frequenzen, kürzere Zu- und Abgangszeiten zum/vom Flughafen) neu entsteht.
Isochrone	Linie, die Orte gleicher Fahrzeit zum Flughafen miteinander verbindet.
Luftfrachtersatzverkehr	Luftfrachttransporte per LKW, in der Regel als Transfer Flughafen-zu Flughafen.
MCT - Minimum Connect Time	Minimum Connect Time - durch den Flughafen garantierte kürzeste Zeitspanne für einen Umsteigevorgang, innerhalb dessen Passagier und Gepäck einen Anschlussflug erreichen können.
O&D - Origin and Destination	allgemein: Quelle und Ziel einer Reise. Vereinfachend Im Kontext dieser Studie: Ein- und Aussteigeflughafen für die Flugreise.
Originär-Fracht	die Fracht, die den Flughafen auf dem Landwege verlässt. Schliesst den Luftfrachtersatzverkehr mit ein.
Originär-Passagier	Passagier, dessen Flugreise am betrachteten Flughafen beginnt oder endet.
PAX, PAXe	Passagier, Passagiere
RFS - Road Feeder Services	Fracht Zu- und Abbringerdienste der Speditionen.
Transfer-Passagier auch: Umsteiger, Umsteige-Passagier	Passagier, dessen Flug-Buchung am betrachteten Flughafen einen Transfer zwischen zwei Flügen erfordert. Landung und Start erfolgen unter verschiedenen Flugnummern.
Transfer-Zeit auch: Umsteigezeit	Zeitspanne, die für ein sicheres Erreichen des Anschlussfluges erforderlich oder verfügbar ist.
Transit-Passagier	Passagier auf einem Direktflug mit Zwischenstopp am betrachteten Flughafen. Landung und Start erfolgen unter derselben Flugnummer.

1 Hintergrund und Aufgabenstellung

Die vorliegende Studie stellt das erste Arbeitspaket eines Gesamtgutachtens dar, das zum Ziel hat, konkrete, durchführbare Vorschläge für Kooperationen zwischen dem Flughafen Frankfurt am Main und potentiellen Kooperationspartnern zu erarbeiten. Durch die Kooperation soll der Flughafen Frankfurt von Verkehr entlastet werden.

Die Vorschläge zur Kooperation sollen auf der Identifikation des Potentials verlagerbarer Verkehre sowie den zu erwartenden Auswirkungen einer Verkehrsverlagerung auf den Flughafen Frankfurt und die Kooperationsflughäfen aufbauen. Dabei werden die Teilverkehre

- Linie
- Ad-hoc-Charter/Touristik
- Fracht- und Express und
- Post

berücksichtigt.

Als Ansatzpunkt für die Untersuchung stehen die Ergebnisse des Gutachtens "Szenarien zur Entlastung des Flughafens Frankfurt" zur Verfügung, das im Rahmen der Mediation durch das Airport Research Center (ARC) [1] im Auftrag der Lufthansa erstellt wurde.

ARC ermittelte in seiner Arbeit das Verlagerungspotential, das durch reine Angebotsmassnahmen, d.h. höhere Flugfrequenzen im innereuropäischen Verkehr ab den Flughäfen Köln/Bonn und Stuttgart bei gleichzeitiger Verringerung der Frequenzen ab Frankfurt zu erwarten ist. Weiterhin stellte ARC in der Studie Betrachtungen zur Entlastung von FRA im Passagierverkehr durch Kooperationen mit den Flughäfen Köln/Bonn und Stuttgart an; im Frachtverkehr wurde zusätzlich der Flughafen Hahn in die Untersuchung einbezogen. Der Flugplatz Erbenheim war nicht Gegenstand der Studie.

Laut ARC sind Inlands- und non-Schengen-Verkehre im Passagierdienst nicht verlagerbar; allein Schengen-Verkehre bieten Möglichkeiten für eine Flughafen-Kooperation. Die weitere Analyse von ARC erstreckte sich daher auf die Abschätzung der realisierbaren Umsteigezeiten sowie auf Überlegungen dahin gehend, wie sich verlängerte Umsteigezeiten auf die Konkurrenzfähigkeit der Airlines auswirken, wobei hier von Flugplandaten ausgegangen wird. Eine Untersuchung tatsächlicher Umsteigeströme und der typischen bzw. durchschnittlichen Umsteigezeiten war nicht Bestandteil der Studie. Die Argumentation baute somit auf Flugplandaten auf.

Die vorliegende Studie basiert im Gegensatz zur Arbeit des ARC auf einer Analyse des Gesamtverkehrs. Das heisst, a priori Ausschlüsse von Inlands-, Non-Schengen oder sonstigen Verkehren werden nicht gemacht. Verlagerungspotentiale im Passagierverkehr werden auf der Basis der Umsteigezeit des einzelnen Passagiers ermittelt, jene im Frachtverkehr aus vergleichbaren Überlegungen heraus.

Wesentlicher Aspekt der Verlagerungsbetrachtung ist, dass die Hubfunktion des Flughafens Frankfurt erhalten bleibt. Unter Hubfunktion ist hier zu verstehen, dass dem Passagier durch eine grosse Zahl von Destinationen in Kombination mit hohen Frequenzen und der Möglichkeit zum schnellen Umsteigen ein attraktives Angebot zur Verfügung steht.

2 Ziel und Abgrenzung der Untersuchung

Gemäss dem sequentiellen Aufbau der Gesamtstudie ist es Inhalt und Ziel dieser Studie, auf der Basis einer Analyse des heute am Flughafen Frankfurt existierenden Verkehrs das theoretisch existierende Potential für eine Verlagerung von Verkehr an andere Flughäfen zu bestimmen. Die Untersuchung beschränkt sich daher auf eine Betrachtung aus der Sicht des Verkehrs und der Passagier- und Frachtströme. Sie umfasst die gewerblichen Verkehre im Passagier-, Fracht- und Luftpostbereich sowie den Verkehr der Allgemeinen Luftfahrt.

Der Begriff *Potential* ist in diesem Zusammenhang deshalb von Bedeutung, weil wichtige Aspekte vorläufig unberücksichtigt bleiben. Einige davon sind

- die Akzeptanz des Kooperationsflughafens bei den Passagieren,
- seine Erreichbarkeit (mit der Folge eines eventuellen Wechsels des Verkehrsmittels oder des Flughafens),
- die erforderlichen infrastrukturellen Voraussetzungen,
- preispolitische Massnahmen,
- Netzaspekte (z.B. Flugzeugumläufe),
- induzierter Verkehr sowie
- Kosten/Nutzen-Betrachtungen.

Da diese Faktoren auf die tatsächliche Verlagerung einschränkende Wirkung haben, wird das identifizierte Potential des verlagerbaren Verkehrs nicht identisch sein mit dem in der Praxis tatsächlich verlagerbaren Verkehr¹. Abbildung 1 veranschaulicht anhand von zwei dieser Faktoren, wie sich das Verlagerungspotential prinzipiell zum tatsächlich verlagerbaren Potential verhält.

Das Potential des verlagerbaren Verkehrs definiert zunächst die wahrscheinliche Obergrenze für den verlagerbaren Verkehr. Die Quote, mit der das Potential ausgeschöpft werden kann, wird nach Berücksichtigung aller Einschränkungen im Bereich zwischen 0% und 100% liegen. Eine präzisere Aussage zur Ausschöpfung des Potentials wird daher erst durch die Ergebnisse der Arbeitspakete 2 bis 4 möglich, die sich mit der praktischen Umsetzbarkeit der Verkehrsverlagerung beschäftigen werden. Grundsätzliche Überlegungen zum Einfluss der oben genannten Faktoren auf die Ausschöpfung des identifizierten Potentials sind jedoch Bestandteil der vorliegenden Studie.

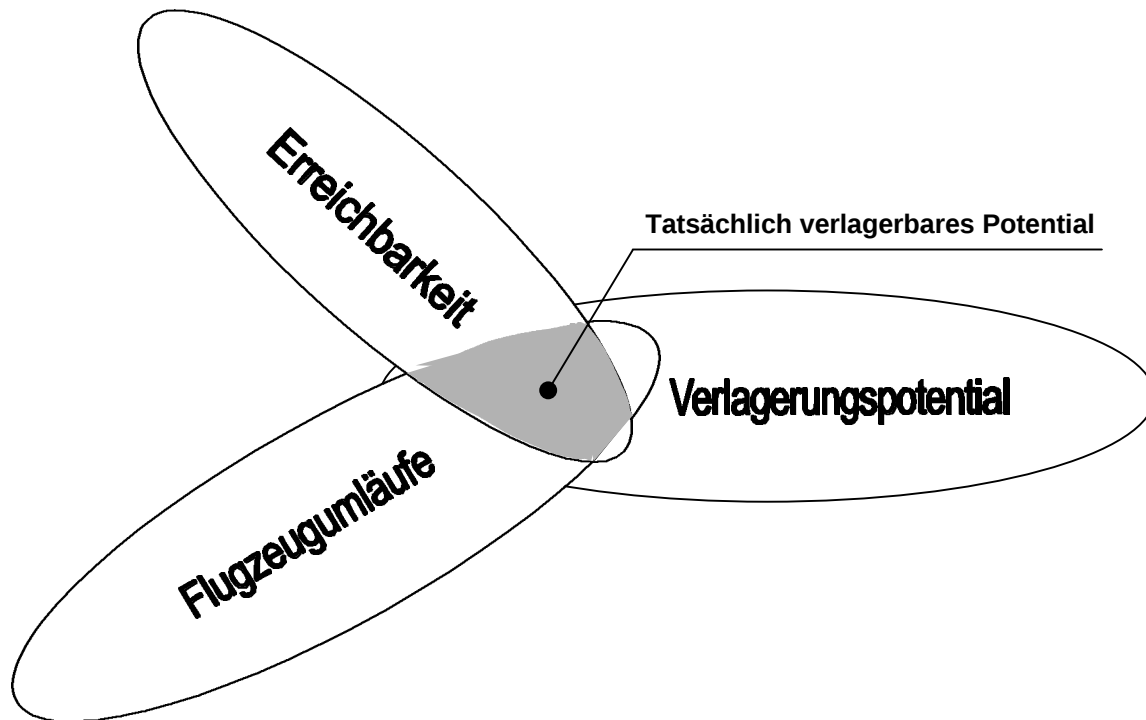


Abbildung 1 Verlagerungspotential und tatsächlich verlagerbares Potential

Auch wenn eine Reihe von Einflussgrößen vorerst unberücksichtigt bleiben, ist es erforderlich, zumindest zwei Faktoren in die Analyse aufzunehmen, die in wesentlichem Masse das Potential des an den individuellen Flughafen verlagerbaren Verkehrs bestimmen. Dies sind der Zeitaufwand für den Flughafenwechsel sowie die Länge der Start- und Landebahn am Kooperationsflughafen.

Die Länge der Start- und Landebahn wirkt sich insofern einschränkend auf die Verlagerbarkeit von Verkehr aus, als beispielsweise Interkontinentalflüge mit B747 oder A340 nicht auf einer Start- und Landebahn von 2.500 m Länge abgewickelt und deshalb auch nicht an einen so ausgerüsteten Flughafen verlegt werden können. Daraus folgt, dass als das Potential des verlagerbaren Verkehrs sich für die einzelnen Flughäfen voneinander unterscheiden wird.

Bezüglich der Transferzeit wird den Verlagerungsbetrachtungen eine Abschätzung des Zeitbedarfes für den Wechsel von FRA zum jeweiligen Kooperationsflughafen zugrunde gelegt.

¹ Mit anderen Worten: der ausschöpfbare Anteil des Potentials an verlagerbarem Verkehr.

Potentielle Kooperationsflughäfen

In Abstimmung mit der Qualitätssicherung wird sich die Studie auf die Abschätzung des Potentials verlagerbarer Verkehre auf die Flughäfen

- Köln/Bonn (CGN),
- Hahn (HHN),
- Wiesbaden-Erbenheim (ERB),
- Nürnberg (NUE),
- Saarbrücken (SCN) und
- Stuttgart (STR)

konzentrieren.

Eventuelle Einschränkungen hinsichtlich der Übernahme verlagerbaren Verkehrs, die sich aus möglicherweise bestehenden oder in der Zukunft absehbaren Kapazitätsengpässen am Kooperationsflughafen ergeben, bleiben in dieser Untersuchung unberücksichtigt.

Weiter von Frankfurt entfernt gelegene Flughäfen wie München und Berlin, die mit Oberflächenverkehrsmitteln nur unter Inkaufnahme sehr langer Umsteigezeiten erreicht werden können, werden in der Studie nicht betrachtet.

Gründe für diese Entscheidung sind, dass eine Flughafenkooperation entscheidend von der Möglichkeit zu einer abgestimmten Planung und Strategie der beteiligten Flughäfen abhängt. Das heisst, die Durchführbarkeit der Kooperation muss unabhängig sein von der Mitwirkung anderer Akteure des Luftverkehrs. Das ist jedoch nur möglich, wenn nationale Vorgaben existieren, die dies ermöglichen.

Konkret heisst das, dass die Möglichkeit einer Kooperation des Flughafens Frankfurt mit dem Flughafen Berlin oder München direkt von der Einrichtung oder Existenz einer leistungsfähigen Verbindung an der Oberfläche abhängt. Da sich jedoch keine Schienenverbindungen² in der Planung/im Bau befinden, die die Reisezeiten von diesen Flughäfen nach Frankfurt auf ein Mass reduzieren, das die Realisierung akzeptabler Transferzeiten erlaubt, ist die Möglichkeit zu einer Kooperation nicht gegeben.

² Der Einsatz von Strassenverkehrsmitteln über die gegebene Distanz wird hier nicht als praktikabel angesehen.

Die Einrichtung eines durch die Kooperationspartner finanzierten Luft-Shuttles zwischen den beteiligten Flughäfen, das unter dem Aspekt der Reise- und Transferzeit attraktiver wäre, wäre aus wettbewerbsrechtlicher Sicht bedenklich. Auf die Alternative in der Form einer Verlagerung von Flugverbindungen durch Airlines³ haben Flughäfen keine direkte Einflussmöglichkeit; sie ist somit durch diese auch nicht direkt beeinflussbar, wenn auch durch entsprechende Preisgestaltung indirekte Steuerungsmöglichkeiten vorhanden sind.

³ Beispiel: Aufbau eines zweiten Hubs der Lufthansa in München

3 Methodik

Der Aufbau der Studie ist entsprechend den drei Verkehrsarten Passage, Fracht und Allgemeine Luftfahrt dreigeteilt. Hierbei sind die Elemente Passage und Fracht miteinander dadurch verknüpft, dass Fracht in der Form von Beiladefracht auf Passagierflügen mit befördert wird. Ein Flug, der von Frankfurt weg hin zu einem anderen Flughafen verlagert wird und der neben Passagieren auch Fracht befördert, impliziert daher generell die gleichzeitige Verlagerung von Passagieren und Fracht.

Der Status Quo-Analyse des Verlagerungspotentials folgt eine Untersuchung der Auswirkungen des Nachtflugverbotes auf die linienmässigen Passagier- und Frachtflüge (s. Abbildung 2). Der Nachtluftpoststern wird hierbei unter dem Oberbegriff des Frachtverkehrs separat betrachtet.

In Ergänzung zur und aufbauend auf die Status Quo-Analyse wird eine Hochrechnung des Verlagerungspotentials in das Jahr 2015 durchgeführt. Dem ist wiederum eine Betrachtung der Auswirkungen eines Nachtflugverbotes nachgeschaltet. Abbildung 3 stellt den Ablauf in graphischer Form dar.

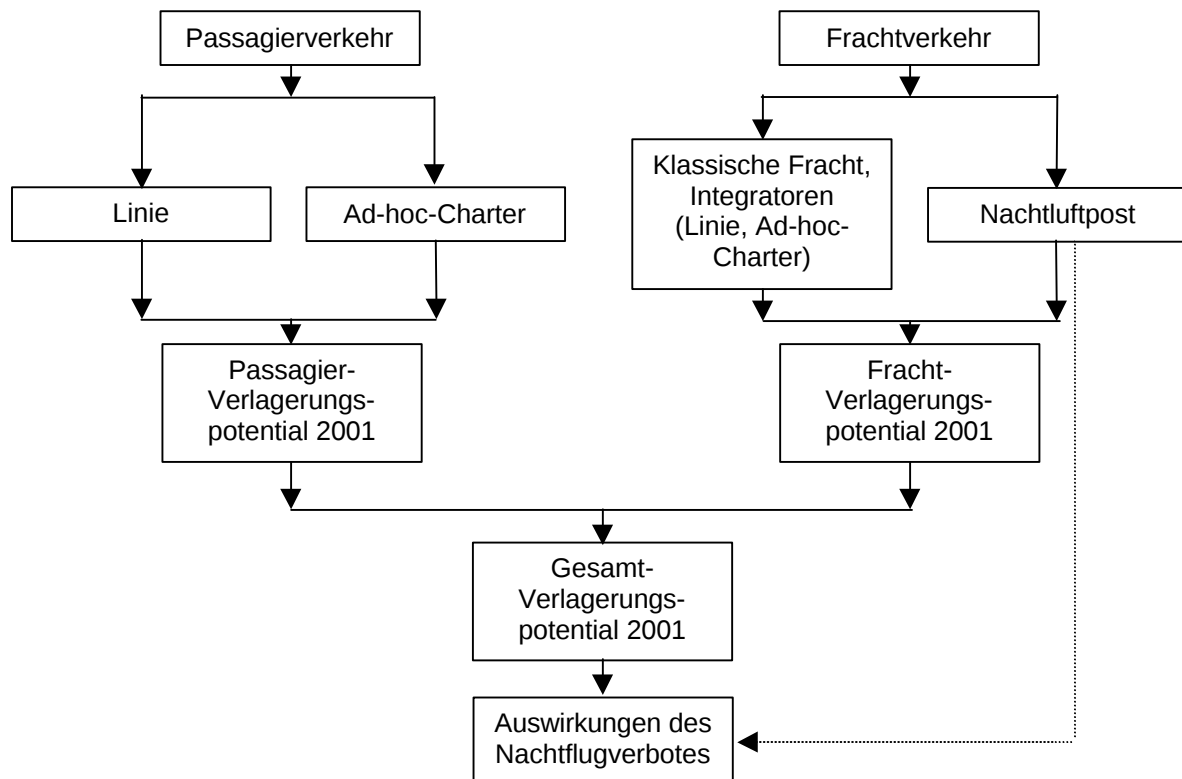


Abbildung 2 Analysestruktur (vereinfacht) des gewerblichen Passagier- und Frachtverkehrs

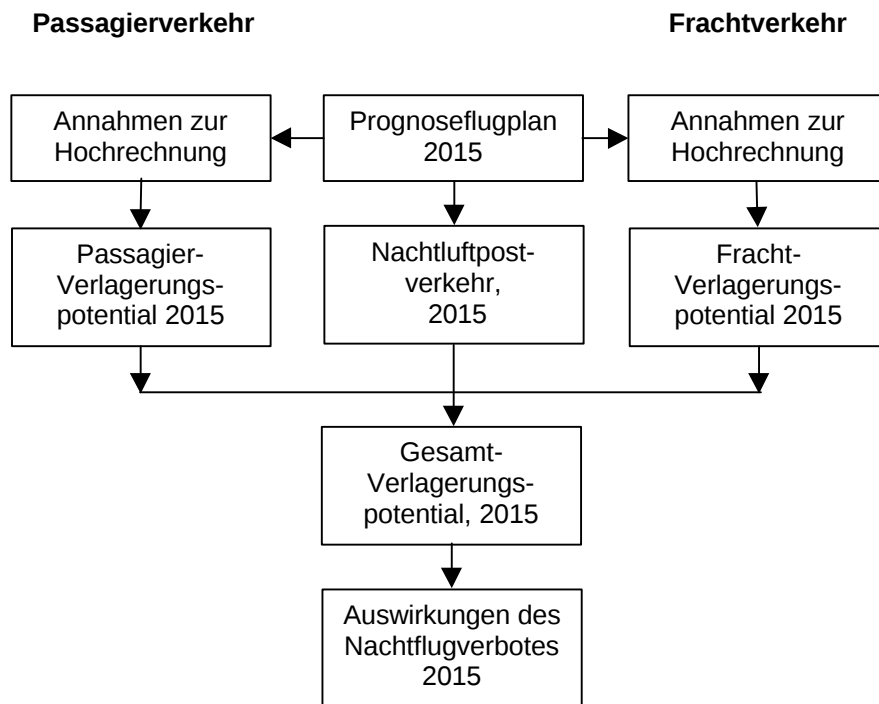


Abbildung 3 Hochrechnung des Verlagerungspotentials in das Jahr 2015

3.1 Passagierverkehr

Der Bereich des Passagierverkehrs wird unterteilt in die Bereiche Linien-, Ad-hoc-Charter- und Low-Cost Airlines.

Vor allem im Linienverkehr, in abgeschwächter Form aber auch im Ad-hoc-Charterverkehr, spielt der Umsteigeverkehr für die Verkehrsverlagerung eine wesentliche Rolle und stellt aufgrund der Vernetzung der Passagierströme Probleme für eine solche Verlagerung dar. Passagiere, die beispielsweise mit einem Flug in Frankfurt ankommen und ihre Reise mit einem anderen Flug fortsetzen, können nur dann einen Flughafenwechsel vollziehen, wenn die verfügbare Umsteigezeit dies ermöglicht. Anderenfalls muss sich der Umsteigevorgang innerhalb desselben Flughafens vollziehen. Die Verlagerungsbetrachtung wird dadurch erschwert, dass sich allgemein auf einem Flug neben den Originärpassagieren Umsteiger mit unterschiedlichen Reisezielen befinden, die auch unterschiedliche Umsteigezeiten aufweisen.

Die vorgenannten Sachverhalte können anhand von Flugplanbetrachtungen untersucht werden. Dies ist bereits in der Studie des Airport Research Center (ARC) in stark eingeschränkter Form mit dem Pauschalansatz einer verfügbaren/geforderten Umsteigezeit von 45 Minuten geschehen. Die vorliegende Untersuchung hat nun zum Ziel, diese Frage

von der Seite der Passagierströme und der laut Flugplan möglichen Umsteigezeiten her zu beleuchten. Die wesentlichen zusätzlichen Erkenntnisse, die davon erwartet werden, sind die

- durchschnittlichen Zeiten für verschiedene Umsteigevorgänge, kategorisiert nach Inlands-, Schengen-, Non-Schengen Europa- und Interkontinental-Verkehren,
- der Tagesgang der Umsteigeströme sowie
- die Identifizierung von Mustern, die dem Umsteigeverhalten der Passagiere und/oder den Flugplänen zugrunde liegen.

Das eigentliche Ziel der Studie, die Identifizierung des Potentials verlagerbaren Verkehrs, wird auf zwei Methoden erreicht, nämlich eine *harte*, die sich strikt an den Umsteigezeiten orientiert, und eine *weiche*, die Möglichkeiten untersucht, ausgewählte Originärverkehre vom Umsteigeverkehr weitgehend zu trennen und damit für Verlagerungen zu qualifizieren. Letzteres kommt jedoch nur für hochfrequente Verbindungen in Frage, auf denen alternierend das Hub und der Kooperationsflughafen bedient werden kann.

3.1.1 Die "harte" Methode

Hier sind die tatsächlichen Umsteigezeiten der Passagiere ausschlaggebend für die Verlagerbarkeit eines Fluges. Aus der Sicht des Netzes von Flugverbindungen einer Airline erfüllt ein abgehender Flug eine Sammelfunktion für Umsteigepassagiere unterschiedlichen Reiseursprungs⁴. Dies bedeutet, dass je nach Reiseursprung und Ankunft am Umsteigeflughafen der einzelne Reisende unterschiedliche Umsteigezeiten erfährt (siehe Abbildung 4). Soll nun der Anschlussflug (Abbringerflug) vom Umsteigeflughafen weg verlagert werden, so ist für die Verlagerbarkeit das harte Kriterium ausschlaggebend, dass ausreichend Zeit vorhanden sein muss, um dem Passagier mit der kürzesten Umsteigezeit den Flughafenwechsel zuverlässig zu ermöglichen. Das heisst, der Passagier mit der kürzesten Umsteigezeit ist bestimmend für die Verlagerbarkeit des Anschlussfluges. Das heisst aber auch, dass, je nach räumlicher Entfernung des Kooperationsflughafens von FRA, und damit in Abhängigkeit der erforderlichen Mindestumsteigezeit, mehr oder weniger Verkehr verlagerbar ist.

⁴ und/oder eine Verteilerfunktion für Reisende zu unterschiedlichen Reisezielen

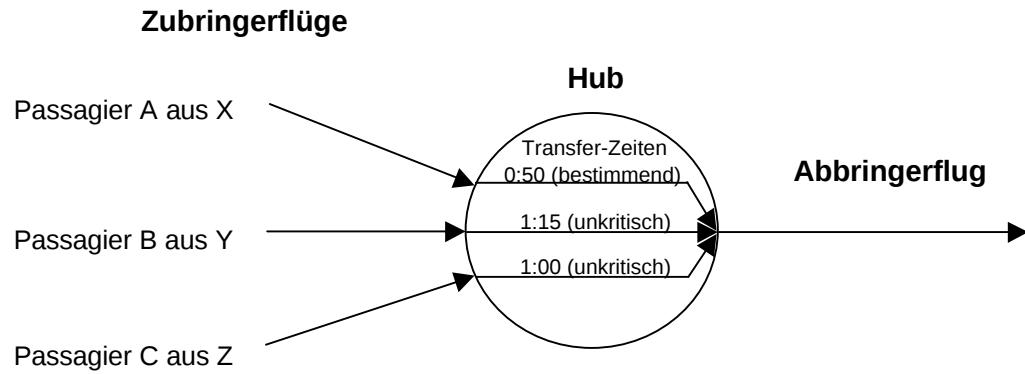


Abbildung 4 Sammelfunktion von Abbringerflügen und für die Verlagerung bestimmende Umsteigezeit (exemplarisch für einen Abbringerflug)

Abbildung 5 stellt die Struktur des Ergebnisses in graphischer Form dar.

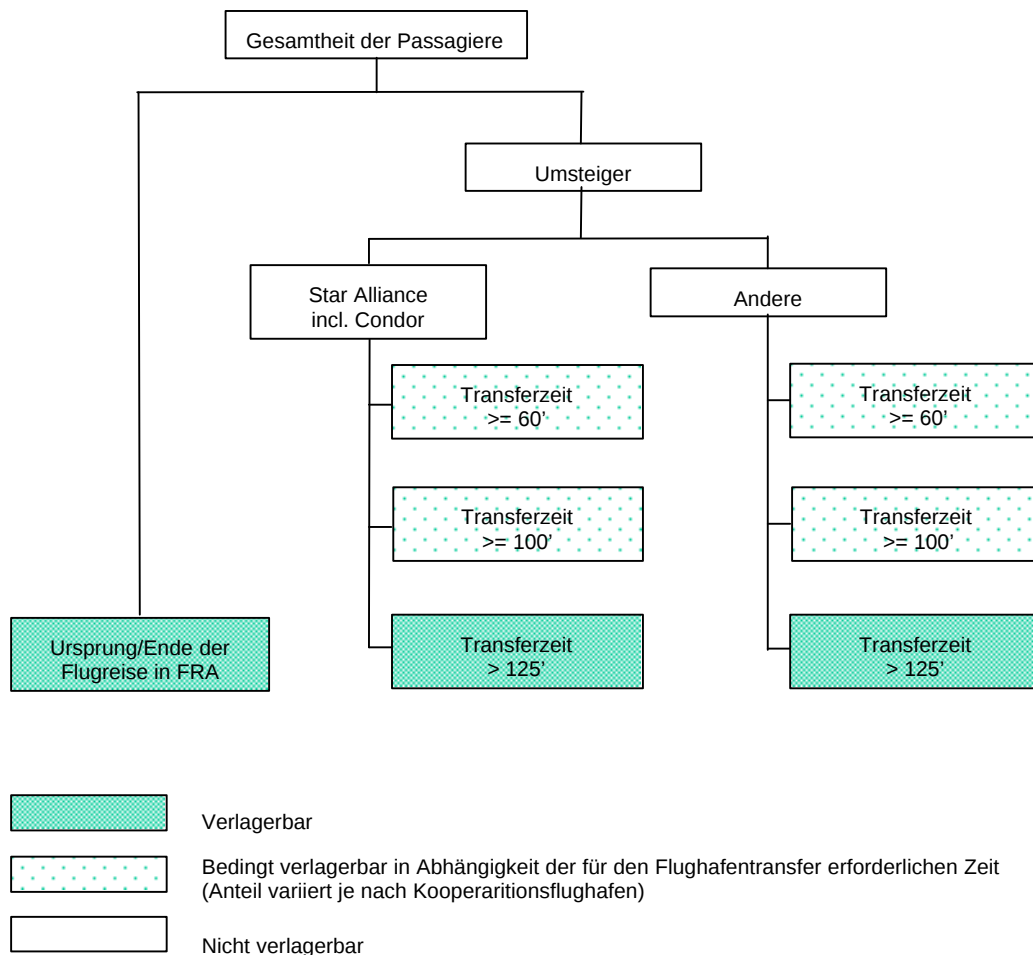


Abbildung 5 : Ergebnis-Struktur der *harten* Methode

Analoges wie für die Anschlussflüge gilt für die Verlagerbarkeit der Zubringerflüge. Die Untersuchung wird deshalb die Ströme sowohl der ankommenden als auch der abfliegenden Passagiere einschliessen.

Praktische Vorgehensweise

Verschiedene Überlegungen legen nahe, für die Analyse nicht allein den Passagier mit der kürzesten Umsteigezeit als bestimmend für die Verlagerung heranzuziehen:

- im Unterschied zur realen Welt sind in den Modelldaten nicht nur "ganze" Passagiere enthalten; für eine Anzahl von Verbindungen liegen die Passagierzahlen im Dezimalbereich zwischen 0,1 und 0,9.
- die vorliegenden Daten, wie die jeder statistischen Modellrechnung, unterliegen Schwankungen um den Mittelwert.
- Fluggesellschaften gestalten ihre Flugpläne nicht mit dem Ziel, einzelnen Passagieren attraktive Verbindungen anzubieten. Vielmehr orientieren sie sich an den Hauptströmen, das heisst an den Bedürfnissen der Mehrzahl der Reisenden.

Aus diesen Gründen wurden zwei Kriterien definiert, durch die die *harte* Methode zwar etwas aufgeweicht wird, dadurch aber ein realistischeres Bild des Verlagerungspotentials gezeichnet wird: das erste Kriterium definiert die Untergrenze eines wöchentlichen Volumens von zehn Umsteigepassagieren. Diese Grenze wurde mit der Überlegung festgelegt, dass ein Umsteigervolumen in dieser Grössenordnung nicht mehr als planungsrelevant zu betrachten ist. Zehn Passagiere entsprechen einem Umsteigeranteil von 4,8% auf einem Flug, der dreimal wöchentlich mit einem Flugzeug von 100 Sitzplätzen bei einem mittleren Sitzladefaktor von 70% durchgeführt wird. Insgesamt sind in den Modelldaten 434,9 Umsteiger enthalten, die mit dieser Regel erfasst werden; dies entspricht 0,19% des gesamten Volumens an Umsteigern. Da dieses Kriterium eine Flugbewegung unabhängig von der Umsteigezeit als verlagerbar einstuft, wird dadurch ein Verlagerungspotential definiert, das nur von der am jeweiligen Kooperationsflughafen anwendbaren Grössenbeschränkung abhängt. Es wird deshalb im weiteren Verlauf der Studie als *Sockelpotential* bezeichnet.

Kriterium Nummer zwei trägt der Tatsache Rechnung, dass Fluggesellschaften ihre Flugpläne nicht mit dem Ziel gestalten, einzelnen Passagieren attraktive Verbindungen anzubieten, sondern sich an den Hauptströmen orientieren. Um diesem Rechnung zu tragen, werden Flüge mit mehr als zehn wöchentlichen Umsteigepassagieren dann als verlagerbar eingestuft, wenn wenn die Umsteigezeit für 90% der Transfer-Passagiere ausreichend ist,

um den Anschlussflug zu erreichen. Dieses Kriterium wird im Folgenden als *90%-Regel* bezeichnet.

Durch diese zwei Kriterien wird ein Bereich mit einer Unter- und Obergrenze definiert, innerhalb dessen sich das Verlagerungspotential bei einer tatsächlichen Flughafenkooperation voraussichtlich bewegen wird.

Eine Verlagerung einzelner Flüge derselben Airline/Flugnummern-Kombination wurde von vornherein ausgeschlossen. Deshalb wurden die nach Wochentagen vorliegenden Modelldaten auf Airline/Flugnummernbasis über die gesamte Woche aggregiert.

3.1.2 Die "weiche" Methode

Verlagerbare Flüge werden hier mit Hilfe verschiedener Verfahren der deskriptiven Statistik (durchschnittliche Umsteigezeiten in verschiedenen Kategorien/Zeitfenstern) sowie der Diskriminanz- und Clusteranalyse (Identifizierung von Mustern/Strukturen) ermittelt. Zielsetzung ist es, mit diesen weniger harten Kriterien Flugverbindungen zu identifizieren, auf denen alternierend das Hub und der Kooperationsflughafen bedient (siehe Schema in Abbildung 6) und dadurch einzelne Flugbewegungen von Frankfurt weg verlagert werden können.

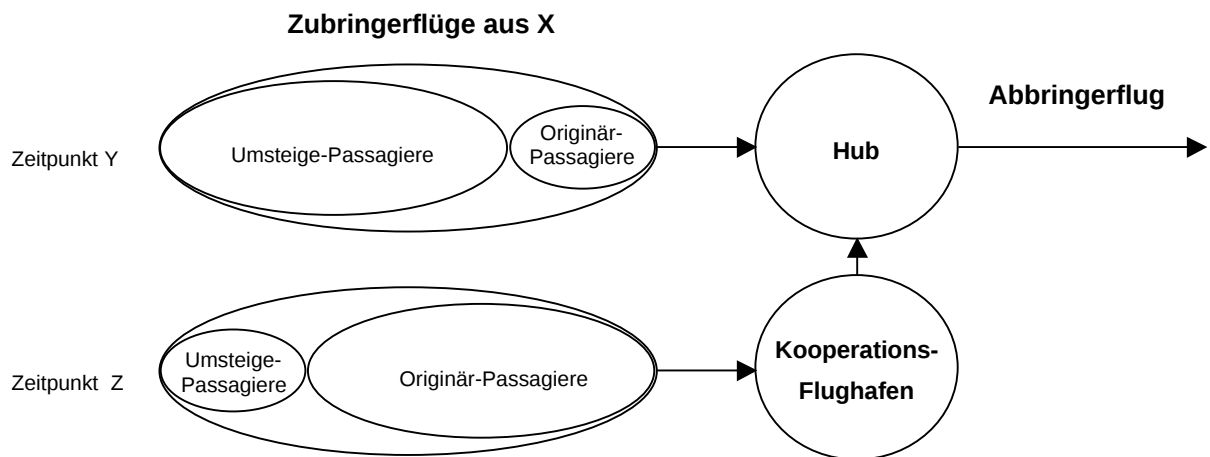


Abbildung 6 : Verlagerungspotential nach der weichen Methode

Die Methode soll an einem Beispiel erläutert werden: Tabelle 1 zeigt den Flugplanausschnitt für die Mittwochs-Flüge der Air France von Frankfurt nach Paris-Charles de Gaulle mit Angabe der jeweiligen Abflugzeit, der Zeit zwischen den jeweils aufeinander folgenden Flügen und dem Umsteigeranteil. Unter der Annahme, dass zum Beispiel Flug AF1319 von FRA nach HHN verlagert werden soll, müssten Umsteigepassagiere, die beispielsweise um

9:45h in Frankfurt landen, anstatt dessen Flug AF1619 buchen, da es ihnen durch die lange Transferzeit nach Hahn unmöglich ist, Flug AF1319 zu erreichen. Durch die um 3:10h längere Umsteigezeit bis zum Abflug von AF1619 würde die Verbindung jedoch unattraktiv. Ebenso wie die Umsteiger würden auch die Originärpassagiere eine Verlängerung der Reisezeit erfahren. Ein Passagier aus dem Stadtzentrum Frankfurt, der beispielsweise um 12:30h in CDG sein will, müsste bei einem Flug mit AF1319 seine Reise annähernd zum gleichen Zeitpunkt beginnen wie bei einem Flug mit AF1219, da die Zugangszeit von Frankfurt nach Hahn um ca. 1:30h länger ist als zum Flughafen Frankfurt.

Im Vergleich dazu fällt die Betrachtung einer Verlagerung von AF2319 günstiger aus, da hier ein Abstand von nur 10 Minuten zum nachfolgenden Flug besteht. Dadurch ist selbst bei einer Verlagerung von AF2319 nach Hahn die Möglichkeit gegeben, im Zeitfenster zwischen 20:00h-20:30h in Paris anzukommen.

Analoges wie für den Abflug gilt für die Ankunft. In jedem Fall ist zu berücksichtigen, dass die Umsteigepassagiere, die mit dem verlagerten Flug - in diesem Beispiel in HHN - ankommen, unter Umständen ihren Anschlussflug in FRA wegen des langen Flughafentransfers nicht mehr erreichen.

Ziel	Tag	Flugnummer	Abflugszeit FRA [hh:mm]	Ankunftszeit CDG [hh:mm]	Zeitlicher Abstand zum früheren Flug [hh:mm]	Umsteigeranteil
CDG	3	AF 1019	07:25	08:40	-	7,8%
CDG	3	AF 1219	09:15	10:30	1:50	10,0%
CDG	3	AF 1319	10:40	11:55	1:25	8,1%
CDG	3	AF 1619	13:50	15:05	3:10	7,3%
CDG	3	AF 1919	15:50	17:05	2:00	10,3%
CDG	3	AF 2219	17:50	19:05	2:00	7,7%
CDG	3	AF 2319	18:50	20:05	1:00	9,4%
CDG	3	AF 2119	19:00	20:15	0:10	11,7%
CDG	3	AF 2419	20:40	21:55	1:40	13,2%

Tabelle 1 Illustrationsbeispiel für die weiche Methode

Für diese Methode sind zwei Bedingungen zu definieren. Es ist einerseits der maximal akzeptable Zeitabstand zwischen aufeinander folgenden Flügen und die Obergrenze für den Umsteigeranteil.

Der Umsteigeranteil wurde auf maximal 10% festgelegt, da, wie oben erwähnt, nicht gewährleistet ist, dass Umsteiger ihren Anschlussflug erreichen können, wenn die Ankunft an einem Kooperationsflughafen erfolgt. Durch die Beschränkung auf Flüge mit relativ niedrigem Umsteigeranteil wird dieser negative Effekt begrenzt.

Aus der Überlegung heraus, dass diese Methode nur bei hochfrequenten Verbindungen

greift, auf denen im Durchschnitt etwa stündlich die Gelegenheit zum Abflug gegeben ist, wurde der maximale zeitliche Abstand zwischen den Flügen auf 30 Minuten festgelegt, was der mittleren "Wartezeit" entspricht. Dies impliziert auch die Annahme, dass Passagiere bereit sind, eine um 30 Minuten längere Reisezeit zu akzeptieren, um von FRA aus zu fliegen.

Die Betrachtung bezieht sich auf den Status Quo der Flugbewegungen. Das heisst, der mögliche Ersatz eines Fluges durch zwei Flüge mit kleinerem Gerät, wovon einer FRA bedient und der andere den Kooperationsflughafen, wird nicht untersucht, da er keine tatsächliche Entlastung von FRA bewirkt. Diese Problematik ist in den Folge-Arbeitspaketen anzusprechen.

Eventuelle Überschneidungen der Ergebnisse aus der *weichen* mit jenen aus der *harten* Methode werden berücksichtigt, um Doppelzählungen zu vermeiden.

3.1.3 *Ad-hoc-Charterverkehre und Linienflüge ohne Hubfunktion*

Bei dieser Gruppe handelt es sich um Flüge, die ausschliesslich oder fast ausschliesslich den Originärmarkt bedienen.

Ad-hoc-Charterverkehre sind nicht planmässige Flüge. Es ist davon auszugehen, dass dieses Angebot nicht oder in unerheblichem Umfang durch Transferreisende genutzt wird. Linienflüge ohne Hubfunktion stellen dagegen ein Angebot dar, das gemäss den Modelldaten von Umsteigern nicht genutzt wird. Diese Flüge fallen streng genommen in die Kategorie des Sockel-Potentials (s. 3.1.1). Sie werden in der Analyse jedoch getrennt behandelt, da sie aus den Modelldaten auch separat ermittelt werden und daher nicht in der Umsteigeranalyse nach der *harten* und *weichen* Methode erfasst sind.

Sowohl die Ad-hoc-Charterverkehre und Linienflüge ohne Hubfunktion werden allgemein als verlagerbar eingeordnet. Unterschiede im Verlagerungspotential für die jeweiligen Kooperationsflughäfen resultieren hier allein aus den anwendbaren Grössenbeschränkungen, die über die Statistik der Flugbewegungen nach Gewichtsklassen abgeleitet wird.

3.1.4 Bedeutung der Ergebnisse und ergänzende Betrachtungen

Die aus den Verlagerungsbetrachtungen für den Passagierverkehr gewonnenen Erkenntnisse haben, entsprechend der Ausrichtung der beiden Methoden, in zweifacher Hinsicht Einfluss auf die Verlagerbarkeit des Verkehrs beziehungsweise die Wahl des Kooperationsflughafens:

- aus der *harten* Methode folgt, dass, je länger die Umsteigezeit ist, umso mehr sich aus der Sicht eines Umsteigepassagiers der Zubringer- und/oder Anschlussflug für eine Verlagerung eignet. Das heisst auch, dass mit zunehmender Umsteigezeit auch zeitlich weiter vom Flughafen Frankfurt entfernt gelegene Flughäfen für eine Kooperation in Frage kommen.
- aus der *weichen* Methode folgt, dass, je stärker die Flüge während verschiedener Tageszeiten auf spezielle Marktsegmente zugeschnitten sind, umso eher sich einzelne Elemente aus Frankfurt weg verlagern lassen. So ist es vorstellbar, dass die innerdeutschen Flüge von/nach Frankfurt zu verschiedenen Tageszeiten schwerpunktmässig Originäraufkommen bedienen, während sie zu anderen Zeiten hauptsächlich Zu- und Abbringerfunktionen für Langstreckenflüge erfüllen. Dies würde bedeuten, dass Frankfurt zu gewissen Zeiten von Originärverkehr entlastet werden kann, ohne die Hubfunktion in nennenswertem Umfang einzuschränken. Die Verlagerungen wären umso effektiver, je mehr sie dem Abbau von Verkehrsspitzen dienen.

Das Gesamt-Potential der verlagerbaren Flüge setzt sich aus der Summe aller Einzel-Potentiale zusammen wie aus Tabelle 4 hervorgeht.

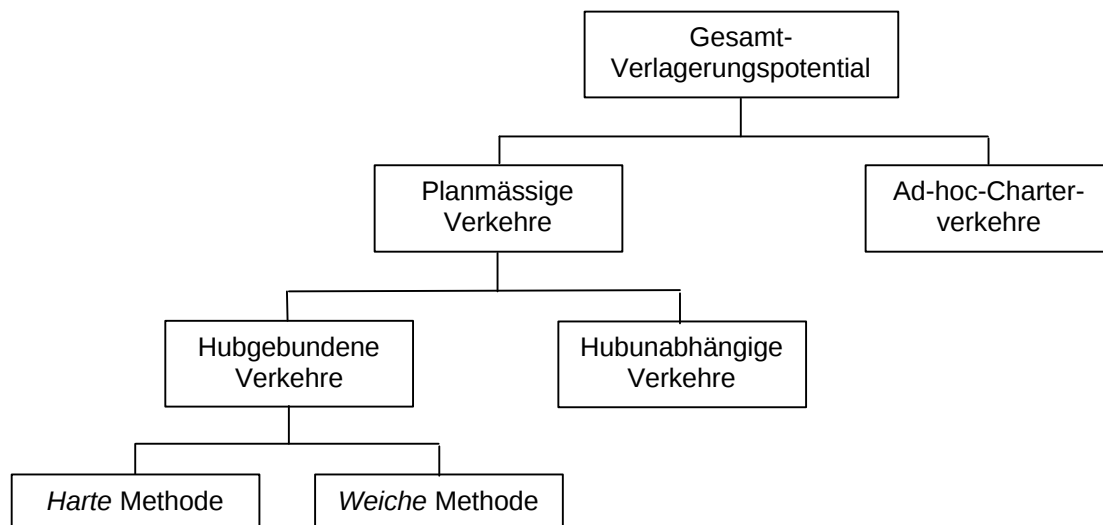


Abbildung 7 Struktur des Verlagerungspotentials im Passagierverkehr

Ergänzende Betrachtungen

In Ergänzung der Passagierströme im Umsteigeverkehr werden die Originärverkehre hinsichtlich der Aufkommensverteilung innerhalb des Einzugsgebietes des Flughafens Frankfurt berücksichtigt. Aus dieser Betrachtung werden Aussagen zur der Attraktivität der verschiedenen möglichen Kooperationsflughäfen unter dem Gesichtspunkt der Erreichbarkeit abgeleitet. Befindet sich beispielsweise ein Kooperationsflughafen in einem Gebiet grossen Verkehrsaufkommens für den Flughafen Frankfurt, so kann in erster Näherung davon ausgegangen werden, dass das verlagerte Verkehrsangebot ohne negative Nachfragereaktionen⁵ angenommen wird.

Grundsätzlich wird a priori davon ausgegangen, dass der Kooperationsflughafen umso eher als Ersatz für den Standort Frankfurt akzeptiert wird, je näher sich dieser Flughafen am Flughafen Frankfurt beziehungsweise am eigentlichen Generator des Verkehrsaufkommens befindet. Hierbei wird betont, dass keine 0%-100% Lösungen angestrebt werden; vielmehr ist es das Ziel, Frankfurt durch die Verkehrsverlagerung zu entlasten und nach Möglichkeit das Angebot gleichzeitig näher an die Aufkommensquelle zu rücken. Eine Einstellung kompletter Verbindungen ab Frankfurt wird unter diesem Aspekt als nicht zielführend erachtet.

⁵ Akzeptanzfragen und Massnahmen zu deren Steigerung werden aufgrund der sequentiellen Struktur der Gesamtstudie erst in den Arbeitspaketen 2 bis 4 berücksichtigt.

3.2 Fracht- und Postverkehr

Die Analyse des Fracht- und Postverkehrs kann sich mangels Verfügbarkeit⁶ nicht auf eine vergleichbare Datenbasis wie jene des Passagierverkehrs stützen. Aus diesem Grunde wird die Zusatzinformation, die für die Abschätzung des potentiell verlagerbaren Fracht- und Postvolumens bzw. der entsprechenden Flugbewegungen erforderlich ist, aus Gesprächen und anderweitigen Kontakten mit den Fracht-Airlines, den Integratoren, der Deutschen Post sowie Speditionen erhoben.

Die Analyse erfasst, analog jener für den Passagierverkehr, die Bereiche der Transfer- und der Originärfracht. Basis hierfür ist die Unterteilung und Quantifizierung der Gesamtfracht und -post entsprechend dem in Abbildung 8 dargestellten Schema. (Da diese Abbildung die Verlagerbarkeit der Frach**ströme**, nicht jedoch der Fracht**flugbewegungen** darstellt, die Fracht- und Postströme jedoch über die Flugbewegungen miteinander verknüpft sind, lassen sich daraus nicht unmittelbar Rückschlüsse auf die potentiell verlagerbaren Flugbewegungen ziehen.)

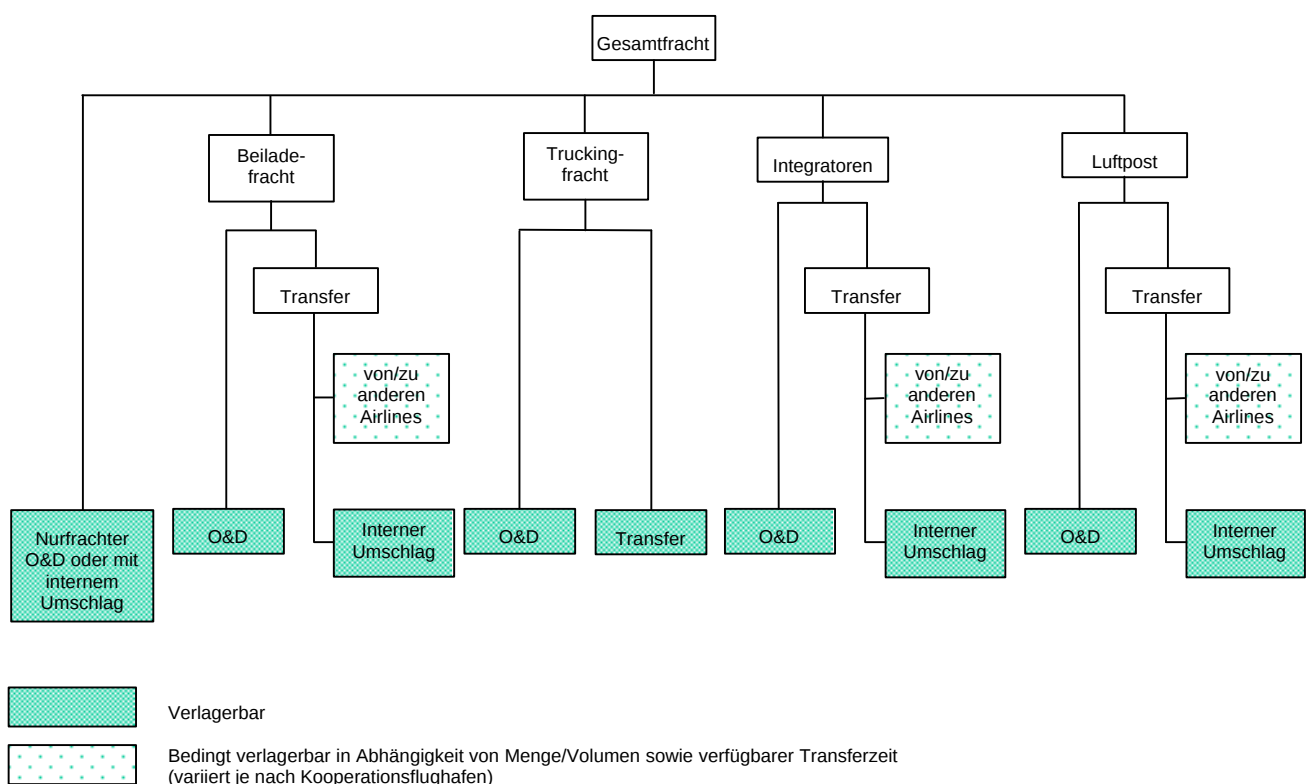


Abbildung 8 Analysestruktur für die Luftfracht (Tonnagen)

⁶ Zwar existieren Frachtdaten, die denen der Untersuchung für den Passagierverkehr entsprechen, jedoch wurden diese durch Luffthansa Cargo nicht zur Verfügung gestellt.

Als wesentliches Kriterium für eine mögliche Verlagerung dienen die durchschnittlichen Transferzeiten und der Anteil an Luft-zu-Luft Transfer. Besondere Bedeutung kommt der Beiladefracht und -Post zu, insbesondere dem Anteil, der als Transferfracht auf andere Flüge verteilt wird. Dabei wird besonders berücksichtigt, dass

- auf kleinerem Fluggerät keine Kapazität für Standardfracht vorhanden und/oder
- aus Gründen kurzer Turnaround-Zeiten nicht genutzt wird/werden kann.

Die Untersuchung wird im Bereich der klassischen Luftfracht separat für Lufthansa und für andere Fracht-Airlines durchgeführt.

Der Bereich der Integratoren und der Luftpost wird ebenfalls jeweils individuell betrachtet. Bezüglich einer Verlagerung des Nachtluftpoststerns werden die verlagerten Flüge gegen die eventuell erforderlichen Flüge aufgerechnet, die erforderlich sind, um eine Abkoppelung des Rhein-Main Gebietes vom Nachtluftpoststern zu verhindern.

3.3 Allgemeine Luftfahrt

Die Flüge der Allgemeinen Luftfahrt sind als unabhängig vom übrigen Verkehr zu betrachten. Die Verlagerbarkeit dieses Verkehrsegments wird durch die Verfügbarkeit entsprechender Infrastruktur in der Region Frankfurt am Main bestimmt, die das am Flughafen Frankfurt eingesetzte Fluggerät aufzunehmen in der Lage ist. Deshalb besteht die Verlagerungsbetrachtung für die Allgemeine Luftfahrt im wesentlichen aus einer Bestandsaufnahme und einem Abgleich der existierenden Start- und Landebahn mit den Anforderungen hinsichtlich der Start- und Landestrecken der Flugzeuge der Allgemeinen Luftfahrt, die FRA nutzen. Hinzu kommt eine grobe Überprüfung des Vorhandenseins von Entwicklungspotential in der Form von Freiflächen für Vorfelder und andere Einrichtungen als weitere Voraussetzung für die Aufnahme des zusätzlichen Verkehrs.

3.4 Berücksichtigung des Nachtflugverbotes

Die Abschätzung der Auswirkungen eines Nachtflugverbotes in der Zeit zwischen 23:00h und 05:00h wird für den Passagierverkehr auf der Basis der Modelldaten und für den Frachtverkehr auf der des Fracht-Flugplanes Sommer 2001 durchgeführt.

Der Ermittlung der gesamten betroffenen Flugbewegungen folgt eine Betrachtung dahin gehend, inwiefern einzelne Starts und/oder Landungen nach ausserhalb des Flugverbotes

verschoben werden können. Ausserdem werden jene Flugbewegungen berücksichtigt, die anderweitig bereits als verlagerbar eingeordnet wurden, um einen Überblick über die Zahl jener Flugbewegungen zu erhalten, die ausschliesslich wegen des Flugverbots verlagert werden müssen.

3.5 Hochrechnung des Verlagerungspotentials in das Jahr 2015

Für das Jahr 2015 ist der Prognoseflugplan bekannt; die Passagierströme, insbesondere die der Umsteiger, sind es jedoch nicht. Die Prognose des Verlagerungspotentials im Passagierverkehr des Jahres 2015 kann daher nicht auf derselben Datenbasis aufbauen wie die für das Jahr 2001. Unter der Voraussetzung, dass die dem Prognoseflugplan 2015 unterliegende Verkehrsstruktur im wesentlichen vergleichbar ist zur heutigen, kann jedoch davon ausgegangen werden, dass auch die Passagierströme sich in 2015 in vergleichbarer Weise aufteilen wie in 2001. Es besteht damit die Möglichkeit, über einen Vergleich der Verkehrsstruktur 2001 vs. 2015 das Verlagerungspotential von 2001 auf 2015 zu extrapolieren.

Die Hochrechnung erfolgt auf der Basis der Flugbewegungen nach regionalen Kategorien. Hierbei werden Korrekturfaktoren angewandt, um Verschiebungen der regionalen Verkehrsanteile zwischen 2001 und 2015 zu berücksichtigen.

Für den Bereich des Fracht- und Postverkehrs ist keine Hochrechnung im engeren Sinne erforderlich. Wie bereits in der Status-Quo Analyse stützt sich die Verlagerungsbetrachtung direkt auf den Flugplan und leitet daraus das Verlagerungspotential ab.

Die Berücksichtigung der Auswirkungen eines Nachtflugverbotes in 2015 erfolgt in analoger Weise wie für 2001.

4 Datengrundlage

4.1 Passagierverkehr

Die Analyse für das verlagerbare Potential des Passagierverkehrs stützt sich auf zwei wesentliche Haupt-Datenquellen: Modelldaten der Lufthansa und Zahlen zum Gepäckumschlag der Fraport AG.

Da die Studie für den Passagierverkehr auf der Basis einzelner Flüge erfolgt, ist, um die Datenmenge zu begrenzen, der Untersuchungszeitraum auf eine repräsentative Woche des Jahres 2001 beschränkt. Als repräsentativ wird für den Rahmen dieser Untersuchung als dem Jahresdurchschnitt nahekommend definiert.

Idealerweise ist eine repräsentative Woche frei von Sondereffekten wie Feiertage, Ferien oder Grossveranstaltungen und liegt zeitlich so, dass der Mix aus Privat- und Geschäftsreisenden keine der beiden Reisendengruppen übergewichtet. Die Wahl einer Woche im Mai, die diese Kriterien erfüllt hätte, schied aus, da durch den Streik der Lufthansa-Piloten Irregularitäten zu erwarten waren. Deshalb wurde die Kalenderwoche 17 vom 23.-29. April aus folgenden Gründen als repräsentative Woche festgelegt:

- sie weist keinen Sondereffekt durch Feiertage auf,
- sie liegt bereits im Sommerflugplan, der aufgrund der längeren Gültigkeit hinsichtlich der Flugbewegungen dem Jahresdurchschnitt näher kommt als der Winterflugplan, und
- die Osterferien in Hessen endeten bereits am 20. April; dadurch begrenzt sich der Ferieneffekt auf Rückkehrer aus vier anderen Bundesländern, in denen die Osterferien noch andauerten.

4.1.1 Modelldaten der Lufthansa

Aus rechtlichen Gründen ist Lufthansa grundsätzlich nicht in der Lage, die für die Analyse des Passagierverkehrs grundlegenden MIDT-Zahlen weiterzugeben (s. Annex 1). Als Alternative dazu stellte Lufthansa jedoch Modelldaten bereit. Dabei handelt es sich um eine rechnerische Reproduktion der MIDT-Daten mittels Computerprogrammen, die das Passagierverhalten modellhaft nachbilden und die Nachfrage über die Servicecharakteristika des Flugplans auf die einzelnen Flüge verteilt⁷. Sie stellen somit ein synthetisches Abbild tatsächlicher Verhältnisse dar und können auch für einen in der Zukunft liegenden Zeitpunkt

⁷ Das zur Berechnung der Modelldaten eingesetzte Instrumentarium nutzt Lufthansa intern zur Optimierung ihres Angebotes mit dem Ziel der Gewinnmaximierung.

generiert werden. Durch die Verwendung der Modelldaten wird das rechtliche Problem der Weitergabe der Originaldaten in noch vertretbarer Weise umgangen.

Die zur Verfügung gestellten Modelldaten sind für die zum Zeitpunkt ihrer Bereitstellung in der Zukunft liegende Woche vom 24.-30. September 2001 gültig. Diese Woche weist weder durch Feiertage noch durch Ferien Sondereffekte auf. Durch einen Lufthansa-internen Abgleich der Verteilung der in den Modelldaten abgebildeten Umsteigezeiten mit jenen der Original-MIDT-Daten der repräsentativen Woche wird ein hohes Mass an Übereinstimmung nachgewiesen und dokumentiert (s. Abbildung 9 und Annex 2).

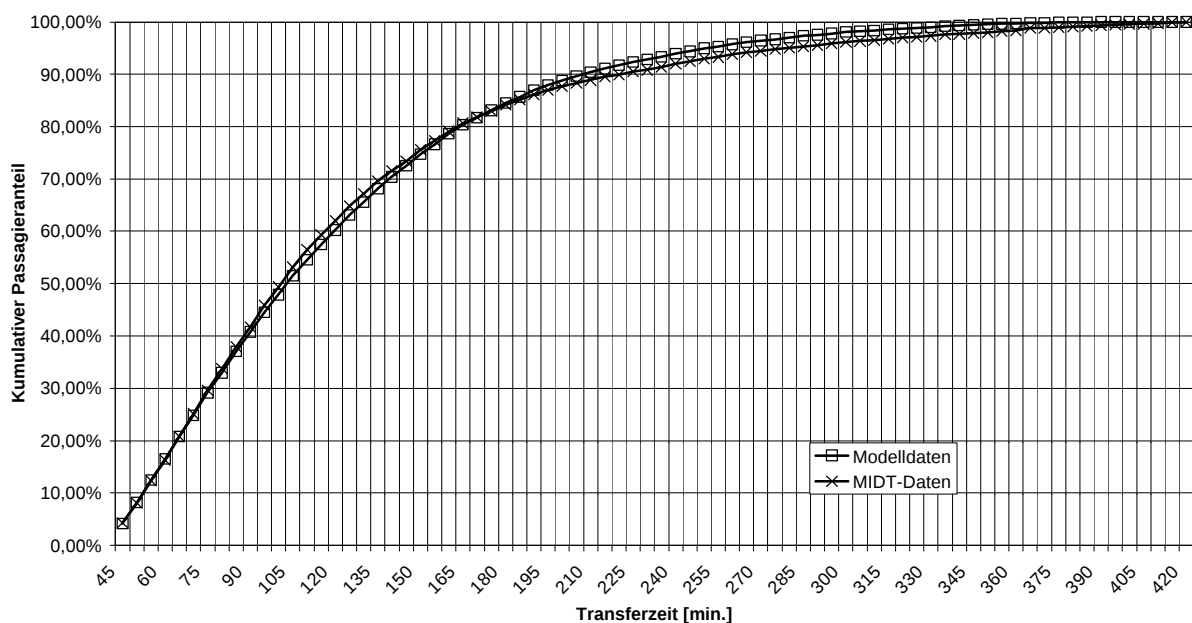


Abbildung 9 Vergleich, Umsteigezeit Modell-Daten (09/2001) vs. MIDT (04/2001). Quelle: Lufthansa

Hinsichtlich des strukturellen Vergleiches, das heisst, der Verknüpfung der Umsteigeströme auf einer regionalen Ebene zeigt sich ebenfalls eine allgemein gute Übereinstimmung (Abbildung 10). Lediglich der Marktanteil der Relationen zwischen Deutschland und Nordamerika und Europa und Nordamerika wird um ca. 1,75% über- beziehungsweise 2% unterschätzt.

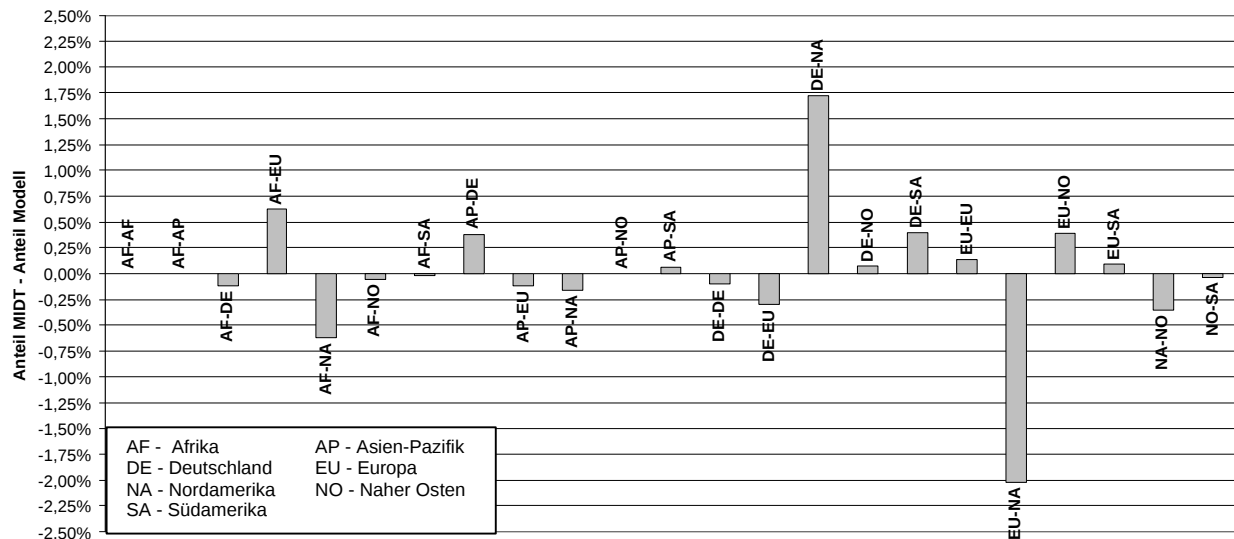


Abbildung 10 Vergleich der Modell- und MIDT-Daten auf der Ebene von Grossverkehrsgebieten (jeweils in beiden Richtungen). Quelle: Lufthansa

Die Daten wurden in drei Dateien, getrennt nach Umsteige-, Originär-Quell- und Originär-Zielverkehr, zur Verfügung gestellt. Sie weisen die in Tabelle 2 gezeigte und für die Durchführung der Studie benötigte Struktur auf. Information, die über die für die Bearbeitung der Studie erforderliche hinausgeht, ist die Angabe des gesamten Itinerary's und die Gesamtreisezeit für die Umsteigerströme (in Tabelle 2 nicht dargestellt).

Verkehrstag ¹	Passagiere	Ankommender Flug			Fluggerät	Abgehender Flug			
		Herkunftsflughafen	Airline/Flug-Nr.	Ankunftszeit		Zielflughafen	Airline/Flug-Nr.	Ankunftszeit	Fluggerät
1	3	GIG	LH501	05:30	340	NUE	LH086	06:35	737
4	10	DFW	AA70	07:35	763				
7	30					FCO	AZ437	15:45	M80

¹ Verkehrstag des 1. Legs; dieser ist bei längerer Reisedauer möglicherweise der Vortag des Ankunftsstages in Frankfurt. Beispiel: Nachtflug Nordamerika-Europa.

Tabelle 2 Struktur der Modelldaten (mit beispielhaften Einträgen)

Der Inhalt der Dateien gliedert sich wie in Tabelle 3 dargestellt. In diesen Zahlen sind Flugnummern und somit auch "Flüge" und Passagiere erfasst, die sich tatsächlich auf Bahnverbindungen beziehen, die unter Flugnummern im Flugplan geführt sind. Hiervon sind die Relationen Stuttgart-Frankfurt und Saarbrücken-Frankfurt jeweils in beiden Richtungen betroffen. Die Bereinigung der Datensätze um diese Einträge gibt Tabelle 4 wieder.

	Einträge (Zeilen)	Passagiere	Flug-Nummern	Flüge
Umsteigerverkehr	252.064	233.682,7	765 (Ankünfte) 774 (Abflüge)	4.160 4.496
Quellverkehr (Abflüge)	4.210	204.837,4	796	4.210
Zielverkehr (Ankünfte)	61.184	204.994,4	801	4.140

Tabelle 3 Übersicht, Inhalt der Modelldaten

	Passagiere			Bewegungen		
	Gesamt	Zug	Flug	Gesamt	Zug	Flug
Umsteiger						
Ankunft	233.682,7	2.456,2	231.226,5	4.089	200	3.889
Abflug	233.682,7	2.581,7	231.101,0	4.181	214	3.967
Quell- und Zielverkehr						
Ankunft	204.837,4	622,6	204.214,8	4.147	200	3.947
Abflug	204.994,4	590,8	204.403,6	4.213	194	4.019

Tabelle 4 Flugbewegungen und Passagierzahlen bereinigt um enthaltene Zugverbindungen

4.1.2 Daten zum Gepäckumschlag der Fraport AG

Nachdem Lufthansa die Modelldaten für eine Woche im September 2001 (KW 39) errechnete, liegt die Frage nahe, weshalb die Gepäckdaten für Vergleichszwecke nicht aus einer Woche im September 2000 gewählt wurden. Für die Wahl einer Woche im September 2000 spräche, dass die Verkehrsstruktur, d.h. der Mix aus Geschäfts- und Privatreisenden, direkte Parallelen aufwiese, was für April, den Monat der gewählten repräsentativen Woche, nicht notwendigerweise zutrifft.

Für eine Verwendung der Gepäckdaten aus KW 17 sprachen strukturelle Änderungen, die den Flugplan Sommer 2001 vom Flugplan Sommer 2000 unterscheiden. Hauptsächlich lassen sich hier zwei Faktoren anführen: so fällt in den Zeitraum von Herbst 2000 bis Frühjahr 2001 der Beginn der Kooperation von Lufthansa mit Eurowings, die eine starke Änderung von Strukturen im Lufthansa-Flugplan nach sich zog. Da Eurowings vorher mit KLM kooperierte, haben sich als Folge auch Rückwirkungen auf den KLM-Flugplan ergeben. Als zweiter Faktor ist der erweiterte Ausbau des Lufthansa-Hubs in München anzuführen. Dies hatte zur Folge, dass sich das Interkont-Programm der Lufthansa wesentlich geändert hat. So ist seit Inkrafttreten des Sommerflugplans 2001 eine Reihe von Destinationen in Nord- und Südamerika sowie in Asien nicht mehr nur von FRA, sondern auch von MUC aus nonstop zu erreichen. Als Folge davon entfallen entsprechende Umsteigevorgänge in FRA oder wurden nach MUC verlagert.

Da von der Lufthansa die Modelldaten mit der gesamten für die Untersuchung des Passagierverkehrs benötigten Information bereitgestellt wurden, reduzierte sich die Anforderung an die Gepäck-Daten darauf, einer Validierung der Modelldaten zu genügen. Aus diesem Grunde wurde die bereitgestellte Information beschränkt auf

- die Zahl der Gesamtpassagiere und den Anteil von Transfer- und Originärgepäckstücken für die abgehenden Flüge,
- die Anzahl von Transfer- und Originärpassagieren für die ankommenden Flüge sowie
- die Destination, das Flugkennzeichen (innerdeutsch, Schengen, ...), die Abflugs- bzw. Ankunftszeit des Fluges und den Flugzeugtyp.

Darüber hinaus wurde für die Abflüge die Abfertigungsart angegeben, was eine Unterscheidung zwischen planmässigen Ferienflügen und reinen Ad-hoc-Charterflügen ermöglichte.

Eine Erfassung der Transferzeiten erübrigte sich, da die Modelldaten der Lufthansa die laut Flugplan minimal möglichen berücksichtigen und somit im allgemeinen die Untergrenze definieren.

Die Verwendung der Gepäckdaten impliziert Unschärfen, die auf folgende Gründe zurückzuführen sind:

- die Aufteilung der Gesamtpassagiere je Abflug in Originärpassagiere und Umsteiger basiert auf der Zusammensetzung des Gesamtgepäcks aus Transfer- und Originärgepäckstücken. Dies unterstellt, dass die Originär- wie auch Umsteigepassagiere eines Fluges im Mittel dieselbe Anzahl von Gepäckstücken einchecken. Da für Originärpassagiere fallweise die Reisedauer kürzer und damit die Anzahl der eingecheckten Gepäckstücke geringer ist als für Umsteigepassagiere, entsteht ein nicht ohne Zusatzinformation behebbarer Fehler der Art, dass die Anzahl von Originärpassagieren tendenziell unter- und die der Transferpassagiere überschätzt wird. Dieser Fehler dürfte besonders ausgeprägt auf Strecken zu Destinationen im Inland und im europäischen Ausland sein, auf denen ein hoher Anteil von Geschäftsreisenden mit Handgepäck zu verzeichnen ist.
- die Passagierzahlen stellen Planzahlen dar; das heisst, sie reflektieren nicht die Anzahl tatsächlich geflogener Passagiere. Laut Aussage von Fraport entstehen dadurch Abweichungen vom Ist in der Grössenordnung von bis zu 10%.
- ankunftsseitig werden Transferpassagiere und -gepäckstücke nicht vollständig erfasst, da hier für die Airlines keine Verpflichtung zur Meldung entsprechender Zahlen besteht. Die diesbezüglichen Daten sind deshalb unvollständig und Fraport rät, für Auswertungen nur die Information über die Abflüge zu verwenden. Da laut Fraport grundsätzlich die Transfer-Anteile bei Ankunft und Abflug vergleichbar sind, lassen sich direkte Rückschlüsse von der Abflugsseite auf die Ankunftsseite ziehen. Gemäss der verlässlicheren Datensituation wird deshalb die Validierung der Modelldaten primär abflugsseitig erfolgen.

Die Ergebnisse der Auswertung der Daten aus der Gepäckabfertigung auf der Ebene von Regionen sind in Tabelle 5 zusammengefasst. Daraus ist zu entnehmen, dass die Struktur der Ankunfts- und Abflugsseite sowohl für Originär- als auch Transferpassagiere vergleichbar ist. Deutliche Unterschiede bestehen jedoch abflugs- und ankunftsseitig zwischen dem Anteil der Originär- und Transferpassagiere für das Inland und abflugsseitig für Schengen-Passagiere. Dies widerspricht der Erwartung, die gemäss einem durchschnittlichen Umsteigeranteil in FRA von rund 50% von einer gleichförmigen Verteilung ausgeht. Darüber, ob diese Differenzen nur kennzeichnend für die gewählte Woche oder repräsentativ für das Jahresmittel sind, gibt Abschnitt 4.3 Aufschluss.

Region des Streckenziels	Originär		Transfer		Gesamt, Anteile
	Passagiere	Anteil an Gesamt	Passagiere	Anteil an Gesamt	
Abflugsseitig					
Inland	18.164	9,7%	81.301	24,2%	19,0%
Schengen	65.215	34,8%	83.625	24,9%	28,4%
NonSchen	45.068	24,0%	67.746	20,1%	21,5%
Afrika	6.163	3,3%	12.554	3,7%	3,6%
Asien	19.575	10,4%	37.005	11,0%	10,8%
Australien/Ozeanien	0	0,0%	0	0,0%	0,0%
Nordamer	29.094	15,5%	47.403	14,1%	14,6%
Südamer	4.139	2,2%	6.679	2,0%	2,1%
Gesamt	187.418	100,0%	336.313	100,0%	100,0%
Ankunftsseitig					
Inland	36.487	13,4%	54.500	22,2%	17,6%
Schengen	77.690	28,6%	62.577	25,4%	27,1%
NonSchen	57.669	21,2%	45.930	18,7%	20,0%
Afrika	14.225	5,2%	9.381	3,8%	4,6%
Asien	37.171	13,7%	34.116	13,9%	13,8%
Australien/Ozeanien	140	0,1%	419	0,2%	0,1%
Nordamer	41.907	15,4%	31.703	12,9%	14,2%
Südamer	6.263	2,3%	7.395	3,0%	2,6%
Gesamt	271.552	100,0%	246.021	100,0%	100,0%

Tabelle 5 Struktur des Passagierverkehrs auf Basis der Gepäckdaten (Einsteiger/Aussteiger, abflugsseitig ohne Zugverbindungen). Quelle: Fraport AG

4.1.3 Flirt-Daten der Fraport AG

Nachdem die Daten aus dem Gepäckumschlag verschiedene nicht quantifizierbare Fehlerquellen aufweisen, wurde in Ergänzung dazu von Fraport die Einsteigerstatistik der FLIRT-Daten⁸ für die repräsentative Woche bereitgestellt. Diese Daten geben die Gesamteinsteiger je Streckenziel, gegliedert nach Linien- und Ad-hoc-Charterflügen wieder und sind in Tabelle 6 nach Regionen zusammengefasst.

Der Vergleich mit der Einsteiger-Struktur aus Tabelle 5 zeigt eine sehr gute Übereinstimmung; im weiteren wird deshalb von der Annahme ausgegangen, dass die Gepäckdaten die Struktur der in KW 17 tatsächlich geflogenen Originär- und Transferpassagiere mit hinreichender Genauigkeit wiedergeben.

⁸ Das Auswertungssystem FLIRT dient der Erstellung der Daten für das Statistische Bundesamt; die Passagierzahlen daraus reflektieren tatsächlich geflogene Passagiere.

Region des Streckenziels	Einsteiger	Anteil an Gesamt
Inland	95.126	19,4%
Schengen	139.357	28,5%
NonSchengen Europa	104.907	21,4%
Afrika	16.774	3,4%
Asien	51.396	10,5%
Australien/Ozeanien	459	0,1%
Nordamerika	71.568	14,6%
Südamerika	9.662	2,0%
Gesamt	489.249	100,0%

Tabelle 6 Flirt-Daten für KW 17, 2001.
Quelle: Fraport AG

4.1.4 Repräsentative Woche vs. KW 39

Der Überlegung für die Wahl einer repräsentativen Woche lag die Idee einer Durchschnittswoche zugrunde. Die Entscheidung, KW 17 als repräsentative Woche zu definieren, basierte auf der Einschätzung, dass diese Woche dem Jahresdurchschnitt nahe kommt.

Die 39. Kalenderwoche, für die die Modelldaten gültig sind, liegt jedoch am Sommerende und damit in einer Zeit erhöhter Ferienreiseaktivitäten. Es kann daher nicht ohne weitere Prüfung davon ausgegangen werden, dass beide Wochen sich in ihrer Struktur gleichen. Darüber hinaus erfordert ein Vergleich dieser beiden Wochen einen weiteren Abgleich, der ein Urteil darüber zulässt, welche von beiden einem Jahresdurchschnitt näher kommt. Dies bedeutet, dass wie in Abbildung 11 dargestellt ein dreifacher Abgleich erforderlich ist, um die Repräsentativität der Modelldaten zu beurteilen und Abweichungen von Durchschnitt gegebenenfalls zu korrigieren.

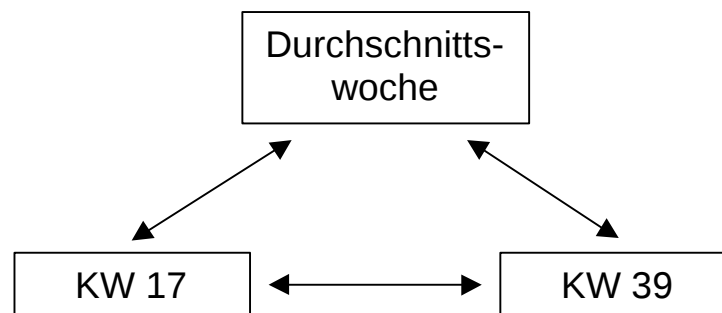


Abbildung 11 Dreifach-Abgleich der Passagierdaten

4.2 Weitere Daten für die Analyse des Passagier- und Frachtverkehrs sowie der Allgemeinen Luftfahrt

Fraport stellte über die Information zum Gepäckumschlag hinaus bereit:

- eine in KW 32 aktualisierte Ausgabe des Passagier- und Frachtflugplans für FRA in elektronischer Form.
- die Statistik der Flugbewegungen im planmässigen und nichtplanmässigen Verkehr des Jahres 2000, wie in Tabelle 7 dargestellt, sowie eine Aufteilung der nichtplanmässigen Flugbewegungen nach Startgewichtsklassen.

Verkehrsart	Flugbewegungen 2000
Pax, Linie	405.915
Pax, Pauschal u. Ad-hoc-Charter	11.093
Fracht, Linie	16.670
Fracht, Ad-hoc-Charter	367
Nachtluftpost	6.701
Taxiflug	8.021
Charter Militär (US)	876
Allgemeine Luftfahrt	4.787
Überführungsflug	4.300
Gesamt	458.730

Tabelle 7 Statistik der Flugbewegungen im Jahr 2000.
Quelle: Fraport AG

- die Statistik des Frachtumschlags im Jahr 2000 nach Airlinegruppen
- die Statistik des Luftpostumschlages im Jahr 2000, getrennt nach Nachtluftpost und sonstiger Luftpost.
- die Auswertung der Fluggastbefragung in FRA sowie
- eine Darstellung des Einzugsgebietes des Flughafens Frankfurt.

Als weitere Datenquelle diente die Veröffentlichung des Statistischen Bundesamtes für den Luftverkehr für das Jahr 2000 ([2]).

4.3 Validierung der Modelldaten für den Passagierverkehr

4.3.1 Eigenschaften

Die Modelldaten weisen eine Reihe von Eigenschaften auf, die aus der Ableitung des Modells aus MIDT-Daten⁹ einerseits und den inneren Abläufen im Modell andererseits resultieren. Im Einzelnen sind die folgenden Punkte zu berücksichtigen:

- Buchungen, die über das Internet oder über Integratoren erfolgen, sind nicht abgebildet¹⁰. Dies bedeutet, dass die Modelldaten die tatsächlichen Passagierströme nicht vollständig wiedergeben und dadurch eine Fehlerquelle darstellen.

Diese Buchungen, die laut Lufthansa einen niedrigen Anteil der Gesamtbuchungen umfassen, fließen in das Lufthansa-eigene Reservierungssystem ein, werden für die Kalibrierung des Modells jedoch nicht mit den MIDT-Daten zusammengeführt. Folglich sind diese Buchungen auch nicht in den Modelldaten abgebildet. Lufthansa begründet die Entscheidung, dass diese Daten nicht mit den MIDT-Daten zusammengeführt werden damit, dass die Direktbuchungen anderer Airlines nicht bekannt sind; eine Berücksichtigung der Lufthansa-eigenen Direktbuchungen würde deshalb die Modellergebnisse zugunsten der Lufthansa verzerren.

Im Hinblick auf die Identifizierung verlagerbarer Verkehre muss deshalb von der Annahme ausgegangen werden, dass die Passagierströme der einzelnen Airlines relativ zueinander nicht oder nur in vernachlässigbarem Umfang verzerrt sind, insbesondere da Low-Cost Airlines wie Ryanair und EasyJet, die einen signifikanten Anteil an Internetbuchungen aufweisen, Frankfurt nicht planmässig anfliegen.

- In den Modelldaten sind Doppelbuchungen abgebildet. Diese Buchungen verzerrten auf hochfrequenten Kurzstrecken das Bild, indem die tatsächliche Nachfrage überschätzt wird. Hier gilt prinzipiell das oben Gesagte hinsichtlich der Auswirkungen auf die Studie. Mangels Korrekturmöglichkeit muss die Annahme getroffen werden, dass die Erfassung von Doppelbuchungen für alle Airlines in gleichem Masse gilt und dadurch nicht zu einer Verzerrung der Verhältnisse im Vergleich untereinander führt. Dennoch resultieren aus den Doppelbuchungen Verschiebungen, die Einfluss auf die Verlagerungsbetrachtung haben. Es ist davon auszugehen, dass diese Buchungen hauptsächlich im Originärverkehr getätigt werden. Daraus folgt, dass der Anteil der Originärpassagiere

⁹ MIDT-Daten stellen Information über gebuchte Flüge auf der Ebene des einzelnen Passagiers dar.

¹⁰ Blockbuchungen, die zum Beispiel Reiseveranstalter vornehmen, werden im Falle der Lufthansa über Amadeus getätigt und sind daher in den Modelldaten abgebildet.

übergewichtet wird und dadurch der Fall eintreten kann, dass ein Flug leichter die Verlagerbarkeitskriterien aus Umsteigersicht erfüllt.

- Die Umsteigezeiten sind die laut Flugplan und den veröffentlichten MCTs minimal möglichen. Dies bedeutet, dass im Einzelfall Abweichungen von den tatsächlichen Umsteigezeiten auftreten können. So werden z.B. nicht jene Fälle abgebildet, in denen Reisende die Umsteigezeit von 45 Min. auf eigenes Risiko unterschreiten, oder andere, in denen die Umsteigezeit länger als die kürzestmögliche war, sei es selbstgewählt oder aufgrund eines verpassten Anschlussfluges.

Der Lufthansa-interne Abgleich der MIDT-Daten mit den Modelldaten (Annex 2) zeigt, dass der Umsteigeranteil in den Modelldaten bis zum Erreichen von 65 Minuten Umsteigezeit geringfügig höher als in den MIDT-Daten, danach bis zum Erreichen einer Umsteigezeit von 175 Minuten jedoch niedriger ist. Dies bedeutet, dass in dem für die vorliegende Untersuchung wichtigen Bereich zwischen 60 und ca. 120 Minuten das nach der *harten* Methode verlagerbare Passagiervolumen tendenziell etwas überschätzt wird.

- Die Modellrechnung unterscheidet nicht zwischen Transfer- und Transitpassagieren. Letztere werden deshalb wie Umsteiger behandelt. Dies bedeutet, dass Transitreisende, deren Umsteigezeit sich am Minimum orientiert¹¹, in die Betrachtung der Umsteigezeiten einbezogen werden und dadurch bewirken können, dass ansonsten potentiell verlagerbare Flüge als nicht verlagerbar eingeordnet werden.

Dieses Problem ist in FRA auf nicht-Lufthansa-Gesellschaften beschränkt, da durchgehende Flugnummern in der Regel nur auf Langstrecken und praktisch nie am Heimat-Hub der Airline zu finden sind¹².

- Die monatlichen Schwankungen und Saisonalitäten der Nachfrage werden durch das Modell nur gedämpft wiedergegeben; d.h. Spitzen werden geglättet. Diese Eigenschaft der Modellrechnung ist dafür verantwortlich, dass die Struktur der Modelldaten für den Spitzenmonat September mit der der gewählten repräsentativen Woche im April sehr gut vergleichbar ist, wie der Abgleich der Lufthansa belegt.
- Die auf die einzelnen Airlines anwendbaren Verkehrsrechte sind durch das Modell bereits berücksichtigt. Dies bedeutet zum Beispiel, dass Flügen asiatischer Airlines, die in Frankfurt einen Zwischenstopp auf ihrem Weg nach/von Nordamerika einlegen, Einsteiger oder Aussteiger für die Nordatlantikstrecke nur dann zugewiesen werden, wenn dies durch die Verkehrsrechte zulässig ist.

¹¹ Es ist kein Gate-Wechsel für Passagiere und Gepäck erforderlich

Insgesamt betrachtet sind die Modelldaten mit einigen Fehlerquellen behaftet, denen nicht oder nur mit hohem Aufwand Rechnung zu tragen ist. Dennoch stellen diese Daten die detaillierteste verfügbare Grundlage für die Untersuchung dar. Die Bedeutung der Datenfehler relativiert sich weiter, wenn in Betracht gezogen wird, dass der Untersuchungsgegenstand ein dynamisches System ist, das einem kontinuierlichen Wandel unterliegt und allein deshalb die Ergebnisse mit einer gewissen Bandbreite zu versehen sind.

4.3.2 Abgleich mit Daten aus anderen Quellen

Eine einfache Hochrechnung der in den Modelldaten enthaltenen Passagiere und Flugbewegungen (s. Tabelle 3 und Tabelle 4) ergibt unter der Annahme einer repräsentativen¹³ Woche ein Jahresvolumen von 45,289 Mio. Passagieren und einen Passagierverkehr von 414.232 Flugbewegungen. Diese Zahlen liegen 4,6% unter (Passagiere) bzw. 2,0% über (Flugbewegungen) den entsprechenden Angaben von Fraport für das Jahr 2000 (siehe Tabelle 8).

	Modellrechnung 2001	Statistik 2000	Differenz, Modell - Statistik
Linienpassagiere	45.289.000	47.462.366	-4,6%
Pauschal- und Ad-hoc- Charterpassagiere	1.658.125 (Schätzung)	1.564.269 ¹	+6,0% (Annahme)
Gesamt	46.947.125	49.026.635 ²	-4,2%
Pax-Flugbewegungen, Linie	414.232	405.915 ¹	+2,0%

¹ Quelle: Fraport AG

² Quelle: Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen, Kumulierte Monatswerte für das Jahr 2000 [3]

Tabelle 8 Vergleich, Modellergebnisse und Jahresstatistik 2000 für den linienmässigen Passagierverkehr (Ein- und Aussteiger)

¹² Allerdings kann auch der Fall auftreten, dass Passagiere mit demselben Flugzeug in FRA landen und wieder starten, dies jedoch unter zwei verschiedenen Flugnummern.

¹³ hier: repräsentativ für den Jahresdurchschnitt

Im Vergleich mit den Wochenstatistiken aus Tabelle 5 und Tabelle 6 besteht eine abflugsseitige Abweichung der Modelldaten von 11% (FLIRT) und 17% (Gepäckdaten) nach unten. Da die Passagierangaben aus der Gepäckabfertigung jedoch im Mittel um 7% über den präziseren FLIRT-Passagierzahlen liegen, ist davon auszugehen, dass die Passagierzahl aus den Modelldaten für die Septemberwoche um 11% unter der Statistik der KW 17 liegt. Der Glättungseffekt des Rechenmodells ist daraus abzulesen, dass, obwohl laut Fraport [4] der Monat September in FRA der Spitzenmonat hinsichtlich des Passagieraufkommens ist, das errechnete Passagiervolumen unter dem des Jahresmittels liegt. Zu berücksichtigen ist jedoch auch, dass ein gewisser Teil der Nachfrage (Direktbuchungen, etc.) durch die Rechnung nicht abgebildet wird.

Die Struktur der Modelldaten gibt Tabelle 9 wieder. Der abflugsseitige Strukturabgleich der September- mit der repräsentativen Aprilwoche zeigt signifikante Abweichungen voneinander für Inlands- und Schengenverbindungen bei den Originärpassagieren und für Inlands- und Nordamerikaverbindungen bei den Umsteigern (Tabelle 10, fett gedruckt). Ankunftsseitig sind die Abweichungen weniger deutlich ausgeprägt.

Region des Streckenziels	Originär		Transfer		Gesamt, Anteile
	Passagiere	Anteil an Gesamt	Passagiere	Anteil an Gesamt	
Abflugsseitig					
Inland	42.793	21,0%	37.056	16,0%	18,3%
Schengen	49.034	24,0%	56.867	24,6%	24,3%
Non-Schengen Europa	45.605	22,3%	43.348	18,8%	20,4%
Afrika	6.590	3,2%	8.990	3,9%	3,6%
Asien	23.863	11,7%	32.957	14,3%	13,1%
Nordamerika	33.795	16,5%	45.755	19,8%	18,3%
Südamerika	2.567	1,3%	6.129	2,7%	2,0%
Gesamt	204.247	100,0%	231.101	100,0%	100,0%
Ankunftsseitig					
Inland	41.618	20,4%	39.073	16,9%	18,5%
Schengen	48.358	23,7%	58.750	25,4%	24,6%
Non-Schengen Europa	45.261	22,1%	41.510	18,0%	19,9%
Afrika	6.079	3,0%	9.978	4,3%	3,7%
Asien	24.373	11,9%	32.520	14,1%	13,1%
Nordamerika	35.795	17,5%	43.470	18,8%	18,2%
Südamerika	2.889	1,4%	5.926	2,6%	2,0%
Gesamt	204.372	100,0%	231.227	100,0%	100,0%

Tabelle 9 Struktur der Modelldaten (Einsteiger/Aussteiger ohne Zugverbindungen).

Verkehrsart	Modelldaten vs. Gepäckdaten		Modelldaten vs. Statistik 2000		Gepäckdaten vs. Statistik 2000	
	Originär	Transfer	Originär	Transfer	Originär	Transfer
Inland	11,3%	-8,1%	3,7%	-6,0%	-7,5%	2,1%
Schengen	-10,8%	-0,3%	-4,5%	0,9%	6,3%	1,2%
Non-Schengen Europa	-1,7%	-1,4%	1,5%	0,1%	3,2%	1,5%
Afrika	-0,1%	0,2%	0,0%	0,9%	0,1%	0,8%
Asien	1,2%	3,3%	-0,5%	-1,3%	-1,7%	-4,6%
Australien	-	-	-0,8%	0,5%	-0,8%	0,5%
Nordamerika	1,0%	5,7%	1,3%	4,5%	0,2%	-1,2%
Südamerika	-1,0%	0,7%	-0,7%	0,4%	0,2%	-0,2%

Tabelle 10 Abgleich der Passagierstruktur abflugsseitig (Passagierzahlen lt. Statistik 2000 siehe Annex 3)

Die identifizierten strukturellen Differenzen können sowohl auf Modellfehler wie auch auf saisonale Aufkommensunterschiede zurückzuführen sein. Um weitere Klarheit über die Gründe zu erlangen, wurde deshalb ein zusätzlicher Abgleich mit der Jahresstatistik des Statistischen Bundesamtes [2] für das Jahr 2000 erstellt. Die Statistik der Einsteiger und Reisenden ermöglicht eine Abschätzung der Anzahl von Umsteigern und damit den Vergleich mit den Modelldaten. Da die Einsteiger nach Streckenzielen, die Reisenden jedoch nach Endzielen erfasst werden, entsteht ein Fehler, der jedoch als von untergeordneter Bedeutung angesehen wird.

Das Ergebnis des Abgleiches ist ebenfalls in Tabelle 10 zusammengefasst. Insgesamt zeigt sich ein deutlicher Rückgang der Abweichungen in den Spitzen. Dies bedeutet, dass die Struktur der Reisenden auf der Ebene der gewählten regionalen Einteilung einem repräsentativen Jahresmittel näher kommt als der gewählten repräsentativen Aprilwoche. Da auch die Gepäckdaten vergleichbare - jedoch mit umgekehrtem Vorzeichen versehene - Abweichungen von der Struktur der Jahresstatistik 2000 zeigen (Tabelle 10), werden die Modelldaten ohne weitere Korrektur in die Analyse übernommen.

4.4 Frachtverkehr

Aus dem vorliegenden Frachtflugplan des Jahres 2000 wurde die Woche vom 17.-23. September 2001 (KW39) als repräsentativ für den Jahresdurchschnitt ausgewählt. In dieser Woche werden laut Flugplan 218 Starts und 215 Landungen nach/von 58 Zieldestinationen durchgeführt. Darin sind jeweils 60 Starts und Landungen des Nachtlufthubsterns eingeschlossen, der fünfmal wöchentlich 12 deutsche Städte untereinander verbindet.

Die insgesamt 433 planmässigen wöchentlichen Flugbewegungen entsprechen bei der Annahme einer Durchschnittswoche 22.516 Jahresflugbewegungen. Die entsprechende Zahl aus dem Jahr 2000 beträgt 23.371 Flugbewegungen. Die Differenz ist hauptsächlich auf eine grössere Aktivität im Segment des Nachtlufthubverkehrs zurückzuführen, das in 2000 insgesamt 6.701, oder durchschnittlich 129 Flugbewegungen wöchentlich darstellte, wogegen der Flugplan 2001 nur noch 120 wöchentliche Bewegungen ausweist. Bei Berücksichtigung dieser Tatsache verbleibt eine negative Differenz von 394 Flugbewegungen jährlich oder -2,4%. Der Frachtverkehr in 2001 weist demnach einen Rückgang gegenüber jenem in 2000 auf. Dies wird erklärt durch im Flugplan nicht erfasste Linien-Frachtflüge sowie ein in 2001 weltweit verlangsamtes Wirtschaftswachstum, das sich erfahrungsgemäss unmittelbar auf die Frachtströme auswirkt und auf das die Airlines mit einer Anpassung des Flugangebots reagieren. Insgesamt ist die gewählte Woche jedoch repräsentativ für das Jahr 2001

Zusammenfassend ist die Datengrundlage für den Passagier- und Frachtverkehr als repräsentativ für eine Durchschnittswoche in 2001 zu bezeichnen.

5 Vorbetrachtung: Bedeutung der Umsteigezeit und Minimum Connect Time

Ansatzpunkt der vorliegenden Untersuchung und wesentlicher Unterschied zu den vorhergehenden Studien zum Thema Entlastung des Flughafens Frankfurt ist die Analyse des Status Quo bezüglich der Umsteigezeiten in FRA. Deshalb stellt sich hier zunächst die Frage nach der Bedeutung der Umsteigezeiten für die Wettbewerbsfähigkeit der Flughäfen und der Airlines untereinander.

5.1 Bedeutung der Umsteigezeit

Ein Umsteigevorgang verlängert die Gesamtreisezeit, bedeutet einen Komfortverlust für den Fluggast und bewirkt dadurch allgemein einen Verlust an Attraktivität einer Umsteigeverbindung im Vergleich zu Nonstop- und Direktflügen. Diese Aussage wird gestützt durch das Ergebnis einer Studie, in der anhand von Daten zu Nonstop-, Direkt- und Umsteigeverbindungen auf dem US-Markt ein Modell zur Wahl des Passagiers zwischen verschiedenen angebotenen Flügen durchgeführt wurde [5]. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass die Dauer der Transferzeit mit etwa dem doppelten Gewicht der im Flugzeug verbrachten Reisezeit in die Entscheidung zwischen verschiedenen angebotenen Flügen eingeht.

Dadurch, dass bei allen grossen Airlines die Verkehre hauptsächlich über Hubs laufen und eine grosse Zahl von Zielen nur über Umsteigeverbindungen erreicht werden kann folgt, dass die Umsteigezeit in Abwesenheit der Wahlmöglichkeit einer Nonstop-Verbindung einen Wettbewerbsfaktor darstellt. Die Nachfrage nach Punkt-zu-Punkt Verbindungen unter Umgehung der etablierten Hubs ist jedoch Indikator dafür, dass der Passagier nach wie vor Nonstop-Flüge vorzieht.

Die Umsteigezeit ist differenziert zu betrachten. Jedes der grossen Hubs konkurriert mit einer begrenzten Anzahl anderer Hubs, wobei diese Konkurrenz-Hubs je nach Ausgangs- und Zielregion einer Reise voneinander verschieden sein können. So sind für die Nordatlantikstrecken die Flughafenstandorte Paris, London und Amsterdam sicherlich als Konkurrenz zu Frankfurt zu sehen.

Das folgende Beispiel soll verdeutlichen, in welcher Weise diese Konkurrenzsituation von der Lage der betrachteten Zielregion relativ zum Ausgangspunkt der Flugreise und zu Zentraleuropa abhängt: für einen Passagier, der aus Süd- oder Südosteuropa nach Nordamerika fliegt, sind die Flughäfen Frankfurt, Paris Charles de Gaulle, London Heathrow und Amsterdam aus der Sicht der reinen Flugzeit praktisch gleichwertig, da keine der Routen

nennenswerte Umwege erfordert. Folglich kann - unter Vernachlässigung anderer Entscheidungsfaktoren - die Umsteigezeit als entscheidend für die Wahl der Verbindung gelten. Das heisst, dauert der Transfer in FRA länger als in CDG, LHR oder AMS, dann ist die Wahrscheinlichkeit der Wahl eines Fluges über FRA kleiner als die für die anderen Flughäfen.

Ist - bei unverändertem Ausgangspunkt der Reise - das Flugziel jedoch Südafrika, dann verschieben sich die Verhältnisse. Der Flughafen Frankfurt kann in diesem Fall selbst dann eine kürzere Gesamtreisezeit ermöglichen, wenn die Transferzeit dort länger ist als in CDG, LHR oder AMS. Dies rührt daher, dass die Strecken über Paris, London und Amsterdam Umwege und damit ein Mehr an Flugzeit gegenüber Frankfurt erfordern¹⁴. In diesem Fall wäre der Flughafen Rom als direkter - in Bezug auf das Kriterium Gesamtreisezeit überlegener - Konkurrent anzusehen; die Minimierung der Transferzeit in FRA würde den Nachteil der längeren Gesamtreisezeit gegenüber einer Verbindung über Rom minimieren.

Was bedeutet all dies in Bezug auf das Thema Verkehrsverlagerung? Durch die vielfältigen Kombinationen aus Ursprungs- und Zielflughäfen existiert für alle Verbindungen ein Hub oder Set von Hubs, das die Reisezeit optimiert. Es liegt jedoch im Interesse jedes Flughafens/jeder Airline, die Attraktivität des eigenen Angebotes durch eine Minimierung der jeweiligen Umsteigezeit zu maximieren. Das heisst, es besteht das Bestreben, allen Umsteigepassagieren Verbindungen mit der MCT anzubieten.

Das Umsteigen aller Passagiere innerhalb der MCT stellt zwar den Idealfall dar, ist aber in der Praxis nicht machbar. Deshalb richten die Airlines ihre Flugpläne so ein, dass für die Umsteigebeziehungen, auf denen die grössten Umsteigeströme auftreten, möglichst kurze Transferzeiten angeboten werden, während Passagiere auf anderen Beziehungen längere Wartezeiten in Kauf nehmen müssen. Dies eröffnet die Möglichkeit, Flüge mit geringerem Umsteigeraufkommen und längeren Umsteigezeiten an Kooperationsflughäfen zu verlagern, während die Haupt-Umsteigeströme weiterhin am Flughafen Frankfurt verbleiben können.

¹⁴ Im Grunde fliegt der Passagier zuerst eine gewisse Zeit in die "falsche" Richtung (nach Norden) zum Umsteigeflughafen und danach wieder zurück

5.2 Vergleich veröffentlichter Minimum Connect Times

Nachdem durch die Einrichtung des System der Hubs die Umsteigezeit zum Wettbewerbsfaktor sowohl der Airlines als auch der Flughäfen wurde, gibt eine Übersicht über veröffentlichte Minimum Connect Times (MCTs) für Flughäfen verschiedener Grössenklassen Aufschluss darüber, wo sich der Flughafen Frankfurt im internationalen Vergleich einordnet und in welcher Weise sich die MCT bei fortgesetztem Verkehrswachstum in FRA ändern wird.

Je kleiner ein Flughafen, desto kürzer sind die Wege und umso kürzere Umsteigezeiten für Passagiere und Gepäck sind mit vertretbarem Aufwand realisierbar. In der Masse, in der das Verkehrsvolumen zunimmt und die Wege im Terminal beziehungsweise zwischen den Terminals länger werden, nimmt zwangsläufig die erforderliche Zeit für den Wechsel von Passagieren und Gepäck vom Ankunfts- zum Abflugsgate im Mittel zu. Dies ist dem Vergleich von MCT's verschiedener Flughäfen in Tabelle 11 (vollständige Tabelle siehe Annex 4) zu entnehmen. Dieser Vergleich zeigt, dass die Umsteigezeiten für Inland-Ausland bzw. Ausland-Inland-Verbindungen von deutlich unter einer Stunde an Flughäfen mit einem Passagiervolumen bis ca. 25 Mio. Jahrespassagieren bis auf deutlich über einer Stunde bei grossen Hubs ansteigt. Der Flughafen Frankfurt liegt in seiner Grössenklasse mit 45 Minuten am unteren Ende der Transferzeiten, wenn auch für eine Reihe von Airlines Ausnahmen gelten, die deutlich darüber liegen. Es sollte in diesem Zusammenhang aber nicht unerwähnt bleiben, dass für wenige ausgewählte Lufthansa-Verbindungen eine MCT von 35 Minuten gilt¹⁵.

Die Unberechenbarkeit des Flugplanes, die daher rührt, dass das System der Start- und Landebahnen in Frankfurt sehr nahe an der Kapazitätsgrenze operiert und bereits kleine Störungen grosse betriebliche Auswirkungen und Verspätungen nach sich ziehen können, macht es allerdings zunehmend schwerer, die veröffentlichte MCT in der Praxis uneingeschränkt zu nutzen. Passagiere tragen dem Rechnung dadurch, dass sie einen früheren Zubringerflug buchen, um so Verspätungen puffern zu können. Es findet eine Aufspaltung in eine aus der Sicht der Flughafeninfrastruktur garantierte und eine aus betrieblicher Sicht realistische/haltbare MCT statt.

Die heute bereits mit Einschränkungen garantierte MCT von 45 Minuten muss als nach dem Bau eines weiteren Passagierterminals im Süden der bestehenden parallelen Start- und Landebahnen allgemein nicht mehr haltbar angesehen werden. Die MCT für einen Wechsel

¹⁵ Beispiele: Kairo - Washington, D.C., Manchester, London Heathrow; Dallas/Fort Worth - Basel; Turin - Kattowitz

vom geplanten neuen Terminal im Süden zu den bestehenden Anlagen im Norden dürfte sich dann im Bereich um 60 Minuten bewegen, einem Wert, der für einen Flughafen der Grösse repräsentativ ist, die Frankfurt dann erreicht haben wird.

Flughafen	Passagier-Volumen 2000 ¹ [Mio.]	Minimum Connect Time [Std:Min]				
		Inland-Inland	Inland-Ausland	Ausland-Inland ²	Ausland-Ausland ²	Zwischen den Terminals
Atlanta	80,2	0:55	1:00	1:30	1:30	-
Chicago	72,1	0:50	1:15	1:30	1:30	-
London Heathrow	64,6	0:45	0:45	0:45	0:45 - 1:00 ³	1:00 - 1:30 ³
Frankfurt	49,4	0:45	0:45	0:45	0:45	-
Paris Charles de Gaulle	48,2	0:45 - 1:00 ³	0:45 - 1:00 ³	0:45 - 1:00 ³	0:45 - 1:00 ³	1:15
Amsterdam	39,6	0:25	0:50 ⁴	0:50 ⁴	0:50 ⁵	-
Madrid	32,8	0:45	1:00	1:00	0:45	-
Rom	26,0	0:45	1:00	1:00	0:45	-
München	23,1	0:35	0:35	0:35	0:35	-
Mailand Malpensa	20,7	0:40	0:50	1:00	1:00	-
Düsseldorf	16,0	0:40	0:40	0:40	0:40	-

¹ Quelle: Airports Council International [6]

² Bei einem direkten Vergleich ist zu berücksichtigen, dass teilweise, wie z.B. in USA, Ausland-Ausland Umsteiger die vollständigen Ein- und Ausreiseformalitäten durchlaufen, während dies in Europa nicht der Fall ist.

³ In Abhängigkeit vom Terminal und Verbindungsart

⁴ Europäisches Ausland: 0:40h

⁵ Innerhalb Europas 0:40h

Anmerkung: die aufgeführten MCT's stellen die angegebenen Standard-Umsteigezeiten dar; für einzelne Airlines und/oder Flugverbindungen sind fallweise von diesen nach oben oder unten abweichende Zeiten anwendbar.

Quelle: OAG [7]

Tabelle 11 MCT's im internationalen Vergleich

6 Passagier-Verlagerungspotential

Gemäss der gewählten Methodik teilt sich die Analyse des planmässigen Passagierverkehrs auf in die der Umsteigeströme einerseits und jene der Originär-Passagiere andererseits. In der Untersuchung des Umsteigerverkehrs spielt die Umsteigezeit die wesentliche Rolle, während es beim Originärverkehr der Umsteigeranteil an den Passagieren ist.

In beiden Fällen wird die Analyse auf der Basis von Flugnummern durchgeführt. Dies bedeutet, dass beispielsweise bei einem Flug, der an mehreren Tagen der Woche durchgeführt wird, nicht Flüge an einzelnen Tagen an den Kooperationsflughafen verlagert werden, sondern nur entweder alle oder keiner. Dies ist aus Passagiersicht plausibel, da es keinen Sinn macht, wenn beispielsweise Flug LH 894 nach Berlin am Montag, Donnerstag und Freitag ab FRA fliegt, an allen anderen Tagen jedoch ab Kooperationsflughafen. Die Transparenz für den Passagier ginge durch die Verlagerung einzelner Flüge einer Flugnummer verloren, da sich je nach den Zu- und Abgangszeiten zum/vom Kooperationsflughafen für einen Flug mit der selben Flugnummer an unterschiedlichen Tagen unter Umständen erheblich voneinander abweichende Gesamtreisezeiten verbinden würden.

6.1 Umsteigeverkehr

6.1.1 Allgemeine Struktur der Umsteigerströme

Die Struktur dieses Verkehrssegments wurde bereits in Abbildung 9 und Abbildung 10 erfasst. Aus den Daten leitet sich eine mittlere Transferzeit je Passagier von 121 Minuten¹⁶ ab.

Die genannten Graphiken lassen jedoch noch keine Ableitung der Abhängigkeit der Transferzeiten für verschiedene Relationen auf der Ebene der Grossverkehrsgebiete zu. Aussagen hierzu liefert das in Tabelle 12 dargestellte Ergebnis einer detaillierteren Betrachtung. Es zeigt, dass die Umsteigezeiten deutlich von der Herkunft und dem Ziel der Reise abhängen. Die längsten Transferzeiten sind auf Verbindungen zwischen Asien und Nord- und Südamerika zu verzeichnen, die kürzesten zwischen Zielen im Inland. Da durchgängig die längsten Transferzeiten auf Verbindungen der Kontinente untereinander bestehen, werden im weiteren Verlauf der Untersuchung die (Sub-)Kontinente Afrika, Asien, Nord- und Südamerika unter dem Begriff *Interkont* zusammengefasst.

Von \ Nach (und Gegenrichtung)	Inland	Schengen	Non-Schengen Europa	Afrika	Asien
Inland	75 (0,9)				
Schengen	83 (8,3)	83 (4,3)			
Non-Schengen Europa	86 (5,6)	88 (7,4)	87 (2,2)		
Afrika	113 (1,9)	123 (2,0)	131 (1,4)	145 (0,0)	
Asien	127 (6,7)	133 (9,3)	141 (6,4)	146 (0,2)	100 (0,0)
Nordamerika	112 (9,2)	118 (11,3)	124 (10,0)	177 (2,4)	210 (5,3)
Südamerika	132 (1,2)	138 (2,6)	118 (1,1)	205 (0,1)	248 (0,2)

Tabelle 12 Durchschnittliche Umsteigezeiten der regionalen Verflechtungen in Minuten (Basis: Streckenherkunft und -ziel; prozentuale Passagieranteile in Klammern)

Da Interkontinentalverbindungen, die die längsten Transferzeiten aufweisen, in aller Regel auch eine längere Gesamtreisezeit bedingen, liegt der Schluss nahe, dass eine direkte Beziehung besteht zwischen der durchschnittlichen Umsteigezeit und der durchschnittlichen Gesamtreisezeit. Dies wird durch eine Korrelationsanalyse mit der durch Lufthansa ebenfalls errechneten und bereitgestellten Gesamtreisezeit belegt, die einen Korrelationskoeffizienten von 0,59¹⁷ liefert. Dieser Wert ist so zu interpretieren, dass, je länger die Reisezeit, umso länger auch die Umsteigezeit ist. Dies ist plausibel, denn die Toleranz des Passagiers gegenüber einer langen Umsteigezeit muss als umso geringer eingeschätzt werden, je kürzer die Reisezeit - und damit die Entfernung zwischen Quelle und Ziel der Reise - insgesamt ist.

Dieses Ergebnis lässt erwarten, dass die Struktur der potentiell verlagerbaren Flüge auch in Zusammenhang mit der zeitlich/räumlichen Lage des Kooperationsflughafens zu FRA stehen wird in dem Sinne, dass der Anteil des potentiell verlagerbaren Langstreckenverkehrs parallel zum zeitlichen Aufwand für den Flughafenwechsel zunimmt.

6.1.2 Umsteigezeiten für Star Alliance und andere Airlines

Neben einer Differenzierung nach der regionalen Verflechtung wurden die Umsteigeströme bezüglich der Verteilung auf die Star Alliance und andere Airlines in nach oben hin offenen Zeitfenstern analysiert. Hierbei orientierte sich die Bestimmung der jeweiligen Untergrenzen für die Transferzeit an den im weiteren Verlauf der Untersuchung für die einzelnen potentiellen Kooperationsflughäfen verwendeten Schätzungen der erforderlichen Zeiten für den Flughafenwechsel¹⁸. Die in Abbildung 12 zusammengefassten Ergebnisse zeigen, dass

¹⁶ Berechnung exclusive der Umsteigevorgänge Zug-Flug und vice versa

¹⁷ Beobachtungen gewichtet mit der Passagieranzahl; der Koeffizient ist signifikant für $p < 0,05$

¹⁸ genauer: der Übergangszeit von Ankunft des Zubringerflugs bis Abflug des Abbringerflugs

der Umsteigeverkehr in FRA ganz wesentlich durch die Lufthansa und ihre Allianzpartner bestimmt wird; nur knapp 9% der Umsteigepassagiere kommen in FRA mit Flügen von Airlines an, die nicht Mitglied der Star Alliance sind oder dem Lufthansa-Konzern angehören. Das Verhältnis von 1:10 der Passagieranzahl dieser "Fremd"-Airlines zu jener der Star Alliance, das sich für Umsteigezeiten von über 60 Minuten errechnet, steigt für längere Umsteigezeiten bis auf ca. 12% an. Dies ist indikativ für tendenziell höhere Umsteigezeiten dieser Airlines, die sich in einem im Mittel um 13 Minuten höheren Zeitaufwand für den Umsteigevorgang niederschlagen.

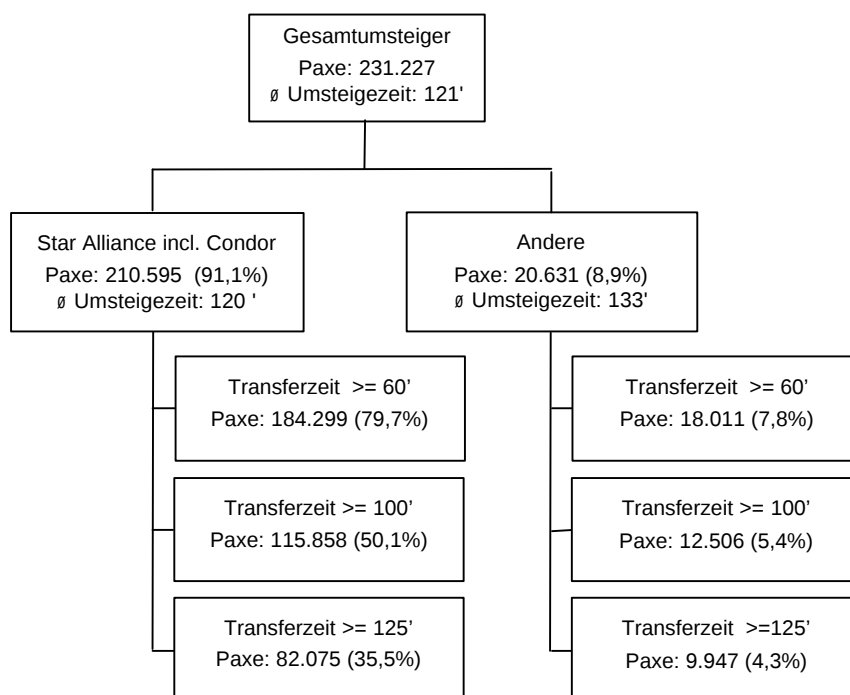


Abbildung 12 Umsteigezeiten ankunftsseitig, getrennt nach Star Alliance und anderen Airlines sowie verschiedenen Zeitfenstern (prozentuale Passagieranteile von Gesamt in Klammern)

Insgesamt geht aus den Zahlen hervor, dass 12,5% aller Passagiere innerhalb einer Zeitspanne von maximal 59 Minuten umsteigen. Dies bedeutet umgekehrt auch, dass 87,5% mehr als eine volle Stunde, ca. 55% mehr als 100 Minuten und knapp 40% 2:05 Std. und mehr Zeit für den Transfer zu Verfügung haben.

Diese Zahlen lassen sich auch aus der Kurve der kumulativen Umsteigeranteile (Abbildung 9, Abschnitt 4.1.1) und der daraus abgeleiteten Verteilungskurve in Abbildung 13 ablesen. Die Lage des Medians relativ zur mittleren Umsteigezeit in letzterer Abbildung verdeutlicht, dass es sich um eine schiefe Verteilung handelt mit einer deutlichen Orientierung der

Passagierströme hin zu kurzen Transferzeiten.

Die Kurve fällt ab ca. 90 Minuten bis zum Erreichen von ca. 200 Minuten stark ab. Dies heisst, dass bei einem potentiellen Kooperationsflughafen, dessen verwirklichtbare Umsteigezeit sich im Bereich bis ca. 90 Minuten bewegt, das Potential des verlagerbaren Verkehrs in sehr viel stärkerem Masse auf eine Verlängerung oder Verkürzung der Transferzeit reagiert, als dies bei einem Flughafen der Fall ist, für den die Transferzeit jenseits von 90 Minuten liegt. Das heisst auch, dass bei erreichbaren Transferzeiten von unterhalb 90 Minuten sorgfältig abzuwägen ist zwischen dem zu investierenden Aufwand zur Erreichung kürzerer Umsteigezeiten und dem dadurch erzielbaren Gewinn an Potential verlagerbaren Verkehrs.

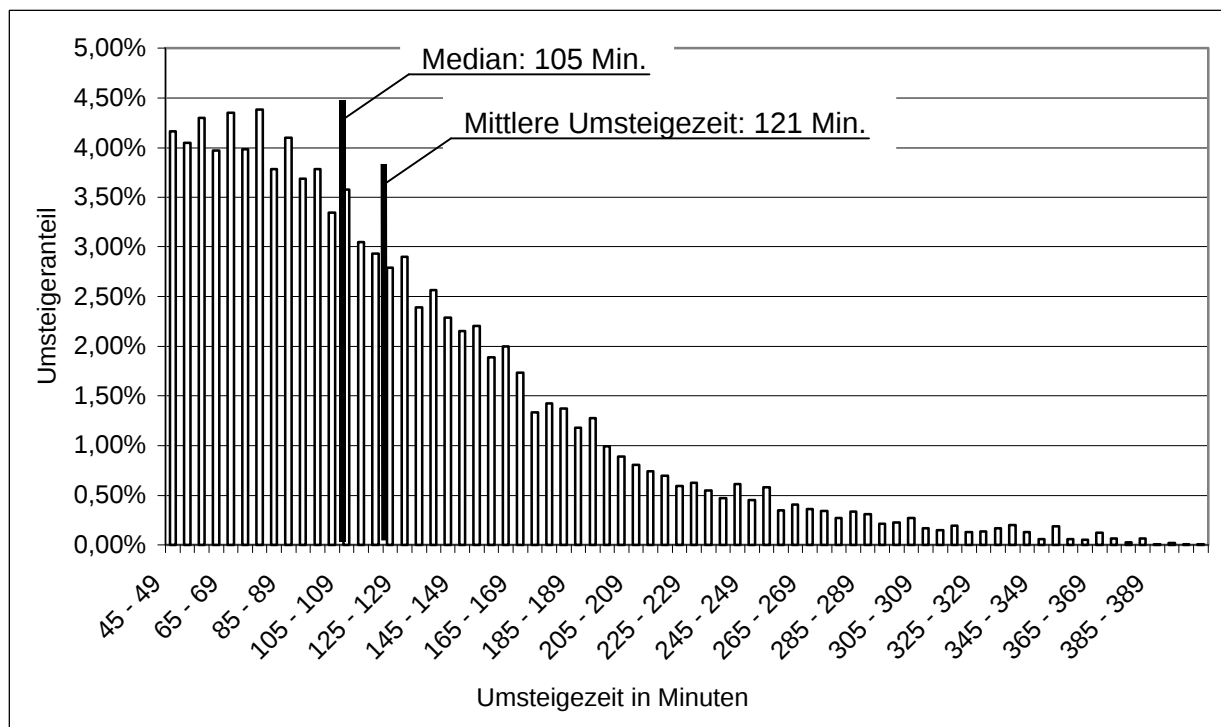


Abbildung 13 Verteilungskurve der Umsteigeranteile
(Mittlere Umsteigezeit stellt das gewichtete Mittel dar)

6.1.2.1 Potentielle Kooperationsflughäfen

Die Zahl der untersuchten potentiellen Kooperationsflughäfen wurde für die vorliegende Untersuchung über die Flughäfen Köln/Bonn, Hahn und Stuttgart hinaus erweitert, die bereits in der ARC-Studie [1] behandelt wurden. Die Notwendigkeit hierfür ergab sich aus der Tatsache, dass sich weitere Flughäfen in vergleichbarer Entfernung von FRA befinden wie

dies für Hahn gilt. Diese zusätzlichen Flughäfen für eine Übernahme von kommerziellem Verkehr sind Nürnberg, Saarbrücken und Wiesbaden-Erbenheim.

Neben dem Kriterium der zeitlichen Erreichbarkeit wurde der Auswahl für eine mögliche Übernahme von Passagierflügen die Durchführbarkeit von zumindest Nicht-Präzisions-Anflügen zugrunde gelegt. Eine Ausnahme bildet der Flugplatz Erbenheim, der gegenwärtig mit einem militärischen Anflugsystem ausgerüstet ist, das durch ein ziviles System ersetzt werden müsste.

Über diese Auswahlkriterien hinaus gehende a priori-Einschränkungen und Ausschlüsse wurden nicht gemacht. Beschränkungen, die sich zum Beispiel aus der Länge der Start- und Landebahn ergeben, wurden in der Bestimmung des Potentials verlagerbaren Verkehrs durch den Ausschluss bestimmter Flugzeugmuster berücksichtigt. So lässt zum Beispiel in Hahn die existierende Startbahn einer Länge von 2.440 Metern noch nicht Langstreckenflüge mit B747 oder A340 zu; diese Beschränkung wird langfristig nach einem Ausbau auf 4.100 Meter jedoch entfallen.

Grundsätzlich ist die Limitierung auf Gerät bis zur Grösse der A320 für den Flugplatz Erbenheim stark restriktiv. So wird beispielsweise der Flughafen Paderborn mit einer Startbahnlänge von 2.180 Metern im Ad-hoc-Charterbetrieb von A310, B757 und B737-800 genutzt. Durch die für ERB auferlegte Grössenbeschränkung werden jedoch Nutzlast-/Reichweitenbeschränkungen ausgeschlossen, die im Passagier-Liniendienst nicht akzeptabel sind.

Hinsichtlich der Transferzeiten wurde, soweit möglich, auf die Berechnungen von ARC [1] und Vieregg-Rössler [8] zurückgegriffen. Allerdings erschien es als angebracht, im Falle von Erbenheim eine deutlich längere erforderliche Umsteigezeit anzusetzen, da die von Vieregg-Rössler berechneten Zeiten selbst mit gutem Willen nur als das äusserst Machbare erscheinen, das in der Praxis nur unter sehr grossem finanziellen Aufwand umsetzbar erscheint. Eine Transferzeit von 60 bis 70 Minuten bietet die Möglichkeit, mit vernünftigem Aufwand ein funktionierendes System zur Verbindung der Flughäfen FRA und ERB zu installieren und zu betreiben, das sich auch in der Praxis bewährt.

Den Schätzungen der Umsteigezeiten zwischen dem Flughafen Frankfurt und den Flughäfen Nürnberg und Saarbrücken liegen die Fahrzeiten mit ICE ab Fernbahnhof Flughafen Frankfurt bis zum jeweiligen Hauptbahnhof, zuzüglich der Zeiten vom Hauptbahnhof bis zum Flughafen sowie Vorfahrt bis Gate zugrunde. Die einzelnen Elemente der Schätzung sind in Tabelle 13 zusammengestellt, während die Grössenbeschränkungen aus Tabelle 14 zu entnehmen sind. Das Potential des verlagerbaren Verkehrs wird jeweils für die Ober- und Untergrenze der Umsteigezeiten berechnet.

Es versteht sich, dass bei einer tatsächlichen Kooperation des Flughafens Frankfurt mit dem Flughafen Hahn, Nürnberg oder Saarbrücken der Transfer nicht durch reguläre öffentliche, sondern durch optimierte Verkehrsverbindungen dargestellt würde. Es ist zu erwarten, dass daraus Einsparungen hinsichtlich der Fahrzeiten resultieren, die den teilweise knapp kalkulierten Zeitbedarf für den Übergang Flughafenbahnhof/Vorfahrt zu Gate zu Gute kommen.

Flugplatz	Gate - Fernbahnhof/ Busbahnhof, FRA	Fahrzeit Zug/Bus ¹	Transfer Bahnhof- Flughafen	Flughafen- bahnhof/ Vorfahrt - Gate	Gesamtzeit [min] ²
Erbenheim	15	30	-	15	60 - 70
Hahn	15	100	-	10	125 - 135
Köln	35	42	-	25	102 ⁴ - 110
Nürnberg	35	133	11	15	194 - 200
Saarbrücken	35	135	20	10	200 - 220
Stuttgart	35	65	-	25	125 ⁴ - 135

¹ Für Nürnberg und Saarbrücken: Zugfahrzeiten laut aktuellem Fahrplan der DB ab Fernbahnhof Flughafen Frankfurt [9]

² die angegebene Obergrenze berücksichtigt in gewissem Ausmass Wartezeiten, die beim Wechsel zu den Bodenverkehrsmitteln entstehen. Diese können im Einzelfall erheblich höher liegen (z.B. nach Nürnberg).

Tabelle 13 Schätzung der Transferzeiten zwischen FRA und den potentiellen Kooperationsflughäfen

Flugplatz	Verlagerung für	Anflug- Kategorie ¹	Startbahnlänge [m] ^{2, 3}	Größen- beschränkung ³
Kommerzieller Luftverkehr				
Erbenheim	PAX	milit. System	2.150	A320
Hahn	PAX, Fracht	I / IIIa	2.440 (4.100)	A321 (keine)
Köln	PAX, Fracht	I / IIIb	3.815	keine
Nürnberg	PAX	IIIb	2.700	A300/B767
Saarbrücken	PAX	NONP / I	2.000	A320
Stuttgart	PAX	IIIb	3.345	MD-11

¹ für die Start- Landebahn der angegebenen Länge;

² bei mehreren Start- und Landebahnen ist jeweils nur die Längste angegeben

³ Maximale Flugzeuggröße. In Klammern: zukünftig, nach geplantem Ausbau

⁴ siehe ARC [1], bei ausgebauten ICE-Neubaustrecken

Tabelle 14 Startbahnlänge und Größenbeschränkungen der potentiellen Kooperationsflughäfen

6.1.3 Die Ergebnisse im Überblick

Die Ergebnisse für das Gesamt-Potential des verlagerbaren Verkehrs und die ausgewählten Flughäfen sind in Tabelle 15 zusammengestellt. Es wird betont, dass diese Zahlen unter den bereits diskutierten Prämissen (Kapitel 2) eine Obergrenze darstellen, die in der nachfolgenden Einzelbetrachtung relativiert werden.

Die potentiell verlagerbaren wöchentlichen Gesamtflugbewegungen liegen in einem Bereich zwischen 116 für den Flughafen Saarbrücken und 1.972 für den Flugplatz Erbenheim. Mit Ausnahme des Letzteren ist die Verteilung zwischen Starts und Landungen (in absoluten Zahlen) weitgehend ausgeglichen.

	Abflug			Ankunft		
	Umsteiger- volumen < 10 Pax pro Woche	Transfer-Zeit zum/vom Kooperationsflughafen		Umsteiger- volumen < 10 Pax pro Woche	Transfer-Zeit zum/vom Kooperationsflughafen	
		Untergrenze	Obergrenze		Untergrenze	Obergrenze
SCN	46	54	54	51	62	62
HHN	62	73	73	60	84	78
NUE	98	126	126	92	122	122
STR	100	132	132	96	132	126
HHN (zuk.) ¹	102	134	134	96	134	128
CGN	102	158	149	96	148	148
ERB	46	893	354	51	1.079	434

¹ Nach Verlängerung der Startbahn auf 4.100 Meter

Tabelle 15 Gesamt-Potential verlagerbarer wöchentlicher Flugbewegungen im Umsteigerverkehr

In diesen Ergebnissen spiegeln sich die Zusammenhänge zwischen der Verteilung der Umsteigezeiten bei den Passagieren, die Erreichbarkeit des jeweiligen Flughafens von FRA aus sowie die Grössenbeschränkungen wider: die Transferzeiten zu den Flughäfen Saarbrücken und Nürnberg sind so lange, dass in der Hauptsache nur noch die Flüge¹⁹ verlagerbar sind, die weniger als zehn Umsteiger pro Woche aufweisen. Dasselbe trifft für die Abflugsseite in Hahn zu; ankunftsseitig sind bei der kürzeren Transferzeit von 125 Min. 24 Landungen verlagerbar, die unter die 90%-Regel fallen; das heisst, mindestens 90% der Transferpassagiere der betroffenen Flüge steigen beim heute bestehenden Flugplan innerhalb einer Zeitspanne von 125 Min. oder länger um.

Die Differenz zwischen den potentiell nach SCN, HHN und NUE verlagerbaren Flugbewegungen erklärt sich durch die unterschiedlichen Startbahnlängen und die damit verbundenen Grössenbeschränkungen an diesen Flughäfen. Während der Start einer B767

beispielsweise nach Nürnberg verlagert werden kann, ist dies für Saarbrücken und Hahn (heute) nicht möglich. Die zukünftige Verlängerung der Startbahn in Hahn und damit der Wegfall der bestehenden Grössenbeschränkung lässt das Potential der dorthin verlagerbaren Flugbewegungen auf zwischen 262 und 268 wöchentlich ansteigen. Nur 25% des Zugewinns an Verlagerungspotential, der durch die Verlängerung der Start- und Landebahn in HHN erzielt wird, erklärt sich durch die 90%-Regel. Dies zeigt, dass die Transferzeit von FRA nach HHN bereits in einem Bereich liegt, in dem hauptsächlich Flüge mit weniger als zehn Umsteigepassagieren pro Woche als verlagerbar gelten. Diese Aussage trifft auch für den Flughafen Stuttgart zu, da die Transferzeiten dorthin identisch sind mit denen nach Hahn und für STR eine nicht gravierende Grössenbeschränkung Anwendung findet.

Es verbleiben lediglich die Flughäfen Köln-Bonn und Erbenheim, die, bedingt durch die deutlich kürzeren Transferzeiten, einen nennenswerten Anteil potentiell verlagerbarer Flüge aufweisen, die nicht unter die 90%-Regel fallen. Während für Erbenheim die Sensitivität hinsichtlich der Transferzeit sehr hoch ist - die Verlängerung von 60 Min. auf 70 Min. bewirkt den Verlust von 1.184 Flugbewegungen oder 60% des Verlagerungspotentials -, bewirkt die Erhöhung der Transferzeit von 102 auf 110 Minuten im Falle Köln-Bonn einen Verlust von vergleichsweise wenigen, insgesamt neun wöchentlichen Flugbewegungen.

Die allgemeine Abhängigkeit der Verlagerungspotentiale von der Flughafen-Transferzeit ist aus Abbildung 14 abzulesen (für numerische Werte siehe Annex 5). Sie veranschaulicht zwei wichtige Sachverhalte:

- das Potential für eine Verlagerung ist bei kurzen Transferzeiten hoch, fällt jedoch sehr rapide ab. So verringert sich das Potential bei einer Verlängerung der Transferzeit von 50 auf 60 Min und von 60 auf 70 Min. jeweils um etwa die Hälfte.
- jenseits einer Transferzeit von 130 Minuten verbleiben nur die Flüge für eine potentielle Verlagerung, die von weniger als zehn wöchentlichen Umsteigern genutzt werden. In diesem Zusammenhang muss darauf hingewiesen werden, dass diese Flüge zwar aus der Sicht des Umsteigeranteils problemlos verlagerbar sind. Dies bedeutet jedoch umgekehrt, dass diese Flüge primär die lokale Nachfrage bedienen, für die die Lage des Flughafens ein wichtiges Wahlkriterium ist. Unter dem noch zu behandelnden Gesichtspunkt des Einzugsbereiches ist die Verlagerung eines Fluges aus diesem heraus aber mit einem Attraktivitätsverlust verbunden und daher mit Fragezeichen zu versehen.

¹⁹ präziser: Flugnummern

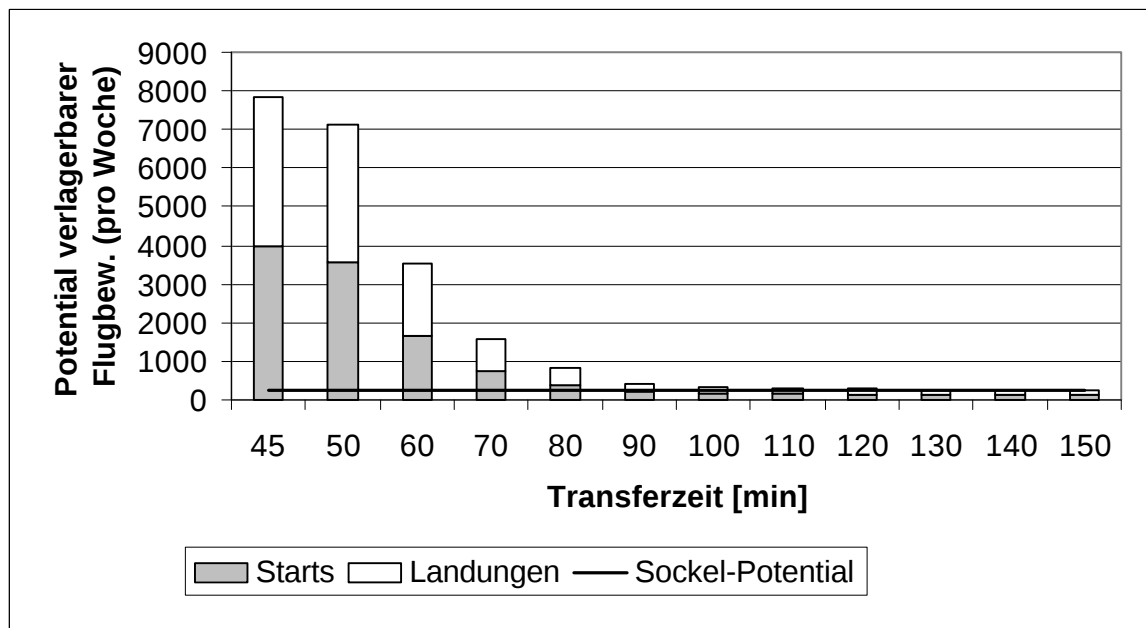


Abbildung 14 Potential verlagerbarer Flugbewegungen pro Woche (ohne Grössenbeschränkung) in Abhängigkeit von der Transferzeit Flughafen-zu-Flughafen

6.1.4 Die Ergebnisse im Einzelnen

In den nächsten Abschnitten findet eine vertiefende Betrachtung der Verlagerbarkeit von Verkehr an die jeweiligen Flughäfen statt. Eine tabellarische Zusammenstellung der diskutierten Ergebnisse ist in Annex 6 zu finden. Grundsätzlich beziehen sich genannten Zahlen auf die Untergrenze der ermittelten Transferzeit; dies bedeutet, dass die Obergrenze des berechneten Verlagerungspotentials betrachtet wird. Als Ausnahme von dieser Regel ist der Flugplatz Erbenheim zu sehen, für den das Potential für beide Transferzeiten betrachtet wird, da diese erheblichen Einfluss auf die Höhe des Verlagerungspotentials haben.

6.1.4.1 Flughafen Köln/Bonn

Unter dem Kriterium der Umsteigezeiten beläuft sich das Potential des nach Köln verlagerbaren Verkehrs auf insgesamt 306 Flugbewegungen je Woche. Diese Zahl setzt sich zusammen aus 148 Starts und 158 Landungen. Darunter vereint das grösste Volumen von 400 wöchentlichen Transferpassagieren eine tägliche Verbindung nach Atlanta auf sich.

Da der Umsteigevorgang zwischen FRA und CGN selbst bei einer Verbindung mit dem ICE ca. 100 Minuten in Anspruch nimmt, ist das Potential jener Flüge, die trotz eines nennenswerten Volumens an Umsteigern potentiell verlagerbar sind, mit 24 (Starts) und 20

(Landungen) vergleichsweise gering. Die übrigen Flugbewegungen weisen ein Umsteigeraufkommen von weniger als zehn wöchentlichen Passagieren auf.

Gemäss der langen Umsteigezeit haben Interkont- und Non-Schengen Europa-Verbindungen einen grossen Anteil am Verlagerungspotential (Tabelle 16). Die Tatsache, dass auch Schengen-Flüge einen grossen Anteil darstellen erklärt sich dadurch, dass die Ferienfluggesellschaften Aero Lloyd, Condor, Hapag Lloyd und LTU ca. 50% des Verlagerungspotentials auf sich vereinen, da sie ein nicht signifikantes Umsteigervolumen (< 10 Passagiere pro Woche) aufweisen. Inlandsflüge spielen erwartungsgemäss eine untergeordnete Rolle, denn hier ist eine kurze Umsteigezeit ausschlaggebend für die Verlagerbarkeit.

	Starts pro Woche	Landungen pro Woche
Inland	20	3
Schengen	77	70
Non-Schengen Europa	30	57
Interkont	31	18
Gesamt	158	148

Tabelle 16 Verlagerungspotential für CGN nach Regionen

Wie aus Abbildung 15 ersichtlich, würde der Flughafen Frankfurt durch die Verlagerung der identifizierten Flüge nach Köln-Bonn schwerpunktmässig in der Mitte des Nachmittags, am Tagesrand in der Zeit von 17:00 bis 19:00 und zwischen 21:00 und 23:00 entlastet. Die Entlastungswirkung wäre in der abendlichen Verkehrsspitze von 17:00 bis 19:00 am grössten. Die Verkehrsbelastung pro Tag würde sich in jeder dieser beiden Stunden um durchschnittlich knapp fünf Flugbewegungen reduzieren.

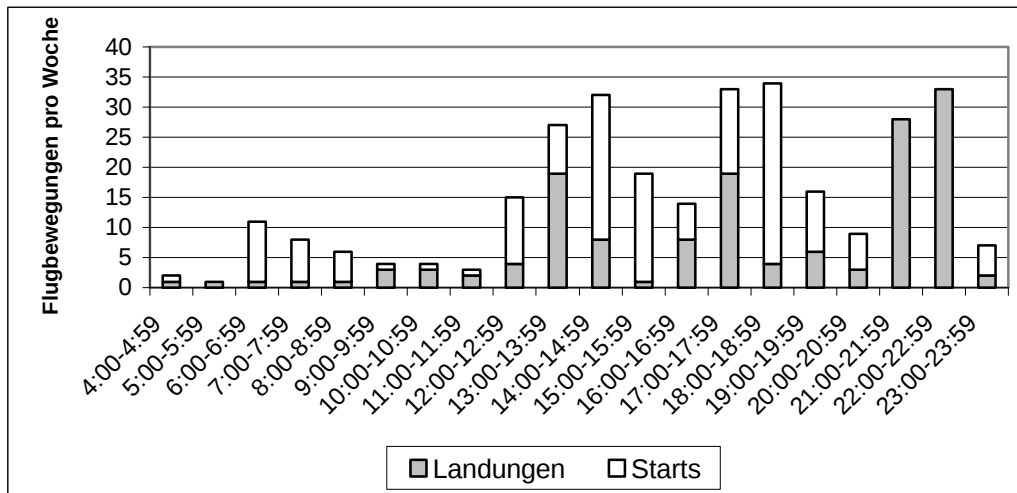


Abbildung 15 CGN: Tagesgang der potentiell verlagerbaren Flugbewegungen pro Woche (102 Min. Transferzeit)

Hinsichtlich der praktischen Umsetzbarkeit des Verlagerungspotentials nach Köln-Bonn sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- da nur solche Flüge als potentiell verlagerbar identifiziert wurden, die einen kleinen Anteil an Umsteigern aufweisen, dominiert der Anteil an Originärpassagieren. Dies heisst jedoch, dass der Flughafen Köln-Bonn für einen grossen Teil der Passagiere längere Zu- und Abgangswege zum und vom Flughafen impliziert. Die Attraktivität dieser Flüge für die Originär-Ein- und Aussteiger wird durch eine Verlagerung unter Umständen so weit reduziert, dass eine verringerte Auslastung die Aufrechterhaltung des Angebots in Frage stellt. Dies gilt vor allem für Inlandsflüge, die aus praktischen Erwägungen als nicht verlagerbar anzusehen sind.
- für Non-Schengen Europa- und Interkont-Flüge muss für die Umsteiger aus Non-Schengen-Ländern ein Flughafen-Transfer ohne formelle Einreise möglich sein. Da das betroffene Passagiervolumen niedrig ist, ist es möglich, dass der dafür erforderliche Aufwand den Nutzen in der Form einer Entlastung des Flughafens Frankfurt übersteigt. Ein Verzicht auf die Verlagerung dieser Flüge würde andererseits aber das Verlagerungspotential um nahezu die Hälfte reduzieren.
- dadurch, dass das Verlagerungspotential zu einem Grossteil aus Ferienflügen besteht, die keine oder nur kleine Mengen an Fracht befördern, sind nur wenige Einschränkungen unter dem Aspekt der Verknüpfung des Frachtverkehrs mit dem Passagierverkehr durch die Beiladefracht zu machen. Von den 26 potentiell verlagerbaren Linienflügen unter Lufthansa-Flugnummer werden 18 mit Turboprops und kleinen Turbofans durchgeführt, die keine oder nur unwesentliche Frachtkapazität besitzen. Acht Flugbewegungen

entfallen auf die Typen A319 und A320, die nur dann Fracht transportieren, wenn dafür Kapazität vorhanden ist und/oder die Bodenzeiten die Beladung mit Fracht zulassen.

Eine eingehende Analyse der Auswirkungen dieser Faktoren wird Bestandteil der Folge-Arbeitspakete des Gesamtgutachtens sein. Es ist jedoch absehbar, dass der aus praktischen Erwägungen heraus verlagerbare Verkehr deutlich unterhalb des hier bestimmten Verlagerungspotentials liegen wird.

6.1.4.2 Flughafen Hahn

Da ein Flughafentransfer von FRA nach Hahn mehr Zeit in Anspruch nimmt als nach Köln-Bonn, wird hier das Bild des Verlagerungspotentials durch Flüge mit weniger als zehn Umsteigern pro Woche bestimmt. Bei der existierenden Start- und Landebahn von 2.440 Metern Länge weist lediglich eine Verbindung nach Birmingham (6 Flüge pro Woche) mit einer klassischen Linienfluggesellschaft zehn oder mehr Umsteiger auf. Durch die zukünftige Verlängerung der Start- und Landebahn auf 4.100 Meter kommt eine weitere Verbindung nach Teheran mit vier Flügen pro Woche und etwa 97 Umsteigepassagieren hinzu.

Wie auch beim Flughafen Köln-Bonn besteht in Hahn hauptsächlich die Möglichkeit zur Übernahme von Ferienflügen. Diese Gruppe stellt vor der Verlängerung der Start- und Landebahn einen Anteil am Potential des verlagerbaren Verkehrs von ca. 40%, danach von etwa 67%. Der durch die Verlängerung auf 4.100 m mögliche Zugewinn an Verlagerungspotential wird folglich primär durch Ferienflüge dargestellt.

Der Schwerpunkt auf dieser Art von Flügen zeigt sich auch an der regionalen Verteilung der Herkunfts- und Zielflughäfen (Tabelle 17), die zu ca. 50% in Schengen-Staaten, und dort vor allem in den Feriengebieten in Spanien liegen.

	Startbahnlänge 2.440 m		Startbahnlänge 4.100 m	
	Starts pro Wo.	Landungen pro Wo.	Starts pro Wo.	Landungen pro Wo.
Inland	12	2	13	3
Schengen	36	41	77	70
Non-Schengen Europa	21	39	25	43
Interkont	4	2	19	18
Gesamt	73	84	134	134

Tabelle 17 Verlagerungspotential für HHN nach Regionen

Der Tagesgang der potentiell verlagerbaren Flüge zeigt eine weitgehende Analogie zu dem Bild für Köln-Bonn, wenn auch die Anzahl der Flüge bei 2.440 Meter Startbahnlänge deutlich geringer ist (Abbildung 16, Abbildung 17 und Abbildung 18). Auch hier sind drei Verlagerungs-"Spitzen" zu erkennen, die in der Mitte des Nachmittags, am Abend zwischen 17:00h und 19:00h und in der Nacht in der Stunde von 22:00h und 23:00h liegen.

Der Entlastungseffekt für FRA wäre vor Ausbau der Start- und Landebahn in HHN nicht wesentlich, da in der Spitzenzeit von 17:00h - 19:00h eine Entlastung um ca. drei Flugbewegungen je Stunde und Tag zu erzielen wäre. Dies entspricht etwa 2,5% des von Fraport angestrebten Koordinationseckwerts von 120 Bewegungen pro Stunde. Die Verlagerungsspitze in der Stunde von 22:00h bis 23:00h liegt ausserhalb der Verkehrsspitze in FRA und würde deshalb nicht zu einer Entschärfung von Engpässen beitragen.

Nach dem Ausbau der Start- und Landebahn in HHN würde die Entlastung von FRA in den Stunden zwischen 17:00h und 19:00h auf einen Wert von ca. 4% vom Koordinationseckwert ansteigen. Auch dieser Wert ist noch als relativ wenig Gewinn bringend anzusehen.

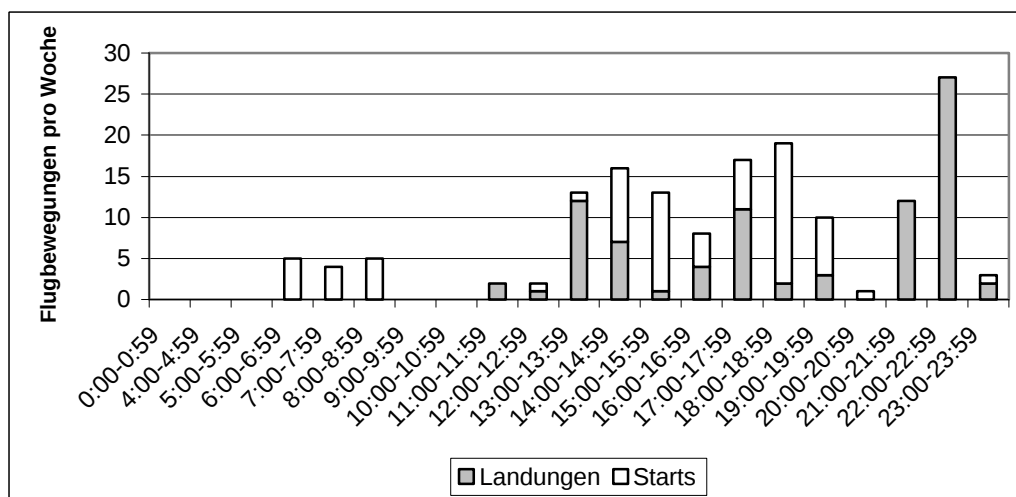


Abbildung 16 HHN: Tagesgang der potentiell verlagerbaren Flugbewegungen pro Woche (2.440 m Startbahnlänge, 125 Min. Transferzeit)

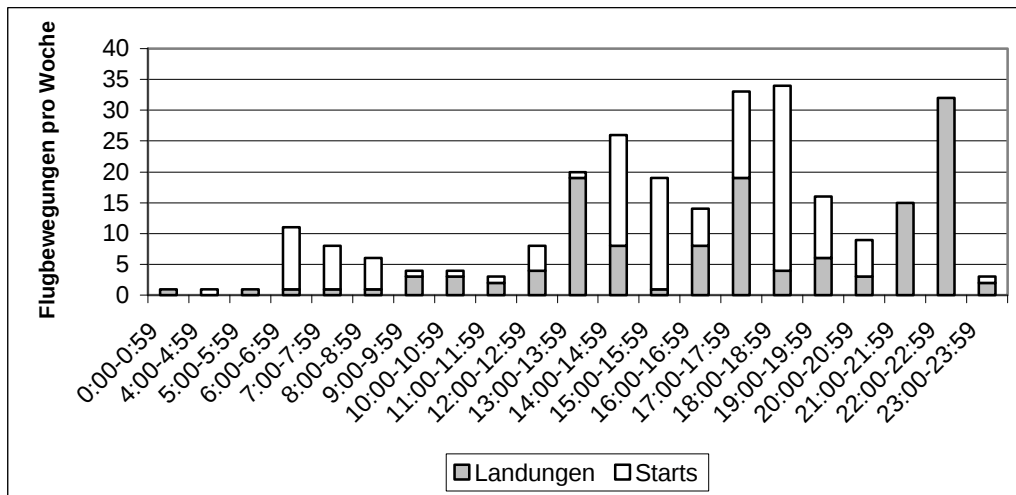


Abbildung 17 HHN: Tagesgang der potentiell verlagerbaren Flugbewegungen pro Woche (4.100 m Startbahnlänge, 125 Min. Transferzeit)

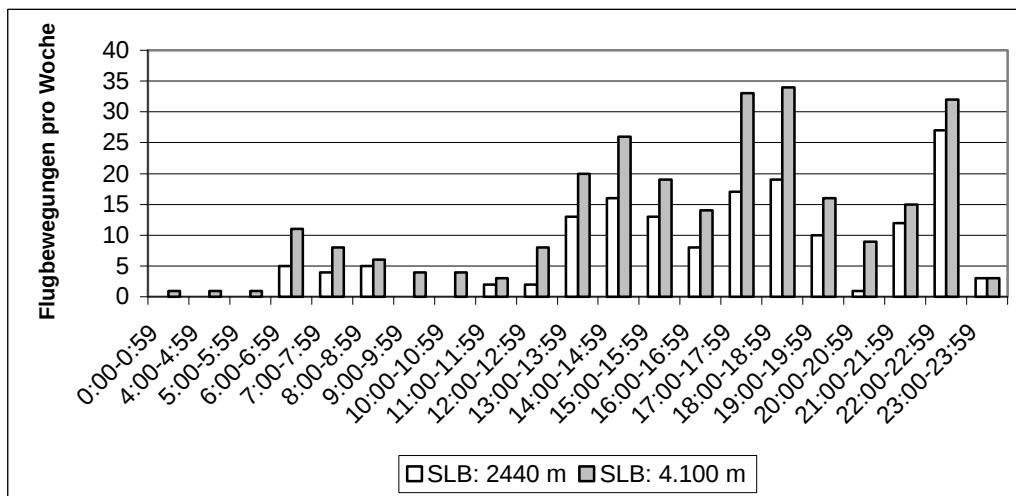


Abbildung 18 HHN: Vergleich des Tagesgangs der potentiell verlagerbaren Flugbewegungen pro Woche (2.440 und 4.100 m Startbahnlänge, 125 Min. Transferzeit)

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Grössenbeschränkung, die bis zum Ausbau der Start- und Landebahn in Kauf genommen werden muss, die Anzahl der potentiell nach Hahn verlagerbaren Flugbewegungen mittelfristig um 40% einschränkt.

Langfristig kann das Verlagerungspotential für den Flughafen Hahn als weitgehend vergleichbar dem für den Flughafen Köln-Bonn ermittelten betrachtet werden. Sollte ein zukünftiger Ausbau der Verkehrsverbindung FRA-HHN die Transferzeiten in den Bereich von

ca. 100 Minuten verkürzen, dann wäre HHN aus der Sicht der Umsteiger gleichwertig mit CGN.

Hinsichtlich der praktischen Umsetzbarkeit des Verlagerungspotentials treffen die bereits für CGN angeführten Punkte zu. Als problematisch werden die ca. 40% des Verlagerungspotentials betrachtet, die Flüge mit Pass- und Zollkontrolle betreffen und deshalb für Umsteiger einen separaten Transfer erfordern. In den Folgearbeitspaketen ist deshalb zu evaluieren, ob, und wenn ja, unter welchen Voraussetzungen die Verlagerung dieser Flüge aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll sein kann.

6.1.4.3 Flugplatz Erbenheim

Bedingt durch seine räumliche Nähe zum und dadurch günstige zeitliche Erreichbarkeit vom Flughafen Frankfurt aus, ist das Potential des verlagerbaren Verkehrs für den Flugplatz Erbenheim - aus der Sicht der Umsteiger - am grössten unter den in die Untersuchung einbezogenen Flughäfen.

Die relativ kurzen realisierbaren Transferzeiten zwischen ERB und FRA liegen in dem Bereich, in dem kleine Veränderungen grosse Ausschläge im Verlagerungspotential bewirken. Deshalb ist es unabdingbar, die Elastizität des Verlagerungspotentials hinsichtlich der Umsteigezeit in die Betrachtung einzubeziehen.

Wie Tabelle 15 zeigt, bewirkt eine Verlängerung der Transferzeit keine wesentliche Änderung in der regionalen Struktur des Verlagerungspotentials, das sich zu ca. 16% aus Flügen im Inland, 29%-35% im Schengen-Bereich, 46%-48% im Non-Schengen Europa- und 3,4%-6% im Interkont-Bereich zusammensetzt. Die Verteilung zwischen Flügen ohne zu solchen mit Pass- und Zollkontrolle bewegt sich in der Grössenordnung von 50:50. Bei allen Interkont-Flügen handelt es sich um Verbindungen nach Nordafrika und in den Nahen Osten, die innerhalb der Reichweite von Flugzeugen der Grössenklasse einer A320 liegen.

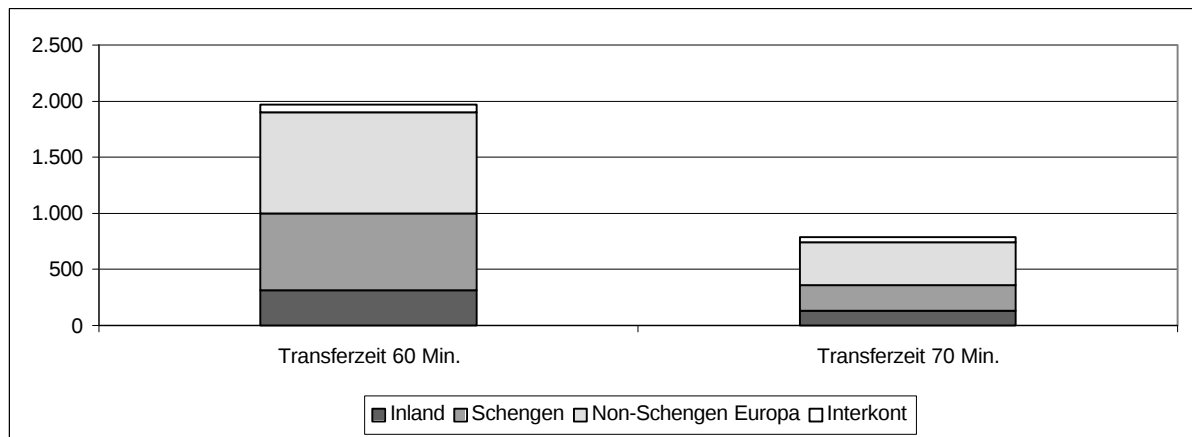


Abbildung 19 ERB: Verteilung der potentiell verlagerbaren Flugbewegungen pro Woche nach der Region des Herkunfts- oder Folgehafens

Entsprechend der relativ kurzen realisierbaren Transferzeit liegen die Volumina an Umsteigern hoch. Bei 60 Minuten Transferzeit werden 80% der potentiell verlagerbaren Flugbewegungen von jeweils mehr als ca. 45 Umsteigern je Woche genutzt; das maximale Umsteigervolumen auf Flugnummern-Basis beträgt etwa 758 Passagiere bei einem Verhältnis von Transfer- zu Originärpassagieren von 4,1:1.

Hand in Hand mit einem hohen Umsteigervolumen geht die Tatsache, dass, im Unterschied zu den oben diskutierten Flughäfen Köln-Bonn und Hahn, das Verlagerungspotential primär durch Flüge von Linienfluggesellschaften repräsentiert wird. Auf Lufthansa-Flüge entfällt bei 60 Minuten Transferzeit ein Anteil von etwa 54%, bei 70 Minuten von ca. 49%. Air France, British Airways, British Midland, Iberia, SAS und Tyrolean Airways, aber auch die Ferienfluggesellschaft Aero Lloyd erreichen jeweils Anteile von über 3% bei Starts oder Landungen.

Der Flugzeugmix wird eindeutig dominiert durch die Klasse der 140-Sitzer. Verschiedene Versionen der Boeing 737, die A319, A320 und MD-87 stellen 75% -78% der potentiell verlagerbaren Flugbewegungen dar; die verbleibenden 22%-25% verteilen sich auf kleinere Turboprops wie die Avro RJ-85, die Embraer RJ 45 oder Turboprops.

Der Tagesgang des Verlagerungspotentials zeigt bei beiden unterstellten Transferzeiten Spitzen in der Mitte des Vormittags, in der Mitte des Nachmittags und am Abend zwischen 18:00h und 20:00h. Diese Spitzen sind bei einer Transferzeit von 60 Minuten zwei- bis dreimal so hoch wie die bei einer Transferzeit von 70 Minuten und verhalten sich somit zueinander in vergleichbarem Masse wie die Gesamtpotentiale.

Der Entlastungseffekt für FRA, der durch eine Kooperation mit dem Flugplatz Erbenheim erzielt werden kann, ist insgesamt sehr viel höher als bei den Flughäfen Köln-Bonn und

Hahn. Speziell in den beiden Stunden zwischen 18:00h und 20:00h kann FRA um 20 bis 50 Flugbewegungen entlastet werden; dies entspricht, je nach Transferzeit, einem Anteil von 8% bis 21% der angestrebten stündlichen Kapazität von 120 Flugbewegungen.

Unter der Annahme von 16 Betriebsstunden täglich und einem Kapazitätseckwert von 120 Flugbewegungen pro Stunde in FRA bewegt sich die mittlere potentielle Entlastung im Bereich von ca. 6% bis annähernd 15%.

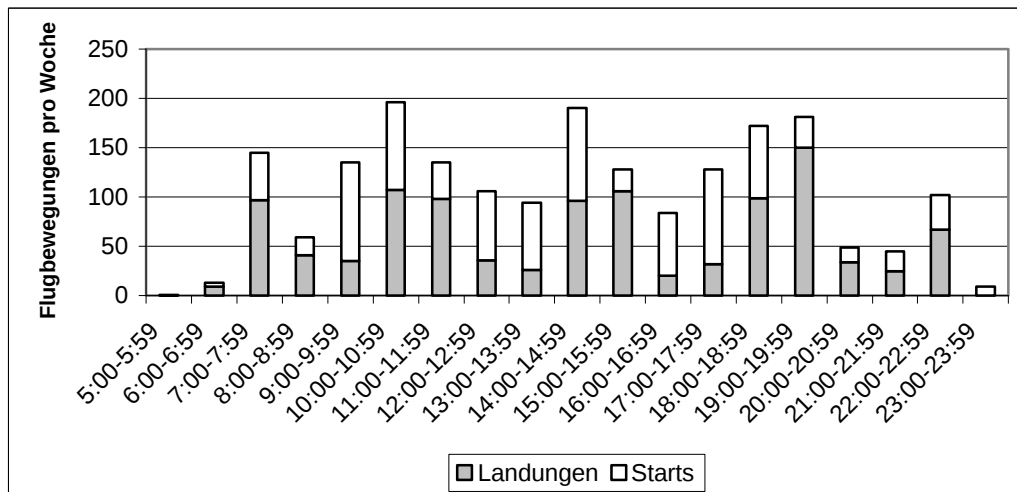


Abbildung 20 ERB: Tagesgang der potentiell verlagerbaren Flugbewegungen pro Woche (60 Min. Transferzeit)

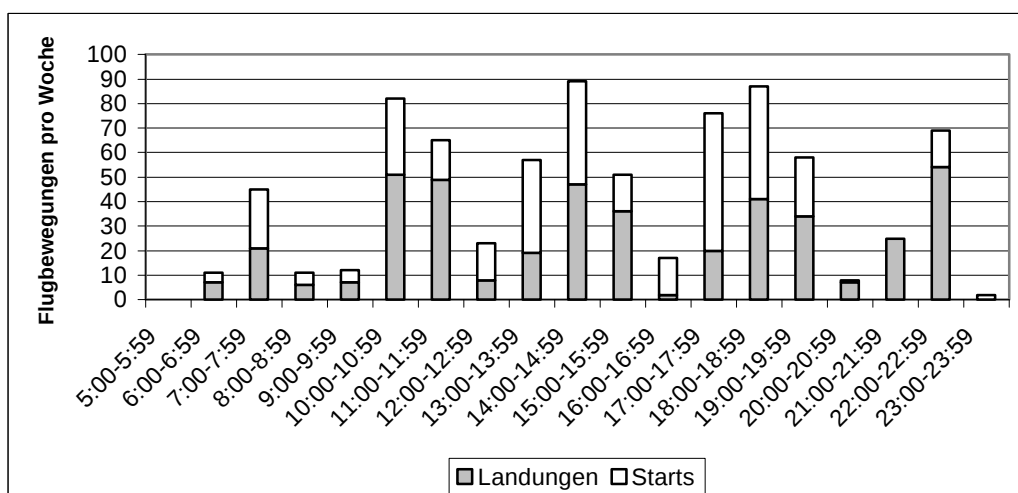


Abbildung 21 ERB: Tagesgang der potentiell verlagerbaren Flugbewegungen pro Woche (70 Min. Transferzeit)

Hinsichtlich der praktischen Umsetzbarkeit des Verlagerungspotentials nach Erbenheim sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Im Unterschied zu den Fällen Köln-Bonn und Hahn ist aufgrund der Nähe von Erbenheim zu FRA bei einer Verlagerung von Flügen dorthin keine signifikante Attraktivitätseinbusse für die Originärverkehre zu erwarten. Demzufolge sind unter diesem Gesichtspunkt im Vergleich mit den anderen Kooperationsflughäfen geringe, im günstigsten Falle keine Abstriche hinsichtlich der Potentialausschöpfung zu erwarten.
- Ein Flughafen-Transfer ohne formelle Einreise kann durch die Installierung eines speziellen Busservices für die Non-Schengen Europa- und Interkont-Umsteiger eingerichtet werden. Da die Entfernung zwischen beiden Flughäfen im Vergleich zu den anderen Kooperationsflughäfen kurz ist, kann ein hochfrequenter Zubringer von FRA zu günstigeren Kosten eingerichtet werden, als dies beispielsweise für Hahn gilt. Zudem ist durch das sehr viel höhere Volumen an Transferpassagieren eine bessere Nutzung zu erwarten, so dass das Kosten/Nutzen-Verhältnis deutlich günstiger ist als bei einer Kooperation mit Hahn.

6.1.4.4 Flughäfen Stuttgart, Nürnberg und Saarbrücken

Die drei verbleibenden Flughäfen verfügen - wie Köln-Bonn und Hahn - aufgrund der relativ langen Transferzeiten über ein vergleichsweise geringes Verlagerungspotential. Die wesentlichen Unterschiede im Verlagerungspotential begründen sich vor allem durch die Grössenbeschränkung, die hauptsächlich für den Flughafen Saarbrücken beschränkend wirkt. Die Potentiale für Stuttgart und Nürnberg unterscheiden sich nur unwesentlich voneinander.

Wie bereits für CGN und HHN (nach Ausbau der Start- und Landebahn), so trifft auch für STR und NUE zu, dass das Verlagerungspotential zu 55%-64% aus Ferienflügen von Condor, Aero Lloyd, Hapag Lloyd und LTU besteht, die von sehr wenigen Umsteigern genutzt werden. Der relativ niedrige Anteil von etwa 36%, den dieses Angebotssegment für den Flughafen Saarbrücken erreicht, erklärt sich durch die kürzere Start- und Landebahn, für die im Rahmen dieser Untersuchung eine Nutzung durch Flugzeuge grösser als der A320 ausgeschlossen wurde.

Die Tagesgänge des Verlagerungspotentials für die drei Flughäfen zeigen wie auch für CGN und HHN einen Schwerpunkt der Flugbewegungen in der zweiten Tageshälfte (Abbildung 22 und Abbildung 23). Das Entlastungspotential für STR und NUE ist vergleichbar dem von CGN und HHN, während das von SCN das niedrigste aller untersuchten Flughäfen darstellt.

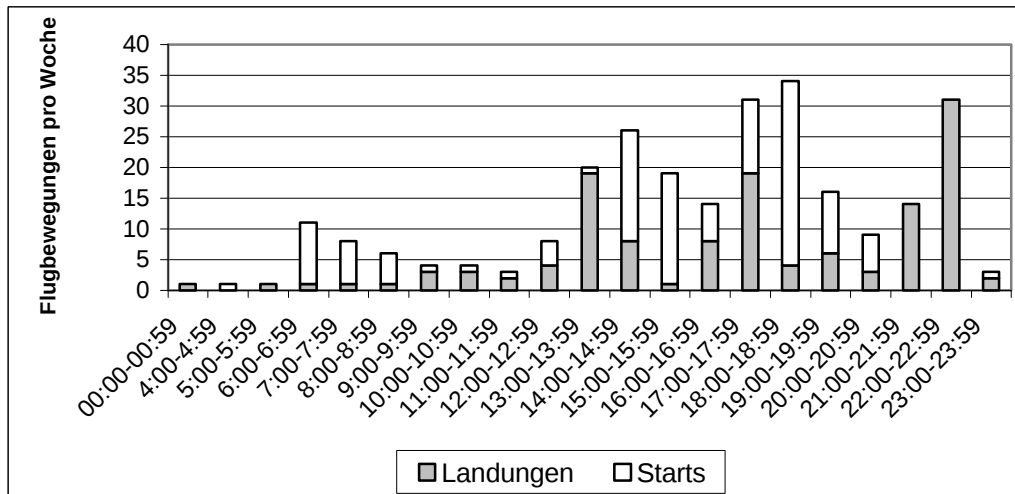


Abbildung 22 STR: Tagesgang der potentiell verlagerbaren Flugbewegungen pro Woche (Transferzeit: 125 Min.) (praktisch deckungsgleich mit Tagesgang für NUE)

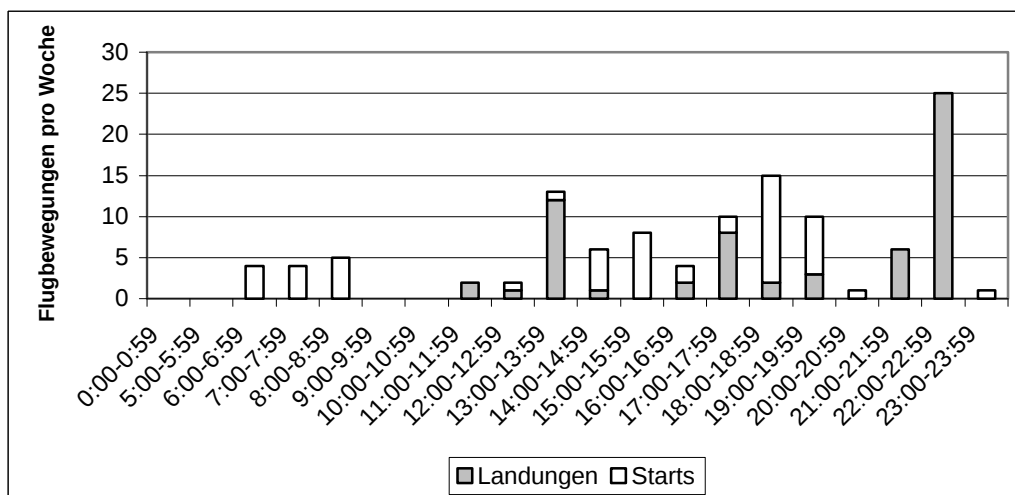


Abbildung 23 SCN: Tagesgang der potentiell verlagerbaren Flugbewegungen pro Woche (200 Min. Transferzeit)

Hinsichtlich der praktischen Umsetzbarkeit des Verlagerungspotentials an die Flughäfen von Nürnberg, Saarbrücken und Stuttgart ist generell dasselbe wie bereits für CGN und HHN angemerkt gültig.

Nach der Entscheidung der Gesellschafter gegen den Bau einer zweiten Start- und Landebahn in Stuttgart ([10]) stellt sich die grundsätzliche Frage, ob nicht durch eine Verlagerung von Verkehr dorthin weniger eine Lösung, als vielmehr eine Verschiebung von Problemen erreicht würde. Bei anhaltendem Verkehrswachstum ist abzusehen, dass sich

auch für STR in den nächsten Jahren Kapazitätsprobleme stellen werden, die durch die Aufnahme von FRA weg verlagerten Verkehrs zusätzlich verschärft würden.

6.2 Originärverkehr

Die Untersuchung des Passagierverkehrs, der seinen Ursprung beziehungsweise sein Ziel in der Rhein-Main-Region hat, erfolgt zum einen nach der weichen Methode wie in Abschnitt 3.1.2 beschrieben. Zum anderen gilt es jedoch auch, jene Flugbewegungen zu erfassen, die keine Umsteiger aufweisen und deshalb direkt als verlagerbar angesehen werden können.

6.2.1 Flüge ohne Hubfunktion

In den Modelldaten sind 90 Flüge pro Woche enthalten, die bisher nicht erfasst wurden, jedoch ausschliesslich Originärpassagiere an Bord haben und deshalb potentiell verlagerbar sind. Diese Flüge teilen sich auf in 32 Starts und 58 Landungen. Wie aus Tabelle 18 ersichtlich, liegen die Herkünfte und Ziele dieser Flüge primär in Schengen-Ländern. Dies ist Zeichen dafür, dass es sich bei diesen Flügen in der Mehrzahl um Flüge der Gesellschaften Air Berlin, Aero Lloyd, Condor und Hapag Lloyd handelt, die Ferienziele im Mittelmeerraum ansteuern oder von dort zurückkommen (Tabelle 19). Beim Fluggerät dominieren grosse Narrow-bodies und kleine Wide-Bodies, so dass für eine potentielle Verlagerung nach Erbenheim und Saarbrücken Grössenbeschränkungen zu berücksichtigen sind (Abbildung 25).

	Starts pro Woche	Landungen pro Woche
Inland	1	7
Schengen	26	44
Non-Schengen Europa	1	7
Interkont	4	0
Gesamt	32	58

Tabelle 18 Regionale Herkunft/regionales Ziel der Flüge ohne Hubfunktion

Starts		Landungen	
YP	25,0%	DE	29,3%
AB	21,9%	LH	24,1%
HF	15,6%	HF	13,8%
DE	12,5%	AB	12,1%
LT	12,5%	YP	10,3%
9Y	6,3%	SN	8,6%
LV	3,1%	LT	1,7%
T5	3,1%		
Gesamt	100,0%		100,0%

Tabelle 19 Airline-Anteile an Flügen ohne Hub-Funktion

Starts		Landungen	
738	31,3%	C75	22,4%
321	21,9%	AB6	12,1%
753	12,5%	320	12,1%
k.A.	9,4%	737	12,1%
752	9,4%	32S	10,3%
310	6,3%	C76	8,6%
TU3	3,1%	733	8,6%
320	3,1%	738	8,6%
763	3,1%	310	5,2%
Gesamt	100,0%		100,0%

Tabelle 20 Flugzeug-Mix für Flüge ohne Hub-Funktion

	Starts pro Woche	Landungen pro Woche
CGN	32	58
HHN	26	30
HHN (zuk.)	32	58
ERB	9	25
NUE	32	58
SCN	9	25
STR	32	58

Tabelle 21 Verlagerbare Verkehre ohne Hub-Funktion je Kooperationsflughafen

6.2.2 Weiche Methode

Die *weiche* Methode hat zum Ziel, das Flugangebot auf der Basis von Relationen und einzelnen Airlines daraufhin zu untersuchen, ob die aufeinander folgenden Flüge einer Airline in einem zeitlichen Abstand voneinander starten oder landen, der es erlaubt, einen von beiden Flügen an den Kooperationsflughafen zu verlagern. Naturgemäss sind kurze zeitliche Abstände zwischen aufeinander folgenden Flügen vorrangig auf hochfrequenten Strecken zu erwarten.

Da sich bei der Nutzung des verlagerten Fluges in der Regel die Reisezeit um die Verlängerung der Zu- oder Abgangszeit zum/vom Kooperationsflughafen gegenüber dem Flughafen Frankfurt erhöht, ist es nur sinnvoll, in dieser Analyse solche Kooperationsflughäfen zu betrachten, bei denen die hierfür zu veranschlagende Zeit 30 Minuten nicht übersteigt. Dies trifft nur für den Flugplatz Erbenheim zu. Wie bei der *harten* Methode wird auch hier die für ERB definierte Grössenbeschränkung angewendet.

Das Ergebnis der *weichen* Methode überschneidet sich mit dem der *harten* Methode, wenn ein Start oder eine Landung unter Anwendung beider Methoden als verlagerbar gilt. Derartige Fälle werden herausgefiltert, um Doppelzählungen zu vermeiden.

6.2.2.1 Umsteigeranteile

Der Umsteigeranteil auf den planmässigen Flügen von und nach Frankfurt, mit denen 80% der Umsteiger reisen, bewegt sich im Bereich zwischen 16% und 95%. Wie Abbildung 24 und Abbildung 25 zeigen, unterliegen die Umsteigeranteile offenbar systematischen Schwankungen, die parallel mit den in Abbildung 26 erkennbaren Ankunfts- und Abflugwellen einhergehen.

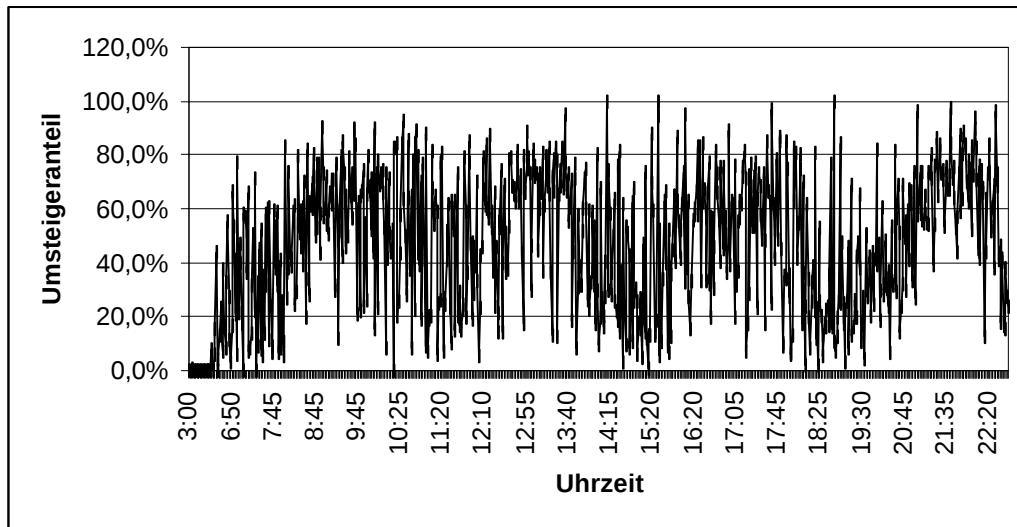


Abbildung 24 Tagesgang der Umsteigeranteile abflugsseitig (auf Flugnummernbasis)
Basis: Modelldaten der Lufthansa

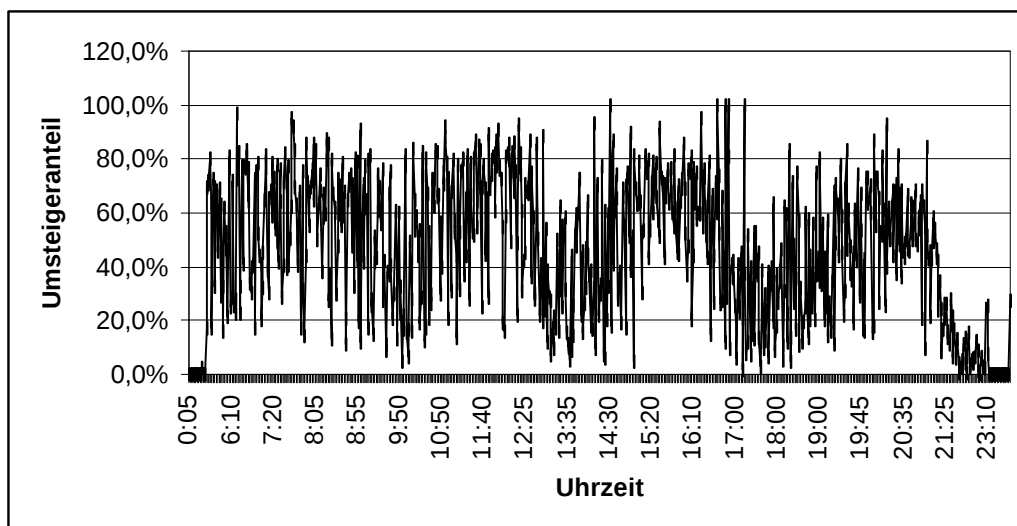


Abbildung 25 Tagesgang der Umsteigeranteile ankunftsseitig (auf Flugnummernbasis)
Basis: Modelldaten der Lufthansa

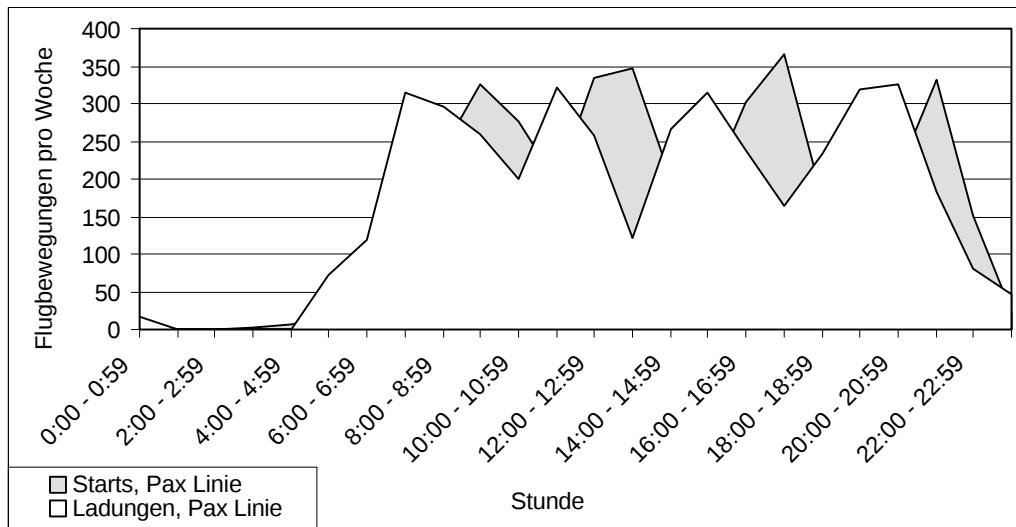


Abbildung 26 Tagesgang der planmässigen Starts und Landungen im Passagierverkehr
Basis: Modelldaten der Lufthansa (Flugplan, KW 39, 2001)

Da Abbildung 24 und Abbildung 25 auf der Basis von Flugnummern erstellt sind, kommt in ihnen noch nicht die Frequenz zum Ausdruck, mit der ein Flug im Laufe einer Woche durchgeführt wird. Um die Aussage der systematischen Schwankung des Umsteigeranteils auch statistisch abzusichern, wurde eine Diskriminanzanalyse durchgeführt (Ergebnisse siehe Annex 7). Diese Analyse belegt die aufgestellte Hypothese der systematischen Schwankungen nicht. Eine zur Verifizierung dieses Ergebnisses erstellte Clusteranalyse erbrachte dasselbe Ergebnis. Es ist somit kein eindeutiger statistischer Nachweis erbracht, der belegt, dass der Anteil der Transferpassagiere zu den Zeiten der Hub-Spitzen höher ist als in den Tälern²⁰.

6.2.2.2 Ergebnisse

Da der Anteil der Transferpassagiere im Verlauf des Tages zwar deutlichen, jedoch nicht unbedingt systematischen Schwankungen unterliegt, ist zu schliessen, dass die Kombination aus kurz aufeinander folgenden Flügen derselben Airline und niedrigem Umsteigeranteil selten auftritt. Flüge, die für eine Verlagerung geeignet erscheinen, wurden deshalb durch eine weitere, spezifische Analyse der Modelldaten auf die genannten Kriterien hin identifiziert. Diese Analyse erbrachte als Ergebnis lediglich einen Start und acht Landungen,

²⁰ Korrekter Weise ist anzumerken, dass durch die Cluster- und Diskriminanzanalyse zwar systematische Schwankungen nachweisbar sind, doch liegen diese im Bereich von nur wenigen Prozentpunkten, wogegen Abbildung 24 und Abbildung 25 deutlich höhere Unterschiede erwarten lassen.

die potentiell verlagerbar sind. Da alle Starts bereits unter 6.1.4 und 6.2.1 als verlagerbar identifiziert worden waren, reduziert sich das zusätzliche Verlagerungspotential auf eine einzige Flugbewegung pro Woche mit B737.

6.3 Nichtflugplanmässiger Passagierverkehr

Obwohl ein grosser Teil des Ferienflugverkehrs bereits im Flugplan enthalten ist, findet ein weiterer Teil als reiner Ad-hoc-Charter statt, der in den Modelldaten nicht enthalten ist.

Laut Statistik der Fraport entfielen auf diesen Verkehrsbereich im Jahr 2000 11.093 Flugbewegungen mit insgesamt 1.564.259 Passagieren (Ein- + Aussteiger). Davon waren 14.000 Umsteiger, entsprechend einem Anteil von 0,9%²¹. Aufgrund dieses sehr geringen Umsteigeranteils ist die Behandlung der Ad-hoc-Charterflüge als Flüge ohne Hubfunktion angebracht.

Die Statistik der Fraport für die repräsentative Woche im April weist 23.477 Ein- und Aussteiger aus, davon 316 Umsteiger (1,3%). Unter der Annahme einer repräsentativen Woche entspricht dies einem Jahresvolumen von 1.220.804 Passagieren, das etwa 22% unter dem Vorjahreswert liegt. Für die gleiche Woche wurden 100 Starts erfasst; das entspricht wiederum einem Jahresverkehr von ca. 10.400 Flugbewegungen, ca. 6% unter dem Wert des Vorjahres. Der Wert von 100 Flugbewegungen wird unverändert in die Analyse übernommen, da eine Korrektur nur unwesentlichen Einfluss auf das Gesamtergebnis hat.

Nachdem für die Analyse eine Untergliederung der Flugbewegungen im Ad-hoc-Charter nach Flugzeugtypen nicht verfügbar war, wurde anstatt dessen auf die Statistik nach Startgewichtsklassen zurückgegriffen, die weiter verdichtet wurde in die vier in Tabelle 22 aufgeführten Klassen. Diese Gewichtsklassen entsprechen den Flugzeugtypen, über die die Grössenbeschränkungen für die Kooperationsflughäfen definiert wurden.

²¹ Es gilt anzumerken, dass die Statistik die Umsteiger im Ad-hoc-Charterbereich nicht vollständig erfasst. Dies stellt jedoch nicht in Frage, dass dieses Marktsegment primär das Originäraufkommen bedient. Allerdings sind hier im Gegensatz zum Linienverkehr deutlichere saisonale Schwankungen des Umsteigeranteils zu verzeichnen. Er liegt im Winter, wenn das Angebot an Flügen ausgedünnt ist, höher als zur Hauptreisezeit im Sommer.

Abfluggewicht (Obergrenze)	Flugzeugtyp	Flugbewegun- gen in 2000	Bewegungs- anteil
74 t	A320 (ERB, SCN)	5.079	45,8%
95 t	A321 (HHN)	3.342	30,1%
175 t	B767 (NUE)	1.762	15,9%
250 t	MD-11 (STR)	806	7,3%
über 250 t	B747	104	0,9%
Gesamt		11.093	100,0%

Tabelle 22 Einteilung der Ad-hoc-Charterflüge in Grössenklassen

Damit errechnet sich das Verlagerungspotential der wöchentlichen Ad-hoc-Charterbewegungen für die verschiedenen Kooperationsflughäfen wie in Tabelle 23 dargestellt.

Abfluggewicht (Obergrenze)	Flugbewegungen pro Woche				
	CGN, HHN (zuk.)	HHN	ERB, SCN	NUE	STR
bis 74 t	46	46	46	46	46
75 - 110 t	37	30		30	30
111 - 175 t	9			16	16
176 - 250 t	7				7
über 250 t	1				
Gesamt	100	76	46	92	99

Tabelle 23 Verlagerungspotential der Ad-hoc-Charterflugbewegungen

6.4 Auswirkungen eines Nachtflugverbotes

Der den Modelldaten unterliegende Flugplan enthält 92 Passagier-Flugbewegungen in der Zeitspanne von 23:00h bis 05:00h, denen geschätzte 10 Flugbewegungen im Ad-hoc-Charterbetrieb mit Flugzeugen der Grösse A320/B737 hinzuzurechnen sind. Ein grosser Teil dieser Flugbewegungen ist, wie Tabelle 24 zeigt, bereits in den vorangehenden Abschnitten als potentiell an die Flughäfen Köln-Bonn, Hahn, Nürnberg und Stuttgart verlagerbar eingeordnet worden. Ein Nachtflugverbot würde deshalb bei einer Kooperation mit diesen Flughäfen hinsichtlich des Passagierverkehrs geringere Probleme aufwerfen. Im Falle einer Kooperation von FRA mit ERB oder SCN müsste die Differenz zwischen den 102 Nachtflugbewegungen und dem jeweiligen Verlagerungspotential an einen anderen Flughafen verlegt werden, da diese Flüge wegen der Grössenbeschränkungen nicht in ERB und SCN aufgenommen werden könnten.

Besonders hinzuweisen ist darauf, dass diese Betrachtung voraussetzt, dass am Verlagerungsflughafen während der Zeit von 23:00h und 05:00h Flugbetrieb möglich ist und eventuell existierende Nachtflugkontingente noch nicht voll ausgeschöpft sind.

	Linienflugbewegungen pro Woche		Gesamt (incl. 10 Ad-hoc-Charter)
	Mit Hubfunktion	Ohne Hubfunktion	
CGN	9	65	84
ERB - bei 60 Min. Transferzeit	9	26	45
- bei 70 Min. Transferzeit	2	26	38
HHN - bei 2.440 m Startbahn	3	33	46
- bei 4.100 m Startbahn	5	65	80
NUE	5	65	80
SCN	1	26	37
STR	5	65	80

Tabelle 24 Potentiell verlagerbare Verkehre in der Zeit von 23:00h - 05:00h

6.5 Zusammenfassung Passagierverkehr

Das Gesamt-Potential des verlagerbaren Passagierverkehrs errechnet sich aus der Summe der Einzelemente

- Umsteigerverkehr (*harte* Methode),
- Originärverkehr
 - Verkehre ohne Hubfunktion
 - *weiche* Methode

und

- Ad-hoc-Charterverkehre.

Die Ergebnisse unter der Prämisse, dass jeweils das gesamte Potential nur an einen Flughafen verlagert wird, sind in Tabelle 25 zusammengestellt. Es ist jedoch auch vorstellbar, dass Flüge, die keine Hubfunktion erfüllen - dies sind in der Hauptsache die Flüge der Ferienfluggesellschaften - an einen anderen Flughafen verlagert werden als die der (klassischen) Linienfluggesellschaften.

Flughafen	Umsteiger- verkehr (harte Methode)	Originärverkehr		Ad-hoc- Charter- verkehr	Gesamt- Potential pro Woche	Jahres- Potential
		Flugbew. ohne Hubfunktion	Weiche Methode			
CGN	306	90		100	496	25.792
HHN	157	56		76	289	15.028
HHN (zuk.)	268	90		100	458	23.816
ERB - 60 min. Transferzeit	1.972	34	1	46	2.053	106.756
- 70 min. Transferzeit	788	34	1	46	869	45.188
NUE	248	90		92	430	22.360
SCN	116	34		46	196	10.192
STR	264	90		99	453	23.556

Tabelle 25 Gesamt-Potential der verlagerbaren wöchentlichen Passagierflugbewegungen

Bei der Interpretation dieser Zahlen sind die in Kapitel 2 beschriebenen Abgrenzungen der Untersuchung zu beachten, die das Potential des verlagerbaren Verkehrs als das Maximum dessen definieren, was in der Praxis tatsächlich verlagert werden kann. Es ist davon auszugehen, dass der Anteil des ausschöpfbaren Potentials aufgrund einer Reihe von Einflüssen deutlich unter dem hier ermittelten Gesamt-Potential liegt.

Faktoren wie die Preisgestaltung oder die Infrastruktur des Kooperationsflughafens liegen in der Kontrolle der Betreiber der Kooperationsflughäfen selbst und sind deshalb relativ leicht veränder- und gestaltbar. Daneben gibt es eine Reihe von systemischen und externen Faktoren, die nicht oder nur über längere Zeit und/oder nicht direkt von den Flughafenbetreibern verändert werden können. Hierunter zählen

- die Lage des Kooperationsflughafens relativ zum Einzugsgebiet des Frankfurter Flughafens,
- die Verknüpfung des Passagierverkehrs mit dem Frachtverkehr über die Beiladefracht und
- die Gestaltung von Flugzeugumläufen.

In den nächsten Abschnitten findet eine kurze qualitative Betrachtung der Einflüsse dieser Faktoren auf das jeweilige Verlagerungspotential statt. Eine eingehende Untersuchung wird Gegenstand der weiteren Arbeitspakete des Gesamtgutachtens sein.

6.5.1 Lage der Kooperationsflughäfen im Einzugsgebiet von FRA

Jeder Flughafen, so auch der Flughafen Frankfurt, liegt näherungsweise im Zentrum seines Einzugsgebietes, sofern dies nicht durch natürliche Hindernisse (Berge, Wasserflächen) oder (undurchlässige) politische Grenzen eingeengt wird. Die Attraktivität, eine Flugreise an einem bestimmten Flughafen zu beginnen oder zu beenden ist unter anderem eng damit verknüpft, wieviel Zeit dafür aufgewendet werden muss, um zu diesem Flughafen zu gelangen. Dieser Zeitaufwand nimmt im allgemeinen mit der räumlichen Entfernung des eigentlichen Ausgangspunktes der Reise vom Flughafen zu. Daraus folgt, dass andere Flughäfen in dem Masse als Alternative interessant werden, in dem sie in einen vergleichbaren Radius vom Ausgangspunkt der Reise gelangen. Dies ist ein Grund dafür, dass der Passagieranteil weiter vom Flughafen entfernter Gebiete niedriger ist als der von nahe gelegenen. Für den Flughafen Frankfurt ist dies aus Tabelle 26 ersichtlich. Der hohe Prozentsatz von Passagieren, die aus über 100 km anreisen, ist mit Sicherheit auf das Angebot an Flügen²² und die gute Erreichbarkeit über die Strasse und Schiene zurückzuführen. Von Bedeutung sind in diesem Zusammenhang vor allem die Isochronen, die sich entlang der Schnellverkehrsstrecken sehr viel weiter in das Umland erstrecken als entlang des untergeordneten Strassennetzes. Auf diese Weise erklärt sich, dass der Flughafen Frankfurt für Bevölkerungszentren, die mehr als 100 km von ihm entfernt gelegen, jedoch mit direkter Autobahnverbindung ausgestattet sind, eine hohe Attraktivität als Abflugsort aufweist.

Entfernungszonen	Anteile in %
bis 25 km	36,3
26 bis 50 km	18,5
51 bis 75 km	6,3
76 bis 100 km	9,6
über 100 km	29,4
Gesamt	100,0

Quelle: Fraport-MONITOR Januar bis Juli 2001

Tabelle 26 Einzugsgebiet FRA nach Entfernungszonen

Bei Verlagerung von Flügen - und somit eines Teils des Angebotes - von Frankfurt weg an einen Kooperationsflughafen tritt für die Nutzer dieses Angebotes eine Veränderung der Zu- und Abgangszeiten ein. Passagiere, die in der Nähe des Kooperationsflughafens leben,

²² wie z.B. Verbindungen, die an anderen Flughäfen nicht als Direktflüge im Angebot sind und nur mit Umsteigen in FRA erreichbar sind.

profitieren in der Form, dass sie schneller zum Flughafen gelangen, während andere längere Fahrzeiten in Kauf nehmen müssen und eventuell auf günstigere Alternativen ausweichen.

Die entscheidende Frage ist, ob realisierbare Zugewinne an Passagieren auf der einen die Passagierverluste auf der anderen Seite ausgleichen, um die Aufrechterhaltung des Angebotes nicht in Frage zu stellen. Denn wenn sich ein Nettoverlust an Passagieren einstellt, verliert der Flug unter Umständen seine wirtschaftliche Grundlage und wird eingestellt.

Wie ist dies nun im Hinblick auf die Kooperationsflughäfen zu werten?

Bei einer Verlagerung nach Hahn würden Flüge aus dem Kernbereich des Einzugsgebietes von FRA heraus in ein relativ dünn besiedeltes Gebiet verlagert, das nur über geringes Quellaufkommen verfügt. Es ist in Frage zu stellen, ob unter diesen Bedingungen für Linienflüge eine hinreichende Auslastung erzielt werden kann, um das Angebot zu erhalten. Allerdings ist es vorstellbar, dass Ferienflüge, die ein weniger zeitsensitives Marktsegment darstellen, sich durch entsprechende (finanzielle) Anreize ihr Klientel erhalten können²³.

Die wirtschaftliche Lebensfähigkeit von nach Köln-Bonn, Nürnberg und Stuttgart verlagerten Flügen würde ebenso wie im Falle Hahn durch die grosse Entfernung vom Kern-Einzugsgebiet von FRA in Frage gestellt. Da es sich dabei aber um Gross-Städte handelt, könnte die Nachfrage für die verlagerten Flüge besonders im Linienverkehr durch das (potentiell) grosse Quellaufkommen gestützt werden, sofern dort gleichwertige Flüge vor Beginn der Kooperation nicht existierten. Aus der Sicht des Originärpassagiers, dessen Reiseursprung oder -Ziel im Kerneinzugsbereich von FRA liegt, sind die Flughäfen Köln-Bonn, Nürnberg und Stuttgart ebenso wie der Flughafen Hahn eine wenig akzeptable Alternative. Die als an diese Flughäfen potentiell verlagerbar identifizierten Kurzstreckenflüge werden praxisrelevanten Kriterien mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht Stand halten.

Für den Flughafen Saarbrücken erscheint die Verlagerbarkeit von Linienverkehren als unter dem Aspekt der Nachfrage kaum erfolgreich in die Praxis umsetzbar. Sofern nicht andere Gründe ein starkes Argument für diesen Flughafen darstellen, bietet Hahn Vorteile wegen kürzerer Zugangszeiten von FRA und einer längeren Start- und Landebahn.

Der Flugplatz Erbenheim nimmt eine Sonderstellung ein insofern, als er der einzige potentielle Kooperationsflughafen ist, der sich im Kernbereich des Einzugsgebietes des Frankfurter Flughafens befindet. Die Entfernung Erbenheims von FRA dürfte für den überwiegenden Anteil der Passagiere eine nicht wesentliche Verlängerung der Zugangszeit

²³ Die Betrachtung dieser Problematik wird Gegenstand der folgenden Arbeitspakete des Gutachtens sein.

bedeuten. Hinzu kommt vor allem, dass Erbenheim aus westlicher Richtung, insbesondere von der Stadt Mainz, einem Generator erheblichen Quellaufkommens, schneller zu erreichen ist als der Flughafen Frankfurt selbst.

Unter dem Gesichtspunkt der Lage des Kooperationsflughafens relativ zum Einzugsgebiet des Flughafens Frankfurt kommt deshalb der Flughafen Erbenheim dem "Original" am nächsten.

6.5.2 Verknüpfung des Passagierverkehrs mit dem Frachtverkehr

In den Verlagerungsbetrachtungen wurde bisher der Passagierverkehr als eigenständig betrachtet. Dies trifft jedoch nicht in uneingeschränkter Masse zu, da der Passagierverkehr über die Beförderung von Beiladefracht mit dem Luftfrachtverkehr verknüpft ist.

Die Verzahnung von Passagier- und Frachtverkehr ist am Flughafen Frankfurt besonders eng durch die gleichzeitige Funktion des Flughafens als Hub für den Passagierverkehr der Lufthansa Passenger Airline und für den Frachtverkehr der Lufthansa Cargo Gesellschaft (siehe Abschnitt 7.1.2). Der Frachtverkehr anderer Airlines bedient in FRA fast ausschliesslich den Originärmarkt mit der Folge eines nur sehr kleinen Anteils von Luft-zu-Luft Frachtumschlag.

Die Lufthansa-Passagierflüge erfüllen primär die zwei Aufgaben eines Zubringers zum Frachthub FRA im innereuropäischen Verkehr und eines Abbringers im Interkont-Verkehr. Die verfügbare Kapazität ist dabei dem Passagierverkehr untergeordnet; das heisst, die jeweils nach Abzug von Treibstoff, Passagieren und Gepäck verbleibende Nutzlast steht für die Beförderung von Fracht zur Verfügung. Im innereuropäischen Verkehr existiert die weitere Einschränkung durch kurze Umkehrzeiten, die vielfach die Mitnahme von Fracht ausschliessen oder zumindest weiter einschränken.

Insgesamt besteht im Bereich der Beiladefracht keine Garantie für die Mitnahme aller Fracht zu einem bestimmten Zeitpunkt. Zeitkritische Fracht muss deshalb als Beiladefracht Priorität geniessen oder per LKW oder auf Nurfrachtern befördert werden.

Was bedeutet dies für die Verlagerbarkeit von Passagierflügen? Je länger der Fracht-Transfer vom Kooperationsflughafen nach FRA oder vice versa dauert, desto weniger eignen sich die Linien-Passagierflüge der Lufthansa für eine Verlagerung weg von FRA. Hier besteht eine Parallele zur Verlagerbarkeit der Passagierflüge unter dem Aspekt der Umsteigepassagiere. Eine Analyse des Verlagerungspotentials zeigt, dass alle als potentiell an die Flughäfen CGN, HHN, NUE, SCN, STR verlagerbar identifizierten Passagierflüge der Lufthansa Turboprops oder Turbofans vom Typ B737-300 und A319 betreffen; das heisst, Kurzstreckenflüge/-flugzeuge ohne bzw. mit kleiner Frachtkapazität. Da die praktische

Verlagerbarkeit dieser Flüge nach CGN in Abschnitt 6.5.1 bereits aus anderen Erwägungen weitgehend ausgeschlossen wurde, ergibt sich deshalb keine weitere Einschränkung aus der Frachtbeförderung²⁴.

Eine Verlagerung von Flügen an den Flugplatz Erbenheim hätte durch die kurzen Transferzeiten von dort nach FRA im Vergleich mit den anderen Kooperationsflughäfen relativ geringe nachteilige Auswirkungen auf den Luftfrachtumschlag. Eine Quantifizierung dieser Einschränkungen ist ohne genauere Kenntnis der Art und Menge der Fracht auf den potentiell verlagerbaren Flügen nicht möglich. Da aber ERB einer Grössenbeschränkung unterliegt, die die Verlagerbarkeit auf Flugzeuge bis zur Grösse der A320 limitiert, ist nur ein kleiner Anteil der gesamten in FRA umgeschlagenen Fracht betroffen.

6.5.3 *Flugzeug-Umläufe und Flugplan*

Die Verlagerungsbetrachtung erfolgte unabhängig für Starts und Landungen. Die Notwendigkeit, dass für ein Flugzeug sowohl die Landung als auch der Start an den Kooperationsflughafen verlegt werden muss und für beide auch die Kriterien der Verlagerbarkeit erfüllt sein müssen, ist deshalb nicht berücksichtigt. Die sich daraus ergebende Ungleichheit zwischen den potentiell verlagerbaren Starts und Landungen, insbesondere auf der Ebene einzelner Airlines, ist daher, zusammen mit weiteren Betrachtungen bezüglich der Gestaltung von Flugzeugumläufen, in die Bestimmung des ausschöpfbaren Potentials einzubeziehen. Es ist zu erwarten, dass sich dadurch das ausschöpfbare Potential auf einen Wert deutlich unterhalb des Gesamtpotentials reduzieren wird.

Einen weiteren Faktor stellt der Flugplan an sich dar. Der heutige, der Analyse zugrunde liegende Flugplan ist auf das Hub Frankfurt ausgerichtet. Er ist deshalb nicht direkt auf ein Flughafensystem übertragbar.

Der Flugplan für eine Kooperation zwischen Frankfurt und einem anderen Flughafen würde eine andere Struktur aufweisen und wäre in einem grösseren Mass auf Umsteigevorgänge zwischen beiden Flughäfen abgestimmt. Daraus könnte wiederum ein etwas grösseres Mass an Verlagerungspotential resultieren, das jedoch schwerlich die Einschränkungen aus den Flugzeugumläufen aufzuwiegen in der Lage sein dürfte.

²⁴ Die Aussage für CGN ist direkt auf die Flughäfen HHN, NUE, SCN und STR übertragbar, da für diese Flughäfen dieselben Lufthansa-Flüge als potentiell verlagerbar identifiziert wurden.

7 Fracht-Verlagerungspotential

7.1 Statistik und Struktur des Luftfrachtverkehrs

7.1.1 Fracht-Tonnagen

Im Jahr 2000 wurden am Flughafen Frankfurt 1,573 Mil. Tonnen geflogene Fracht²⁵ umgeschlagen. Rund 53% dieser Tonnage waren Einladungen und 47% Ausladungen. Die Frachtmengen sind demnach zwischen der Ankunftsseite und der Abflugsseite nicht ausgeglichen (s. Tabelle 28).

Nur ein kleiner Teil der geflogenen Luftfracht ist innerdeutsch; der Anteil mit Streckenziel in Deutschland bewegt sich im Bereich von 2,5% (Ausladung) bis 3,8% (Einladung)²⁶.

Unter den Auslandsmärkten stellen Asien und Nordamerika mit jeweils annähernd 40% die Zielgebiete mit den grössten Tonnageanteilen bezogen auf das Originäraufkommen Deutschlands (s. Tabelle 27). Innerhalb Europas haben die Länder im Süden und Westen die höchsten Marktanteile; das Tonnageaufkommen für das Zielgebiet Afrika ist vergleichbar mit dem für Mittel- und Südamerika.

Region	Sub-Region	Marktanteil
Asien/Australien		39,8%
Amerika	Nord	33,0%
	Mittel, Süd	6,8%
Afrika		6,1%
Europa	Nord	1,9%
	Süd	6,3%
	Ost	2,3%
	West	3,8%
Gesamt		100,0%

Tabelle 27 Regionale Marktanteile des Frachtverkehrs in FRA (Originärmarkt Deutschland). Quelle: Lufthansa Cargo

Im Bereich der Luftpost wurde in 2000 ein Umschlag von insgesamt rund 136.700 Tonnen registriert (Tabelle 28), die sich zu 51,5% auf Starts und 48,5% auf Landungen aufteilen. Die Gesamt-Luftpost schliesst 65.821 Tonnen innerdeutsche Nachtluftpost (an+ab) ein, die auf 6.701 Flügen befördert wurden. Neben der Nachtluftpost verbleibt nur ein sehr kleiner

²⁵ Unter dem Begriff "Fracht" werden im folgenden die klassische Fracht und die Expressfracht zusammengefasst.

²⁶ Streng genommen liegt der Anteil der Inlandfracht eher noch darunter, da ein nicht bekannter Teil der Fracht am Streckenziel im Inland zu einem Endziel im Ausland umgeschlagen wird.

innerdeutscher Luftpostanteil von ca. 1.200 t (an+ab), der auf anderen Flügen transportiert wurde.

	Geflogene Fracht [t]	Davon mit Streckenziel im Inland [t] ¹	Luftpost [t]	Davon Nachtluftpost [t]
Einladung	835.618	31.366	70.393	33.696
Ausladung	737.827	18.461	66.310	32.125
Gesamt	1.573.445	49.827	136.703	65.821

¹ Quelle: Statistisches Bundesamt [2]

Tabelle 28 Statistik 2000 für Fracht und Luftpost. Quelle: Fraport

Am Gesamt-Frachtumschlag 2000 hatte Lufthansa Cargo mit 982.400 Tonnen einen Anteil von 62% und stellt damit den grössten Betreiber im Luftfrachtgeschäft am Flughafen Frankfurt dar. Zusätzlich fertigte die Gesellschaft 57.000 Tonnen Fracht für andere Fluggesellschaften (hauptsächlich Partner der Lufthansa in der Star Alliance) ab.

7.1.2 Beiladefracht

Luftfracht wird sowohl auf Nurfrachtern als auch auf Passagierflugzeugen befördert. Im Passagierverkehr ist die Fracht allgemein in den Unterflur-Frachträumen der Flugzeuge (Beiladefracht) untergebracht, wogegen es sich bei Nurfrachtern um Flugzeuge handelt, die ausschliesslich der Beförderung von Fracht dienen. Passagier/Fracht Combiversionen der Flugzeuge bieten neben dem Unterflur zusätzliche Frachtkapazität auf dem Hauptdeck. Beiladefracht ist die typische Form der gemischten Passagier/Fracht Nutzung der Flugzeuge, Combis sind die Ausnahme. Flüge mit letzteren werden in FRA von Air Namibia, Air Canada, British Airways und China Airlines in geringer Anzahl durchgeführt.

Flüge mit Nurfrachtern repräsentieren in FRA nur einen kleinen Teil des Gesamtverkehrs. Zum Vergleich: die insgesamt (Linie+Ad-hoc-Charter) ca. 17.000 Flugbewegungen von Nurfrachtern im Jahr 2000 entsprechen lediglich 4,2% der linienmässigen Passagierbewegungen im selben Jahr (Tabelle 7). Dennoch wird der grösste Anteil der Fracht mit Nurfrachter-Flügen befördert; laut Firmenangaben sind dies bei Lufthansa Cargo 60%. Dazu trägt unter anderem bei, dass grosse und schwere Frachtstücke vielfach nicht im Unterflur von Passagierflugzeugen untergebracht werden können und Gefahrgut wie z.B. Farben, Lacke, medizinische Substanzen, radioaktive Stoffe und Kraftfahrzeuge als Luftfracht grundsätzlich nur mit Nurfrachtern befördert werden dürfen.

Dadurch, dass sich der kleinere Teil der Gesamtfracht auf eine grosse Anzahl von Passagierflügen aufteilt, ist die durchschnittliche Tonnage auf Passagierflügen relativ niedrig. Jedoch gibt es auch hier nennenswerte Unterschiede. Widebody-Flugzeuge der Typen

B747 oder A340, wie sie auf Langstrecken eingesetzt werden, verfügen über eine Kapazität von 12-18 Tonnen in Abhängigkeit von der Beladung mit Passagieren, Gepäck und Treibstoff. Auf kleineren Typen wie der B737, A320 und A321, die auf dem Markt der Kurz- und Mittelstrecken dominieren, stehen deutlich geringere Kapazitäten zur Verfügung, deren Nutzung sich ebenfalls nach der Beladung mit Passagieren und deren Gepäck richtet, aber zusätzlich durch die zum Teil sehr kurzen Bodenzeiten eingeschränkt wird. Lufthansa Cargo gibt für diese Flugzeuge die folgenden Erfahrungswerte an:

- 800 kg Fracht in eine B737 bei 40 Min. Turnaround-Zeit
- 1,5 - 2 Tonnen in LD7-Containern in A319/320/321 (wird jedoch selten erreicht).

Diese Zahlen spiegeln sich auch in den aus der öffentlichen Statistik errechneten Werten in Tabelle 29 wider, die zum Vergleich auch den Wert für die Langstrecke nach New York JFK angibt. Allgemein ist daraus abzulesen, dass die Tonnage mit der Entfernung des Ziels von Frankfurt und der Grösse des Zielflughafens im Mittel zunimmt. Zu den Werten für Brüssel, Helsinki und Madrid ist anzumerken, dass diese Flughäfen mehrmals wöchentlich das Ziel auch von Nurfrachter-Flügen sind; die Tonnage je Passagierflugbewegung ist deshalb jeweils niedriger als angegeben.

Der Durchschnittswert von einer Tonne Fracht je Start für die ausgewählten Flughäfen liegt etwas über dem Durchschnitt von 0,9 Tonnen pro Start für das gesamte europäische Ausland.

Streckenzielflugplatz	Fracht [t]	Starts ¹	Einladung / Start [t]
IST	5.376	2.578	2,1
ATH	3.801	1.869	2,0
ZRH	5.653	3.699	1,5
LIS	2.486	1.805	1,4
BRU	5.216	4.045	1,3
CDG	7.444	5.760	1,3
MAD	4.280	3.581	1,2
VIE	3.657	3.335	1,1
HEL	2.283	2.236	1,0
BCN	2.211	2.401	0,9
CPH	1.618	2.650	0,6
FCO	1.766	3.259	0,5
LIN	692	1.426	0,5
AMS	1.267	3.604	0,4
GVA	275	2.272	0,1
LUX	72	1.477	0,0
Gesamt / Durchschnitt	81.313	48.391	1,0
JFK	33.216	2.394	13,9

¹ Flüge insgesamt; d.h. einschliesslich Nurfrachter-Flugbewegungen.

Unter Berücksichtigung des Nurfrachteranteils ist die durchschnittliche Beiladung je Passagierflugbewegung deutlich niedriger

Tabelle 29 Einladungen je Start für ausgewählte Flugplätze.
Quelle: Statistisches Bundesamt [2]

Das Frachtgewicht je Flugbewegung im innerdeutschen Verkehr von/nach FRA liegt unterhalb dem für das europäische Ausland ermittelten. Hier werden im Durchschnitt 0,8 Tonnen ein- und 0,5 Tonnen ausgeladen (Tabelle 30). Das höchste durchschnittliche Verladegewicht mit mehr als einer Tonne erreichen dabei Flüge nach Hamburg, München und Berlin-Tegel. Diese Flughäfen werden zu einem grossen Teil mit Widebody Flugzeugen vom Typ Airbus A300 bedient, auf denen erheblich mehr Frachtkapazität als bei den auf den übrigen Strecken eingesetzten kleineren Typen B737, A320 und A321 verfügbar ist.

Streckenherkunfts- / -zielflugplatz	Fracht/Start [t]	Fracht/Landung [t]
HAM	1,7	1,0
MUC	1,4	1,7
TXL	1,2	0,7
DUS	0,7	0,4
BRE	0,7	0,1
STR	0,5	0,0
NUE	0,4	0,0
CGN	0,3	0,6
LEJ	0,3	0,0
DRS	0,2	0,1
HAJ	0,2	0,0
THF	0,0	0,0
SXF	0,0	0,0
SCN	0,0	0,0
FMO	0,0	0,0
Gewichteter Mittelwert	0,8	0,5

Tabelle 30 Ein-/Ausladung je Start/Landung im innerdeutschen Verkehr an/ab FRA.
Berechnungsgrundlage: Statistisches Bundesamt [2]

Das Bild aus Tabelle 29 und Tabelle 30 spiegelt sich in den Zahlen aus Tabelle 31 wider. Leicht abzulesen ist der Unterschied zwischen der durchschnittlichen Fracht auf Flugzeugen der Gewichtsklasse von 25 - 75 t Abfluggewicht, in der die B737 und A320 erfasst sind, und der von Flugzeugen der Klasse von 75 - 175 t Abfluggewicht, in die Flugzeuge bis zur Grösse der A300 und B767 fallen.

Flugzeug-Typenklasse	Flugbewegungen 2000 ¹	Fracht an Bord [t]	Fracht je Flugbewegung [kg]
bis 2,0 t	408	0	0
2,0 - 5,7 t	1.809	709	392
5,7 - 14 t	5.304	1.100	207
14 - 20 t	21.977	254	12
20 - 25 t	7.680	2.199	286
25 - 75 t	233.490	85.593	367
75 - 175 t	98.433	185.288	1.882
über 175 t	77.563	1.326.135	17.098
Gesamt/Durchschnitt	446.664	1.601.278	3.585

¹ Passagier- und Nicht-Passagierflüge (z.B. Arbeitsflüge, Gewerbliche Schulflüge)

Tabelle 31 Durchschnittliche Fracht nach MTOW in FRA.
Quelle: Statistisches Bundesamt [2]

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass auf innereuropäischen und innerdeutschen Flügen die Frachtkapazität auf Passagierflügen nur zum Teil genutzt wird. Dies erklärt sich dadurch, dass einerseits Beiladefracht dem Passagiertransport untergeordnet ist und andererseits durch die zum Teil sehr kurzen Bodenzeiten nicht genügend Zeit für die vollständige Beladung mit Fracht zur Verfügung steht.

Besonders in Bezug auf die innerdeutschen Flüge ist zu berücksichtigen, dass zumindest im Inland der grösste Teil der Zubringer- und Verteildienste von Luftfracht per LKW erfolgt ([2], S. 14). Da aus verschiedenen Gesprächen mit Lufthansa Cargo und Speditionen hervorgeht, dass das Trucking nicht nur auf das Inland beschränkt ist, sondern auch das europäische Ausland abdeckt (s. Abschnitt 7.5), ist diese Aussage prinzipiell auch für die Flüge aus dem/in das europäische Ausland zutreffend.

7.2 Struktur des Fracht-Flugplans

7.2.1 Tagesgang

Den Betrachtungen zur Verlagerung von Frachtflugbewegungen wurde eine Auswertung des Flugplans der 39. Kalenderwoche 2001 zugrunde gelegt (s. Abschnitt 4.4). Dieser Flugplan, obwohl nicht vollständig, gibt einen repräsentativen Überblick über das Frachtfluggeschehen am Flughafen Frankfurt.

Die Analyse dieses Frachtflugplans zeigt, dass mit 203 Flugbewegungen 47% der 433 wöchentlichen Gesamtflugbewegungen in der Zeit zwischen 23:00h und 05:00h stattfinden. Die Verkehrsspitze liegt in den beiden Stunden nach Mitternacht mit insgesamt 144 wöchentlichen Flugbewegungen. Davon entfallen 60 Starts und 50 Landungen auf den Nachtlufthub, wie auch Abbildung 27 zu entnehmen ist.

Während der übrigen Tageszeiten wird ein Niveau von 20 wöchentlichen Starts und Landungen nur in den Stunden von 21:00-23:59h und 5:00-5:59h überschritten.

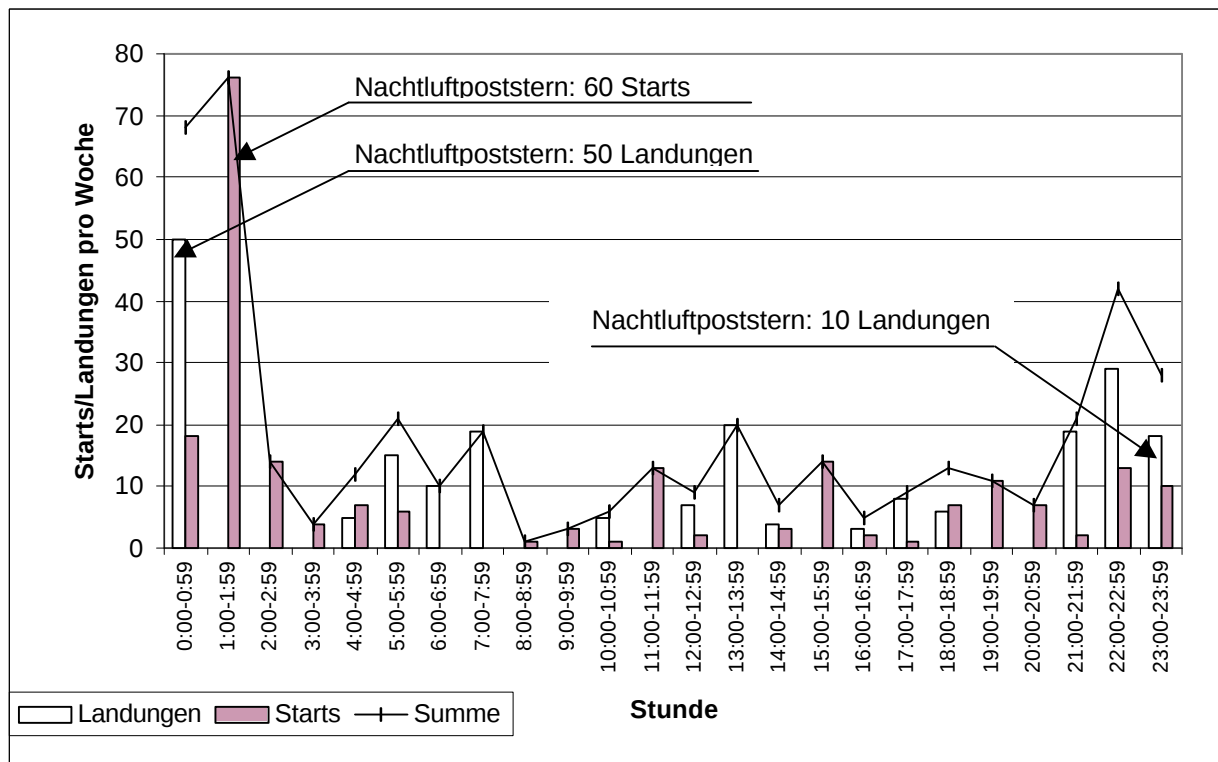


Abbildung 27 Planmässiger Luftfrachtverkehr (Nurfrachter), KW 39, 2001
Basis: Flugplan/Timetable 1.8.-27.10.2001[11], s.a. Annex 9

7.2.2 Airlines und Flugzeugmix

7.2.2.1 Airlines

Entsprechend dem dominierenden Tonnage-Anteil stellt Lufthansa Cargo auch bei den Frachtflugbewegungen den grössten Prozentanteil mit 72,1%. Bei Berücksichtigung der 120 wöchentlichen Luftpostflüge reduziert sich dieser Prozentsatz auf rund 61%, der dem für den Tonnageanteil errechneten vergleichbar ist. Der nächst grösste Betreiber von Frachtflugbewegungen in FRA ist die Firma DHL, die durch die in ihrem Auftrag fliegende European Air Transport und Sky Team 8,5% der Flugbewegungen repräsentiert. Drittgrösste Airline im Bereich des Frachtgeschäftes ist Federal Express mit einem Bewegungsanteil von 4,6%.

Airline	Wöchentliche Flugbewegungen	Anteil an Gesamt	Fluggerät
Lufthansa Cargo	312	72,0%	B737-300, A320, A321, A300-600, MD-11, B747-200
European Air Transport	25	5,8%	Fokker27, B727-200 ¹
Federal Express	20	4,6%	A310, MD-11
Night Express	12	2,8%	Beechcraft C99
Sky Team	12	2,8%	Fokker 27
Cathay Pacific	10	2,3%	B747-200
Japan Airlines	8	1,8%	B747-200
Air China	6	1,4%	B747-200
Iberia	6	1,4%	DC-8
Korean Air	6	1,4%	B747-200
Mandarin Airlines	5	1,1%	B747-200
British Airways	3	0,7%	B747-400
Air Algerie	2	0,5%	C130
Nippon Cargo Airlines	2	0,5%	B747-200
Asiana Airlines	2	0,5%	B747-400
Singapore Airlines	2	0,5%	B747-400
Gesamt	433	100,0%	

¹ Chapter II Flugzeug

Tabelle 32 Frachtflugbewegungen nach Airline.
Basis: Flugplan/Timetable 1.8.-27.10.2001[11]

7.2.2.2 Flugzeugmix

Die Verteilung der Flugzeugtypen unter den im Nurfrachtbetrieb eingesetzten Flugzeugen zeigt ein eindeutiges Schwergewicht bei der MD-11 und B747, dem typischen Gerät für den interkontinentalen Langstreckenverkehr (s. Tabelle 33). Mit diesen beiden Flugzeugtypen werden 51,5% des linienmässigen Luftfrachtverkehrs durchgeführt. Nächstgrösste Gruppe mit 24,5% Bewegungsanteil sind Flugzeuge der Klasse einer B737, A320 oder A321. Hier ist zu berücksichtigen, dass die A320 und A321 ausschliesslich für Nachtpostflüge eingesetzt werden, da es sich um Passagierflugzeuge handelt. Auch ein Teil der Bewegungen mit B737 und A300 ist dem Nachtluftpostverkehr zuzurechnen; diese Flugzeuge sind ebenfalls Passagierversionen.

Flugzeugtyp	Flugbewegungen/Woche	
	Anzahl	Anteil an Gesamt
MD-11	115	26,6%
B747-200/-400	108	24,9%
A320/A321 ¹	55	12,7%
A300/A310	47	10,9%
B737-300	41	9,5%
B727-200	21	4,8%
F27	16	3,7%
BE99	12	2,8%
B463 ²	10	2,3%
DC-8	6	1,4%
C130	2	0,5%
Gesambewegungen	433	100,0%

¹ Im Einsatz ausschliesslich für Nachtluftpost, da Passagierflugzeug.

² nicht näher spezifiziert; Grössenklasse der B737/A319/A320.

Tabelle 33 Nurfrachter-Flugzeugmix lt. Sommerflugplan 2001.
Basis: [11]

Der hohe Bewegungsanteil von Langstreckenflugzeugen spiegelt sich in der regionalen Verteilung von Herkunft und Ziel der Flüge wider, wo Ursprung oder Ziel von über 50% der Flüge ausserhalb Europas liegt (Tabelle 35). Der hohe Anteil innerdeutscher Flüge ist wiederum auf die Nachtluftpost zurückzuführen; werden diese Flüge herausgerechnet, dann reduziert sich der Inlandsanteil auf 3%; der Interkont-Anteil steigt hingegen auf 73%.

	Starts pro Woche		Landungen pro Woche	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Inland	65	30,2%	65	29,8%
Schengen	14	6,5%	13	6,0%
Non-Schengen Europa	25	11,6%	22	10,1%
Interkont	111	51,6%	118	54,1%
Gesamt	215	100,0%	218	100,0%

Tabelle 34 Herkunft und Ziel der Frachtflüge nach Regionen

7.3 Nichtflugplanmässiger Frachtverkehr

Der Anteil der Flüge, die im Ad-hoc-Frachtcharter durchgeführt werden und deshalb nicht im Flugplan erscheinen, liegt mit einem Anteil von ca. 2,2% an den gesamten Frachtflügen in derselben Grössenordnung wie der der Ad-hoc-Charterflüge im Passagierdienst. Der Flugzeugmix ist hier hin zu kleineren Flugzeugen verschoben; mehr als die Hälfte dieser Flugbewegungen erfolgt mit Flugzeugen bis zur Grösse einer A320, weitere ca. 35% mit Flugzeugen bis zur Grösse der A300 oder B767 (s. Tabelle 35). Daraus ist zu schliessen, dass es sich beim Ad-hoc-Frachtcharter überwiegend um Flüge im Kurz- und Mittelstreckenbereich handelt.

Startgewicht	Flugbewegungen 2000	Anteil
< 75 t	193	52,6%
>= 75 t bis 175 t	127	34,6%
>= 175 t bis 250 t	13	3,5%
>= 250 t	34	9,3%
Gesamt	367	100%

Tabelle 35 Flugbewegungen 2000 im Ad-hoc-Frachtcharter nach Startgewichtsklassen. Quelle: Fraport

7.4 Verlagerung von Frachtverkehren

7.4.1 Airlines mit Hub-Betrieb in FRA

Wie im Falle des Passagierverkehrs ist auch bei der Luftfracht der Grad der Verknüpfung der Frachtströme untereinander von ausschlaggebender Bedeutung. Frachtflüge, die (nahezu) ausschliesslich Originärfracht befördern, können unter Vernachlässigung weiterer Aspekte der Frachtlogistik als potentiell verlagerbar eingeordnet werden. Dagegen ist dies für Flüge, die eine Hubfunktion erfüllen, nur sehr eingeschränkt möglich.

Welche Airlines nutzen FRA als Hub für ihre Frachtoperationen? Dies sind Lufthansa Cargo sowie die beiden Integratoren DHL und Federal Express. Vor allem für Lufthansa Cargo und Federal Express erfüllt FRA die Funktion eines Sammlers und Verteilers zu/von den jeweiligen Langstreckendiensten. Lufthansa Cargo nutzt zu diesem Zweck die Kapazität der Unterflurfrachträume auf den Flügen der Lufthansa Passage Gesellschaft, die sie von dort komplett einkauft.

7.4.1.1 Lufthansa Cargo

Transfer-Fracht

Wie bereits in Abschnitt 7.1.2 erläutert, werden 40% der von Lufthansa Cargo in FRA ein- und ausgeladenen Fracht auf Passagiermaschinen transportiert. Die Kapazität an Beiladefracht wird laut Aussage von Lufthansa Cargo schwerpunktmässig auf Interkont-Flügen genutzt, da die auf diesen Strecken verkehrenden Passagiermaschinen über erhebliche Frachtkapazitäten verfügen und auf diese Weise Destinationen ins Frachtnetz aufgenommen werden können, deren Aufkommen Nurfrachter-Flüge nicht rechtfertigt.

Etwa 25% der Beiladefracht werden umgeschlagen auf Nurfrachter; der Anteil dieser "Transferfracht" liegt folglich bei ca. 10% bezogen auf die in FRA umgeschlagene Gesamtfracht und ca. 17% bezogen auf die mit Nurfrachtern beförderte Tonnage. Unter der Annahme, dass sich die gesamte Beiladefracht entsprechend dem Verhältnis 80/20 der Transfer- zur Originärfracht aufteilt, werden 55% auf andere Passagierflüge umgeschlagen (Transferfracht) und 20% direkt auf/von Passagierflüge ver-/entladen (Originärfracht) (s. Abbildung 28). Der Anteil an Interline-Fracht ist vernachlässigbar klein.

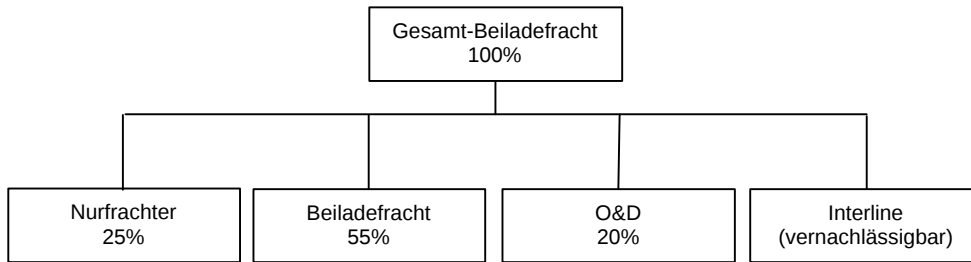


Abbildung 28 Aufteilung der Beiladefracht bei Lufthansa Cargo
Quelle: Lufthansa Cargo, eigene Annahmen

Für die Analyse des Fracht-Transfers kann nicht auf vergleichbare Information wie für den Passagier-Transfer zurückgegriffen werden, da entsprechende Zahlen durch Lufthansa Cargo nicht zur Verfügung gestellt wurden. Deshalb lässt sich hier keine konkrete Aussage dahin gehend treffen,

- auf welchen Verkehrsbeziehungen die Hauptströme von Transferfracht auftreten und
- in welcher Höhe sich die zugehörigen Umschlagszeiten bewegen.

Daher muss sich die Aussage zur Verlagerbarkeit auf der Basis von Indikatoren und Analogien stützen.

Die in Tabelle 36 zusammengestellten und öffentlich zugänglichen Annahmezeiten in der Exportabfertigung können als indikativ für die Transferzeiten herangezogen werden. Daraus geht hervor, dass die Produkte td.flash und td.x, die die Charakteristik von Expressfracht aufweisen, als bestimmend für die Verlagerbarkeit eines Frachtfluges anzusehen sind. Dieses Marktsegment wächst mit 15% jährlich am schnellsten, und nachdem für die Expressfracht ein Premium-Tarif erhoben wird, stellt sie einen wesentlichen Profitabilitätsfaktor dar. Just-In-Time Transporte im Nachtsprung über den Nordatlantik stehen hier im Vordergrund²⁷.

Produkt	Annahmezeit in der Exportabfertigung	Anteil an Gesamttonnage
td.flash	90 Min.	10%
td.x	4 Std.	
td.pro	6 Std.	90%

Tabelle 36 Annahmezeiten für die Produkte der Lufthansa Cargo
Quelle: Lufthansa Cargo

²⁷ Anlieferung am Frachtzentrum nachmittags, Zustellung beim Abnehmer morgens.

Bei Verlagerung des Starts eines Frachtfluges zum Beispiel von Frankfurt nach Hahn würde die Annahme- wie auch die Transferzeit vom Zubringerflug um mindestens die Zeit des Strassentransfers verlängert. Zusätzliche Pufferzeiten wären Lufthansa Cargo zufolge jedoch erforderlich, um die Einhaltung des Flugplans trotz Verspätungen im Strassentransfer durch Staus und widrige Witterungsbedingungen zu gewährleisten. Das von Lufthansa Cargo vorgebrachte Argument, dass dadurch die Frachtlaufzeit um soviel verlängert würde, dass die Ankunft im gewünschten Zeitfenster nicht mehr uneingeschränkt garantiert werden könnte, ist nachvollziehbar. Dies würde jedoch die Absetzbarkeit der Expressfracht im Markt und damit eine wesentliche Einnahmequelle von Lufthansa Cargo in Frage stellen. Eine Verlagerung von Frachtflügen an den näher gelegenen Flugplatz Erbenheim scheidet wegen der Länge der Start- und Landebahn aus, die für das im Nurfrachterbereich in der Hauptsache eingesetzte Fluggerät unzureichend ist.

Zusammenfassend ist davon auszugehen, dass, da bereits im Passagierverkehr sich das Potential der verlagerbaren Flüge durch hohe Transferzeiten nach Hahn auf ein Minimum reduzierte, dieselbe Aussage auch für den Frachtverkehr zutrifft.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass das Verlagerungspotential für Frachtflüge weit unterhalb dem für den Passagierverkehr ermittelten liegt, da das Verhältnis von Nurfrachterflügen zu Passagierflügen (jeweils Linie und Ad-hoc-Charter) nur 1:24,5 beträgt.

Wird weiterhin berücksichtigt, dass aufgrund des im Vergleich mit dem Passagierverkehr deutlich höheren Verhältnisses von 80% Transfer- zu 20% Originärfracht das Verlagerungspotential deutlich stärker beschnitten wird, als dies bereits für den Passagierverkehr zutrifft, dann ist davon auszugehen, dass das Verlagerungspotential für Frachtflüge von Lufthansa Cargo sehr klein ist. Ohne detailliertere Kenntnis der Ströme im Fracht-Transfer ist an dieser Stelle keine präzisere Aussage möglich.

Somit verbleiben für die Untersuchung der potentiellen Verlagerbarkeit die Flüge, die hauptsächlich den Originärmarkt bedienen.

Originär-Fracht

Der Originäranteil der von Lufthansa Cargo in FRA verladenen Fracht liegt bei 20% (s. Tabelle 28), entsprechend 96.480 Tonnen im Jahr 2000.

Der Begriff "originär" ist hier als Bezeichnung der Fracht zu interpretieren, die per LKW am Frachtzentrum in FRA angeliefert und dort auf Flugzeuge verladen wird und umgekehrt. Diese Originärfracht umfasst deshalb weit mehr als nur die Fracht, die ihren Ursprung im Rhein-Main Gebiet hat, denn der grösste Teil der Fracht aus dem Inland wird per LKW nach FRA zugeführt, und auch aus dem europäischen Ausland wird ein grosser Anteil per LKW zugeliefert.

Die Verlagerungsbetrachtung geht hier von ähnlichen Überlegungen aus wie sie für den Originärverkehr im Passagierdienst angestellt wurden. Das heisst, dass Frachtflüge dann als potentiell verlagerbar angesehen werden können, wenn auf der betreffenden Relation eine hohe Bedienungsfrequenz besteht, die es erlaubt, einzelne Flüge einer Airline von FRA weg zu verlagern, ohne die Konkurrenzfähigkeit des Angebotes dadurch zu schmälern. Hierbei steht die Regelmässigkeit der Flüge im Vordergrund, die dazu dient, den Spediteuren möglichst tägliche Verbindungen zur Verfügung zu stellen.

Da die Originärfracht überwiegend aus grösserer Entfernung zum Flughafen gelangt, ist in der Betrachtung für den Frachtverkehr die Lage des Kooperationsflughafens relativ zum Einzugsgebiet des Flughafens Frankfurt von weitaus geringerer Bedeutung als im Falle des Passagierverkehrs.

Eine Auswertung des Flugplans hinsichtlich der Bedienungs-Frequenz zeigt, dass sieben Zieldestinationen mit jeweils mindestens fünf Flügen wöchentlich bedient werden. Die Anzahl von fünf Flügen wurde als Kriterium festgelegt, da damit - bei gleichmässiger Verteilung - zumindest an allen Werktagen eine Transportmöglichkeit nach FRA beziehungsweise zum Zielflughafen bestehen kann.

Aus Tabelle 37 ist ersichtlich, dass sieben Flugziele dieses Kriterium erfüllen. Darunter ist das einzige in Europa East Midland in England, die übrigen liegen in Afrika, Asien und Nord- und Südamerika.

Lediglich die Verbindung nach Sharjah (SHJ) weist Tage mit mehr als einem Abflug auf; dienstags starten drei und donnerstags und freitags jeweils zwei Flüge dorthin. Die insgesamt sieben Flüge verkehren somit nur an drei Verkehrstagen. Da an jedem dieser Tage jeweils zwei Flüge innerhalb eines relativ kurzen Zeitabstandes von 30 - 120 Min. voneinander abfliegen, ist davon auszugehen, dass jeweils einer davon verlagert werden kann, ohne FRA am betreffenden Tag abzukoppeln und nicht hinnehmbare Rückwirkungen auf das Geschäft von Lufthansa Cargo zu haben. Einschliesslich der entsprechenden Landungen sind daher maximal vier Flugbewegungen wöchentlich verlagerbar.

Die anderen Destinationen eignen sich nicht für eine Verlagerung, da auf diese Weise am betreffenden Tag keine Verbindung mit Lufthansa Cargo mehr bestehen bliebe. Bei weiter anhaltendem Wachstum des Frachtverkehrs ist es hier in der Zukunft möglich wie im Falle Sharjah zu verfahren und zusätzliche Frequenzen an den Kooperationsflughafen zu verlagern.

Destination	Starts pro Woche	Verkehrstage
EMA	5	werktags
HKG	7	Mo - So
JNB	7	Mo - So
KIX	5	Di - Fr, So
ORD	6	alle ausser Di
SHJ	7	Di, Do, Fr
VCP	7	Mo - So

Tabelle 37 Hochfrequente Verbindungen von Lufthansa Cargo
(Nurfrachter)
Quelle:[11], eigene Annahmen

Es stellt sich die Frage, welcher oder welche Flughäfen für eine Verlagerung von Frachtflügen geeignet sind. Die Flughäfen Hahn, Nürnberg, Saarbrücken und Erbenheim sind wegen der Länge der Start- und Landebahn nicht in der Lage, die Flugzeuge mit maximalem Abfluggewicht aufzunehmen. Nach Ausbau von HHN wäre dies möglich, doch ist die Strassenanbindung sub-optimal, wie in Abschnitt 7.4.1.1 bereits erwähnt. Auch am Flughafen Stuttgart wären Flüge mit B747 nicht ohne Gewichtsbeschränkung möglich. Ein weiterer Grund, der aus der Sicht der Airlines die Akzeptanz eine Verlagerung nach HHN oder STR beeinträchtigt, ist, dass beide Flughäfen mit nur einer Start- und Landebahn ausgerüstet sind. Sie erfüllen damit nicht die Forderung zum Beispiel der Lufthansa Cargo nach zwei Start- und Landebahnen, um vor allem im Winter einen ununterbrochenen Betrieb zu gewährleisten.

Somit verbleibt der Flughafen Köln-Bonn als einziger Flughafen, an dem seitens der Start- und Landebahn keine beziehungsweise wenige Beschränkungen²⁸ zu erwarten sind. Köln-Bonn bietet weitere Vorteile dadurch, dass Lufthansa Cargo dort bereits ein Zentrum für Nachtsprung-Fracht mit Nurfrachtern innerhalb von Europa betreibt und der Flughafen auch Ausgangspunkt für Nurfrachter-Flüge nach Nordamerika und Indien ist. Darüber hinaus ist CGN gut in das Fernstrassennetz eingebunden und sowohl von Frankfurt aus dem Süden als auch von anderen Richtungen gut erreichbar. Damit sind bereits wichtige Voraussetzungen für eine Verlagerung von Frachtverkehren gegeben. Es ist deshalb vorstellbar - Kosten und die Wettbewerbsfähigkeit ausser Acht gelassen -, dass in gewissem Umfang Originärfracht anstatt ab FRA von CGN aus geflogen wird.

²⁸ Einschränkungen hinsichtlich der Redundanz der Start- und Landebahnen bestehen insofern, als bei Ausfall der Hauptbahn auf der verfügbaren kürzeren Start- und Landebahn zwar Landungen, aber keine Starts von B747 oder MD-11 mit maximalem Abfluggewicht möglich sind

7.4.1.2 Federal Express

Als weitere Fluggesellschaft neben Lufthansa Cargo unterhält Federal Express am Flughafen FRA einen Hub-Betrieb mit 20 wöchentlichen Flügen unter eigener Flugnummer. Bei den Flügen handelt es sich zum grossen Teil um Interkontinentalverbindungen mit MD-11; die wenigen Ziele im Kurz- und Mittelstreckenbereich werden durch A310 bedient.

Das Hub Frankfurt, wie auch das Hub in London Stansted, ist dem Europa-Hub am Flughafen Charles de Gaulle in Paris untergeordnet, dient jedoch als Ausweichhub. Die Bedeutung des Standorts Frankfurt liegt einerseits in der Versorgung des Inlandsmarktes und in einer Sammel- und Verteilfunktion für Express-Sendungen von/nach Osteuropa.

Laut Firmenauskunft stellt der Inlandsmarkt den Ursprung/das Ziel von ca. 90% der Sendungen dar; die Verteilung in die Fläche erfolgt bundesweit auf der Strasse.

Für die Verteilung ins Ausland nutzt Federal Express das Angebot anderer Frachtairlines, vornehmlich das von Lufthansa Cargo. Dadurch, dass diese 10% der Sendungen als Interlinefracht auf Flüge anderer Airlines, und davon wiederum 90% auf Passagierflüge transferiert werden, besteht eine enge Verknüpfung mit dem übrigen Verkehr.

Diese Verknüpfung und die Tatsache, dass der Betrieb von Expressfracht in grossem Masse zeitkritisch ist und in das weltweite Netz der Gesellschaft eingebunden ist, steht einer Verlagerung einzelner Flüge entgegen. Anhand des derzeitigen Kenntnisstandes und unter der Voraussetzung, dass kein Nachtflugverbot eingeführt wird, sind deshalb Flüge von Federal Express als nicht verlagerbar zu betrachten. Sollte zu einem späteren Zeitpunkt zusätzliche, detailliertere Information über die betrieblichen Abläufe und Zusammenhänge dieser Airline verfügbar werden, so ist dies jedoch nochmals zu überprüfen.

Nachdem wichtige Interkont-Flüge von Federal Express in die Zeit des diskutierten Nachtflugverbotes fallen (s. 7.7), muss damit gerechnet werden, dass bei Einführung eines solchen Verbotes die gesamte Operation an einen anderen Flughafen abwandert. Als Alternative zu FRA käme dabei in Deutschland eventuell der Flughafen Köln-Bonn in Betracht, der keinen Nachtflugbeschränkungen unterliegt. Die Chancen für eine Verlagerung dieses Hubs nach Leipzig-Halle wären aufgrund eines dort eher mageren Angebotes an Verbindungen im Passagierverkehr relativ gering.

7.4.1.3 DHL

Die Gesellschaften European Air Transport und Sky Team führen im Auftrag von DHL Frachtflüge von und nach Frankfurt durch. Insgesamt sind dies in der gewählten 39. Kalenderwoche 2001 laut Flugplan 37 Flugbewegungen. Bei 19 Flügen handelt es sich um Verbindungen vom DHL-Hub Brüssel nach Prag, auf denen beim Hin- und Rückweg ein Zwischenstopp in Frankfurt eingelegt wird. Die weiteren Flüge binden Köln-Bonn und Leipzig-Halle im Inland sowie Helsinki, Madrid und Mailand im Ausland an Frankfurt an. Das Hub ist aufgrund der Verbindungsstruktur (Fehlen von Interkont-Verbindungen) als regional und dem Hub Brüssel untergeordnet zu bezeichnen.

Durch DHL wurden bedauerlicherweise für die vorliegende Studie keine Informationen hinsichtlich möglicher Verknüpfungen zwischen eigenen Flügen und denen anderer Airlines bereitgestellt ausser dem Hinweis, dass die Kapazität auf einem Nachtflug der Lufthansa Cargo nach East Midlands (5x pro Woche) fast ausschliesslich durch DHL genutzt wird. Deshalb ist aufgrund des derzeitigen Wissensstandes davon auszugehen, dass die Flüge von DHL eine Sammel- und Verteilfunktion in Bezug auf Brüssel erfüllen; Interline-Transfer findet nicht oder nur in unwesentlichem Umfang statt. Die ein- und ausgeladene Originärfracht wird per LKW an- und abtransportiert.

Unter Vernachlässigung anderer einschränkender Faktoren sind die Flüge von DHL daher als potentiell verlagerbar zu betrachten. Allerdings ist durch den zeitlich eng koordinierten Ablauf des Betriebes von Expressdiensten davon auszugehen, dass eine Verlagerung von einzelnen Flügen nicht möglich ist. Deshalb sind entweder alle Flüge oder keiner zu verlagern.

7.4.2 Andere Fracht-Airlines

Die bisher diskutierten Airlines stellen rund 80% des linienmässigen Nurfrachterverkehrs am Flughafen Frankfurt dar. Nahezu alle weiteren Frachtflüge werden unter Flugnummern ausländischer Airlines durchgeführt, die mit nur wenigen Ausnahmen die eigenständigen Frachtfluggesellschaften oder Unternehmensbereiche grösserer Airlines sind (z.B. Cathay Pacific, Korean Air, Iberia). Daneben sind auch die Integratoren UPS und TNT präsent.

7.4.2.1 Klassische Fracht

Neben Lufthansa Cargo ist eine Anzahl von weiteren Fracht-Airlines in Frankfurt präsent, die jedoch sehr viel niedrigere Jahrestonnagen bewegen. Darunter ist Cathay Pacific die Airline mit dem grössten Frachtaufkommen von ca. 76.000 Tonnen²⁹, gefolgt von Air China, Korean Air (ca. 37.000 t/Jh.)²⁹ und Japan Airlines. All diese Airlines betreiben sowohl Nurfrachter als auch Passagierflüge nach und von Frankfurt; die Kapazitäten auf den Nurfrachterflügen werden somit ergänzt durch Beiladekapazitäten.

Aus Information, die durch telefonische Kontakte mit verschiedenen dieser Airlines erhoben wurde lässt sich schliessen, dass die Aufkommensstruktur des Frachtgeschäftes all dieser Gesellschaften durch annähernd 100% Originärfracht charakterisiert wird; das heisst, Fracht, die per LKW/Schiene an den Flughafen Frankfurt gelangt. Das Aufkommen des verbleibenden sehr kleinen Anteils an Transfer-Fracht besitzt keine Regelmässigkeit, da es sich dabei primär um Eilsendungen zu Zielen handelt, wohin der Transport per LKW zu viel Zeit in Anspruch nehmen würde.

Korean Air ist durch ein Kooperationsabkommen mit Lufthansa Cargo verbunden, das sich auf die gegenseitige Nutzung von Frachtkapazitäten beschränkt. Dadurch sind beide Airlines in der Lage, Kapazitäten nach Seoul an jedem Wochentag anzubieten, auch wenn eigene Flüge nur an wenigen Tagen der Woche im Flugplan stehen. Trotz dieser Verknüpfung mit Lufthansa Cargo sind die Flüge der Korean Air grundsätzlich als potentiell verlagerbar zu betrachten. Die Kooperation verringert die Wahrscheinlichkeit einer tatsächlichen Verlagerung jedoch substantiell.

Die insgesamt 64 wöchentlichen Frachtflüge all dieser Airlines sind aus den genannten Gründen - unter vorläufigem Ausschluss weiterer Faktoren wie z.B. Kosten - als potentiell verlagerbar zu betrachten. Dies soll nicht darüber hinweg täuschen, dass einer tatsächlichen Verlagerung in der Praxis ernsthafte Vorbehalte im Wege stehen, die es durch entsprechende Gestaltung der Konditionen auszuräumen gilt. Zwei der wesentlichen davon sind, dass

- die Kundschaft (Speditionen) vornehmlich im Raum Frankfurt/Kelsterbach sitzt und
- die Verlagerung von Flügen weg von Frankfurt Vorlaufkosten und einen Zeitverlust implizieren, für die zum heutigen Zeitpunkt kein oder kein ausreichender Gegenwert geboten wird.

²⁹ Quelle: Firmenangabe

Das Grad, in dem das Verlagerungspotential ausschöpfbar ist, wird entscheidend dadurch bestimmt werden, inwieweit hier den Anforderungen der Airlines entsprochen wird oder werden kann. Mit diesen Fragestellungen werden sich die folgenden Arbeitspakete des Gesamtgutachtens beschäftigen.

7.4.2.2 Integratoren

Die Integratoren UPS und TNT Express führen in FRA keine eigenen Flüge durch. Beide Gesellschaften nutzen das Angebot der vorhandenen Frachtkapazität auf Passagier- und Nurfrachter-Flügen. Die Fracht wird per LKW zum/vom Flughafen an- und abtransportiert. Dies gilt auch für Transferfracht, die im Falle von UPS per LKW zum UPS-Hub am Flughafen Köln-Bonn beziehungsweise von dort nach FRA gelangt. UPS wäre in der Lage, durch einen Airline-Wechsel flexibel auf eine Verlagerung betroffener Frachtflüge zu reagieren.

Die wichtigsten Märkte für TNT's Betrieb in FRA liegen in Asien, Osteuropa und den GUS-Staaten. Eine Verkehrsverlagerung hätte daher dann negative Auswirkungen für TNT, wenn solche Flüge verlagert würden, die Frankfurt mit diesen Ländern verbinden.

Die Auswirkungen eines Fracht-Transfers zwischen den Flughäfen Hahn und Frankfurt sind für TNT Express bereits heute existent bei Fracht, die mit Malaysian Airlines aus Kuala Lumpur nach Frankfurt geflogen wird. Nachdem die Passagierflüge von Malaysian Airlines nach FRA, die Nurfrachter aber nach HHN fliegen, ist fallweise ein Transfer von HHN an den Frankfurter Flughafen erforderlich. (TNT Express hat keinen Einfluss darauf, ob die Fracht als Beiladefracht auf Passagiermaschinen oder auf Nurfrachtern geflogen wird.) Für diesen Flughafentransfer sind derzeit ca. 8 Std. anzusetzen; dies bedeutet automatisch, dass die Fracht erst 24 Std. später das Ziel erreicht als beim Transport auf den Passagiermaschinen. Um diese Verspätung zu vermeiden, wäre aus der Sicht von TNT eine Transferzeit von 6 Std. für die Fracht ausreichend, die bis ca. 10:00h vormittags in Hahn eintrifft. Eine Zustellung könnte dann noch am selben Tag erfolgen. Diese Zeitspanne von 6 Std. ist nach Ansicht von TNT unter der Bedingung in die Praxis umsetzbar, dass die bisher praktizierte Einlagerung der Fracht am Flughafen Frankfurt entfällt.

7.5 Die Rolle der Speditionen

Wie bereits in Abschnitt 7.1.2 erwähnt, spielt sich ein wesentlicher Anteil des Luftfrachtgeschäftes in der Form von Luftfracht-Trucking auf dem Boden ab. Hierbei ist zu unterscheiden zwischen den Luftfrachtersatzverkehren, durch die Transferfracht zwischen zwei Flughäfen transportiert wird und den Road Feeder Services (RFS), die die Zu- und Abbringerfunktion zum und vom Flughafen übernehmen. Da die Luftfrachtersatzverkehre im Auftrag der Airlines erfolgen, verfügen Speditionen nur hinsichtlich der RFS-Verkehre über direkte Gestaltungsfreiheit.

Fracht, die aufgrund ihrer Grösse im Unterflur von Passagierflugzeugen nicht Platz findet, auf Passagierflugzeugen nicht befördert werden darf, oder die vorhandene Kapazität für Beiladefracht übersteigt, gelangt über die Strasse zum Flughafen.

Dieses Trucking dominiert die innerdeutschen Zu- und Abbringerdienste, ist jedoch nicht auf das Inland beschränkt. Vielmehr erfasst es das gesamte europäische Ausland. Laut Aussage der befragten Speditionen stellt der LKW-Transport von z.B. Frankfurt nach London kein Problem dar. Ebenso ist der Transport von in Frankfurt angenommener Fracht zu einem anderen Abflughafen alltägliches Geschäft. Ist zum Beispiel die Fracht auf einem Flug der LTU ab Düsseldorf gebucht, dann erfolgt der Vorlauf dorthin per LKW von FRA aus.

Wie erklärt sich die grosse Bedeutung des Luftfracht-Trucking und der nach Ansicht von Speditionen bestehende abnehmende Trend für Luft-zu-Luft Transfer, das heisst, hin zu Originärfracht?

Derartige Transfers finden hauptsächlich zwischen Langstrecken- und Kurzstreckenflügen statt. Da jedoch die kleineren Kurzstreckenflugzeuge nicht in der Lage sind, die Container der grösseren Langstreckenflugzeuge in ihren Unterflur-Frachträumen aufzunehmen, ist es erforderlich, unter entsprechendem Zeitaufwand die Fracht aus den grösseren in die kleineren Container umzuladen. LKWs hingegen sind in der Lage, die grossen Container direkt zu laden und dadurch die Zeit einzusparen, die sie durch die langsamere Geschwindigkeit auf der Strasse gegenüber dem Flugzeug verlieren. Die Tatsache, dass die mit dem Trucking verbundenen Kosten zunehmend von der Transportentfernung entkoppelt werden, steigert die Attraktivität des Strassentransports weiter³⁰.

Welche Konsequenzen für die Speditionen hätte nun die Verlagerung von Flügen von FRA an einen anderen Flughafen?

In dem Masse, in dem in der Vergangenheit das Luftfracht-Trucking an Bedeutung gewann,

³⁰ Nach Aussage der Speditionen besteht ein Trend hin zur Abrechnung nach Pauschalen oder Entfernungszonen.

haben sich Speditionen zunehmend in der Nähe der Hub-Flughäfen niedergelassen, so auch in Frankfurt³¹. Von dieser Nähe zum Flughafen profitieren Airlines und Speditionen gleichermassen. Für die Airlines bedeutet dies ein hohes Mass an Flexibilität und Reaktionsgeschwindigkeit, da Kapazitäten für den Strassentransport kurzfristig verfügbar sind. Der Vorteil für die Speditionen ist das grosse Angebot an Frequenzen und Destinationen sowie die Möglichkeit, die Auslastung der Kapazitäten zu maximieren.

Wenn nun Flüge von FRA weg verlagert werden, so ist zu unterscheiden zwischen zwei Konzepten:

1. der Verlagerungsflughafen ist als weitgehend eigenständig zu betrachten oder
2. FRA und der Verlagerungsflughafen bilden ein integriertes System.

In beiden Fällen erleiden die Speditionen Nachteile in der Form höherer Kosten und längerer Laufzeiten dadurch, dass zusätzliches Handling und in grösserem Masse Vor- und/oder Nachläufe auf der Strasse/Schiene notwendig werden. Wenn das System in Fall 2 so ausgelegt ist, dass die fertigen Container/Paletten in FRA abgefertigt werden, diese unter Zollverschluss zum Kooperationsflughafen transportiert und dort in das Flugzeug verladen werden, dann ist das Flughafensystem aus Sicht der Speditionen wie ein einziger Flughafen zu sehen; die Abläufe würden sich dadurch nicht ändern.

Das von Lufthansa Cargo angeführte Argument, dass die Verlagerung von Flügen eine Duplizierung von LKW-Zubringerverkehren an den Flughafen Frankfurt und an den Kooperationsflughafen nach sich ziehen würde, ist seitens der Speditionen nicht bestätigt worden.

Als Voraussetzung für eine Akzeptanz des Kooperationsflughafens durch die Speditionen müssten die Nachteile zumindest durch Anreize wie zum Beispiel niedrigere Nutzergebühren ausgeglichen werden. Hinzu kommt, dass auch eine eventuell niedrigere Akzeptanz von Kooperationsflughäfen auf der Seite der Speditions-Kunden überwunden werden müsste³². Dafür sollte der Kooperationsflughafen idealerweise den gleichen Standard wie FRA bieten.

Welche Verkehre sind aus Sicht der Speditionen verlagerbar?

Wie Fracht-Airlines selbst, so bieten auch Speditionen in der Regel drei Produkte an, die sich

³¹ Dies spiegelt auch einen weiteren Trend zur Konzentration der Speditionen auf nur wenige Hubs in Europa wider.

³² Die Aussagen der einzelnen Speditionen sind in diesem Punkt nicht einheitlich. Während einige Unternehmen anführen, dass ihre Kunden Wert darauf legen, dass die Fracht ab FRA fliegt, sind andere der Ansicht, dass die garantierte Ankunft innerhalb eines definierten Zeitfensters ausschlaggebend ist. Unabhängig davon ist davon auszugehen, dass eine Verbesserung des Service am Kooperationsflughafen dessen Akzeptanz im Allgemeinen erhöht.

durch die Annahmezeit und Laufzeit voneinander unterscheiden. Die befragten Firmenvertreter sehen Möglichkeit für eine Verlagerung von Starts und Landungen mit Fracht der längsten Laufzeit (in der Regel mehr als drei Tage), die vom Tonnageaufkommen hoch genug ist, um Flüge komplett auszulasten. Als Beispiel sind Textilimporte im Sea-Air Transport anzuführen. Diese Importe werden zunächst vom Ursprung in Asien per Seefracht bis Dubai transportiert und von dort nach Europa geflogen. Da es sich hierbei um Fracht von eher niedrigem Wert handelt, wird eine etwas längere Laufzeit zugunsten niedrigerer Transportkosten in Kauf genommen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass seitens der Speditionen Bereitschaft besteht, eine Verlagerung von Flügen mitzutragen. Dies ist jedoch an die Bedingung geknüpft, dass die mit einer Verlagerung verbundenen Nachteile durch entsprechende Anreize an anderer Stelle aufgewogen werden, sodass die Wettbewerbsfähigkeit erhalten bleibt.

7.6 Post-Verkehr

7.6.1 Reguläre (internationale) Post

Wie in Abschnitt 7.1.1 erläutert, teilt sich die gesamte Luftpost zu annähernd gleichen Teilen in die Inlands- (65.821 t) und Auslandspost (69.619 t) auf. Die Inlandspost wurde in 2000 zu ca. 98% mit Flügen des Nachtluftpoststerns, Auslandspost auf Passagier- oder Frachtflügen transportiert.

Das durchschnittliche Postgewicht pro Start zu Auslandsflügen beträgt 201 kg. Wie in Tabelle 38 ersichtlich, sind in Abhängigkeit von der Zielregion deutliche Abweichungen hiervon festzustellen. Trotz dem hohen Anteil von ca. 42%, den die auf Flüge ins europäische Ausland eingeladene Post repräsentiert, liegt das mittlere eingeladene Postgewicht durch die hohe Frequenz von Flügen bei nur 112 kg. Dagegen ist das Durchschnittsgewicht auf den Strecken nach Amerika am höchsten, da sich die hohe Gesamt-Tonnage (ca. 36%) auf vergleichsweise wenige Flüge verteilt.

Dies bedeutet unter dem Gesichtspunkt der Verlagerung von Starts und Landungen zu Passagierflügen, dass durch den Transport von Luftpost geringe oder keine Einschränkungen bestehen, da der überwiegende Teil der potentiell verlagerbaren Flugbewegungen sein Ziel innerhalb Europas hat und die von FRA zum Kooperationsflughafen zu transferierende Postmenge klein ist. Zudem verbleibt ohnehin durch die allgemein hohe Frequenz der innereuropäischen Flüge eine grosse Anzahl von Flügen in Frankfurt, sodass die Notwendigkeit für einen Flughafentransfer für die Post nur in Ausnahmefällen erforderlich wird.

Region	Starts 2000 (gewerbl.)	Post [t]	Post / Start [kg]
Europa	132.201	14.870	112
Afrika	7.008	1.378	197
Amerika	19.846	12.651	637
Asien	17.883	6.295	352
Australien/Ozeanien	0	303	-
Gesamt	176.938	35.497	201

Tabelle 38 Mittleres Postgewicht je Start nach Streckenziel.
Quelle: Statistisches Bundesamt [2]

7.6.2 Nachtlufthubpoststern

Der Nachtlufthubpoststern ist wesentlicher Bestandteil des Nachtlufthubpostnetzes der Deutschen Post AG, wie aus Abbildung 29 ersichtlich. Über dieses Nachtlufthubpostnetz werden pro Nacht ca. 70 Tonnen Einladungen, ca. 60 Tonnen Ausladungen und ca. 80 Tonnen Umschlag zwischen den Flügen des Nachtlufthubpoststerns abgewickelt ([12]).

Mit Ausnahme eines niedrigen Prozentsatzes läuft die in FRA abgefertigte Inlands-Luftpost über den Nachtlufthubpoststern.

Die diesem Luftpoststern zugrunde liegende Idee ist identisch mit der eines Passagier-Hubs, nämlich ein Maximum von Städten durch ein Minimum an Flügen miteinander zu verbinden. Dazu treffen fünfmal wöchentlich nachts Flugzeuge von 12 verschiedenen Flughäfen sowie LKWs aus Frankfurt am Flughafen Frankfurt ein, tauschen Postsäcke untereinander aus und kehren anschliessend wieder an den Herkunftsort zurück. Auf diese Weise werden mit insgesamt 24 Flugbewegungen 156 Verbindungen zwischen den 13 beteiligten Städten realisiert.

Der Nachtlufthubpoststern ist für sein Funktionieren nicht auf das Vorhandensein von Infrastruktur der Post am Flughafen angewiesen. Jedoch müssen flughafenseitig zumindest drei Bedingungen erfüllt sein:

- eine Start- und Landebahn mit mindestens der Länge, die für Starts der A300 notwendig ist, dem grössten derzeit im Nachtlufthubpoststern eingesetzten Flugzeug.
- ein Vorfeld von einer Grösse, die es ermöglicht, die 12 Flugzeuge in räumlicher Nähe zueinander abzustellen, sodass die Fusswege für den Transport der Postsäcke von einem Flugzeug zum anderen minimiert werden. Idealerweise geschieht dies in der Form eines Sterns.
- eine Nachtflugerlaubnis für den Flughafen.

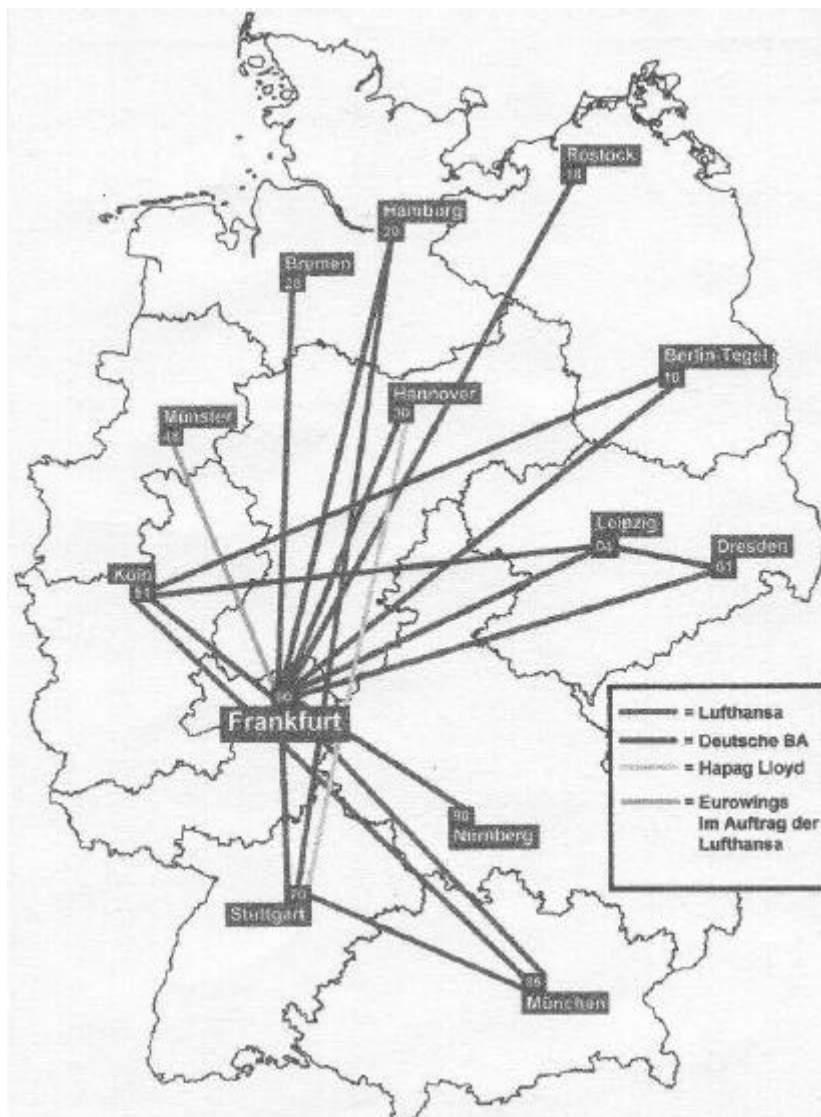


Abbildung 29 Nachtluftpostnetz, Sommerflugplan 2001. Quelle: Deutsche Post AG [13]

Da der Nachtluftpoststern nur auf Flughafeninfrastruktur (Start- und Landebahn, Vorfeld) angewiesen ist, kann er aus dieser Sicht an einen anderen geeigneten Flughafen verlagert werden. Sofern die bodenseitigen und rechtlichen Voraussetzungen (Nachtflug) bestehen, ändert sich lediglich das Flugziel.

Eine Verlagerung hätte jedoch Rückwirkungen auf die Post-Logistik: der Flughafen Frankfurt besitzt innerhalb des Nachtluftpoststerns das grösste Quell- und Zielaufkommen. Von FRA aus werden die gesamte Postleitzahlen-Region 6, das Oberrheingebiet und Rheinland-Pfalz abgedeckt (s. Abbildung 30). Eine Verlagerung des Nachtluftpoststerns nach HHN oder einen anderen Flughafen würde jedoch die Ankunft der Post im Verteilzentrum um die jeweilige Flug- oder Fahrzeit vom Standort des Nachtluftpoststerns nach FRA verlängern.

Folge davon können die folgenden direkten Auswirkungen auf das Post-System der Deutsche Post AG sein, die in einem Statement zum Hearing des Hessischen Landtages [14] angeführt werden:

- Qualitätsverluste bei der Postversorgung in Hessen durch
 - frühere Briefkastenleerungen,
 - zeitlich vorgezogene Einsammelfahrten der Geschäftspost bei den Grosskunden,
 - späteren Postfachservice,
 - späteren Beginn der Briefzustellung.
- Negative Auswirkungen auf die Qualität der internationalen Brief-Kommunikation.
- Logistische Nachteile bei der Nutzung des Flughafens Hahn.

Zu diesen Vorbehalten ist festzuhalten, dass sie eine Verlagerung des Nachtluftpoststerns nicht grundsätzlich ausschliessen:

- späte Briefkastenleerungen und Briefzustellungen sind ein Privileg in Frankfurt, die durch die Nähe zum Nachtluftpoststern möglich, aber nicht unverzichtbar und in anderen Städten die Regel sind.
- wenn ein weiterer Nachtflugbetrieb in Frankfurt unterstellt wird, dann würde eine Verlagerung des Nachtluftpoststerns 10 wöchentliche Nachtflugbewegungen in FRA bedingen, die erforderlich sind, um das Rhein-Main-Gebiet nicht vom Nachtluftpoststern abzukoppeln. Im Falle eines Nachtflugverbotes könnte der Start des Zubringerflugs zum Stern noch vor Beginn des Flugverbotes in Frankfurt erfolgen; der Rückflug müsste jedoch in Hahn landen, um ein rechtzeitiges Eintreffen der Post im Verteilzentrum für die Auslieferung noch am selben Tag zu garantieren.

Eine detailliertere Untersuchung dieser Punkte wird Bestandteil der folgenden Arbeitspakete des Gesamtgutachtens sein.

Mögliche neue Standorte

Welche Flughäfen eignen sich als neuer Standort für den Nachtluftpoststern? Von den bereits für eine Verlagerung des Passagierverkehrs betrachteten potentiellen Kooperationsflughäfen erfüllt Köln-Bonn formell alle Voraussetzungen. Jedoch wäre zu prüfen, inwiefern hier noch zusätzlicher Nachtflugverkehr aufgenommen werden könnte, da der Flughafen bereits starke Nachtflugaktivität aufweist. Auch die Flughäfen Stuttgart und Nürnberg wären in der Lage, den Nachtluftpoststern zu übernehmen, doch auch hier wäre zu prüfen, ob 24 zusätzliche Nachtflugbewegungen an Werktagen durch die Flughafenrainer akzeptiert werden.

Die anderen Flughäfen weisen jeweils Defizite auf:

- an den Flughäfen Hahn und Saarbrücken ist gegenwärtig kein Vorfeld in der erforderlichen Grösse vorhanden,
- am Flughafen Erbenheim ist aufgrund seiner Nähe zu FRA kein Nachtflugbetrieb durchführbar.

Der Kreis der Flughäfen, an die der Nachtlufthub verlagert werden kann, ist jedoch nicht auf die bisher betrachteten beschränkt. Prinzipiell kommen hierfür auch jene Flughäfen in Frage, die heute lediglich Ausgangspunkte für die Nachtpostflüge nach Frankfurt sind. In den meisten Fällen sind diese Flughäfen jedoch mit dem Problem der Nachtflugbeschränkungen behaftet. Eine Ausnahme davon ist der Flughafen Leipzig-Halle, der über eine unbeschränkte Nachtflugerlaubnis verfügt. Auch der Flughafen Hannover bietet die nötigen Voraussetzungen.

Aufgrund der kurzen Distanz zwischen Leipzig und Dresden könnte auf dieser Verbindung auf Flüge zugunsten von LkWs verzichtet werden, sodass sich die Anzahl der wöchentlichen Flugbewegungen dort auf 110 reduzieren würde (siehe Abbildung 31). In FRA würde sich die Anzahl von Nachtflugbewegungen netto um gleichfalls 110 verringern.

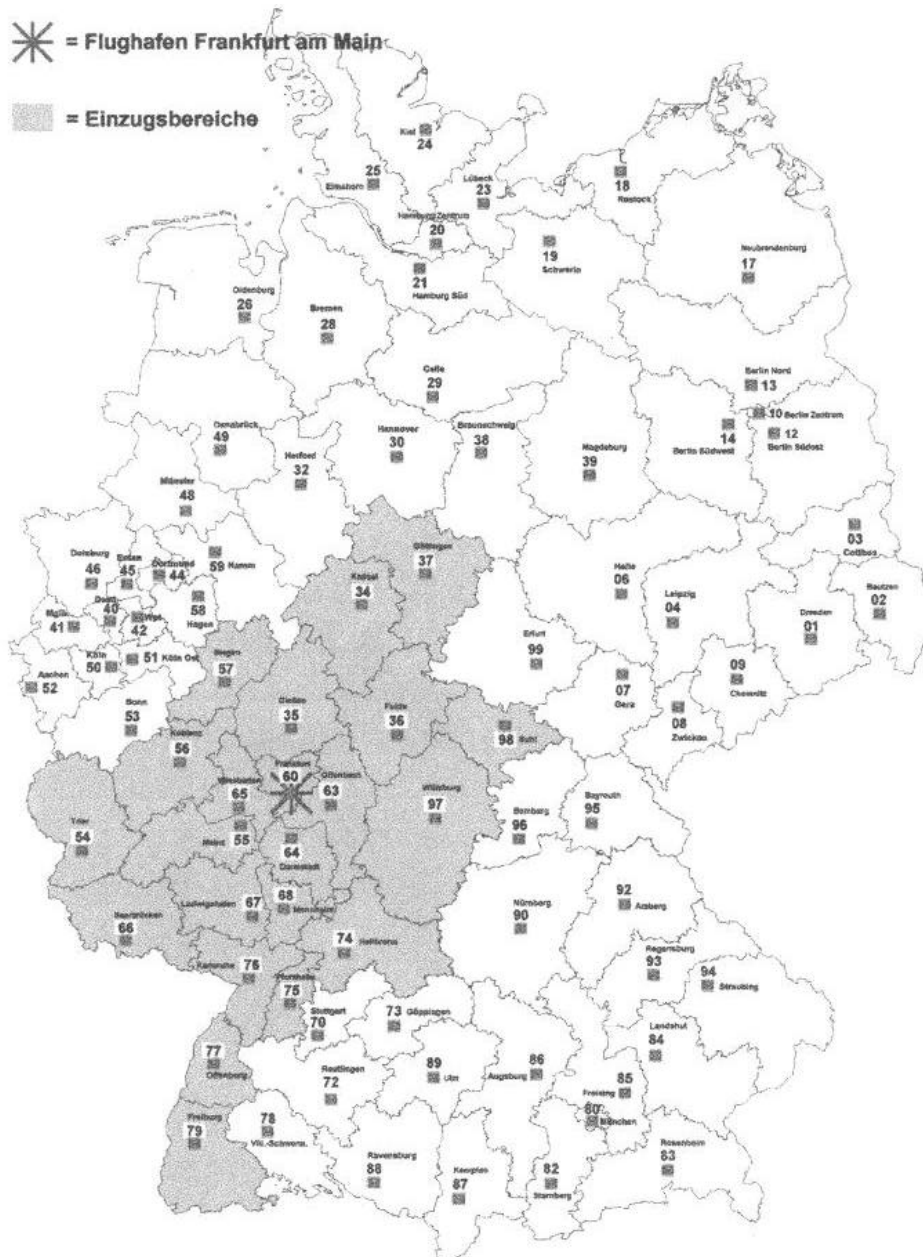


Abbildung 30 Briefzentren, die ihre Post mit KFZ am NLP-Stern Frankfurt einliefern bzw. abholen.
Quelle: Deutsche Post AG [13]

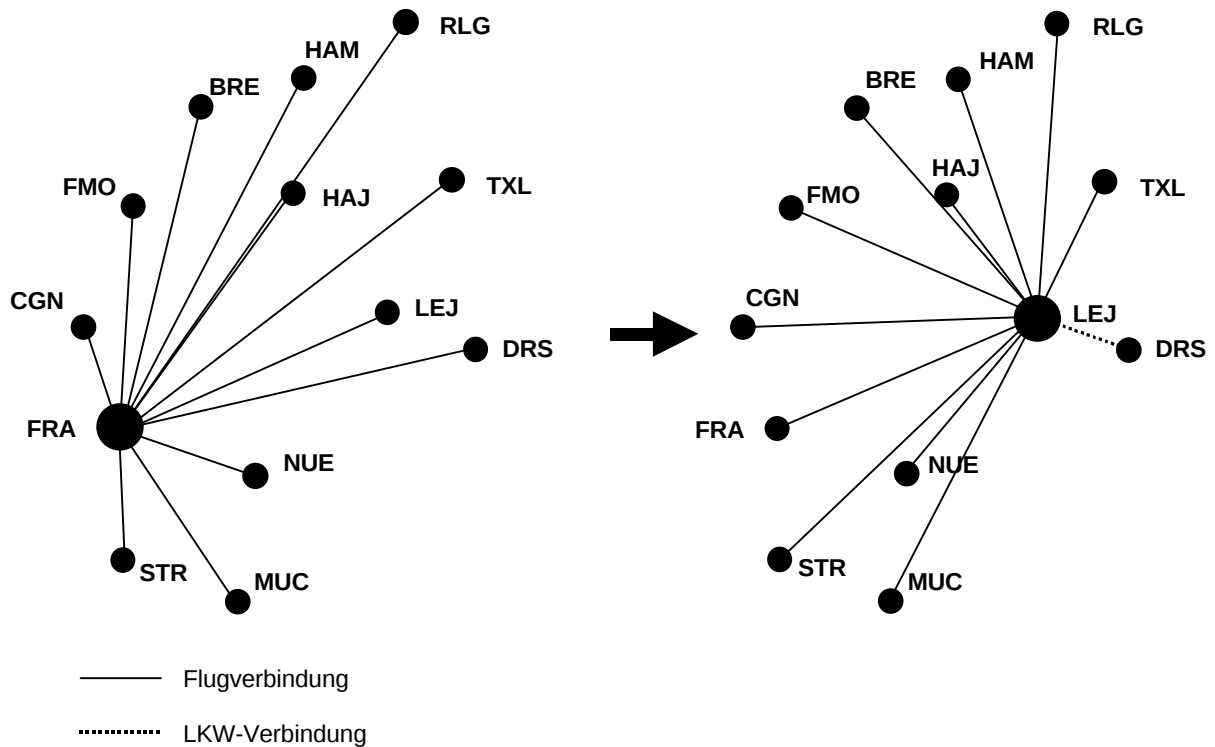


Abbildung 31 Verlagerung des Nachtluftpoststerns (beispielhaft nach Halle-Leipzig)

7.7 Auswirkungen des Nachtflugverbotes

Nach dem gegenwärtigen Flugplan liegen 294 planmässige Flugbewegungen pro Woche in dem gegenwärtig für ein Nachtflugverbot diskutierten Zeitraum zwischen 23:00h und 05:00h.

Die Einführung eines Nachtflugverbotes hätte unterschiedliche Auswirkungen auf verschiedene Verkehrssegmente. Frachtflugbewegungen einschliesslich der Nachtluftpostflüge stellen mit 69% den grössten Anteil; Passagierflüge spielen hier mit 31% im Gegensatz zum Gesamtverkehr nur eine nachgeordnete Rolle (Tabelle 39).

Die am stärksten durch ein Nachtflugverbot betroffene Airline ist Lufthansa (Cargo) mit 163 Flugbewegungen pro Woche. In dieser Zahl sind jedoch die 120 Flugbewegungen des Nachtluftpoststerns enthalten. Nach deren Abzug verbleiben 43 Flugbewegungen mit Nurfrachtern. Weitere 17 Nachtflüge werden durch DHL, 10 durch Federal Express und 12 durch andere Airlines dargestellt.

Es ist nicht davon auszugehen, dass alle Flugbewegungen, die gemäss Flugplan heute innerhalb des Nachtflugverbotes liegen, nach dessen Einführung an einen anderen Flughafen verlagert werden müssten. Ein Teil könnte durch die Verschiebung von Ankunft oder Abflug auf Zeiten vor 23:00h oder nach 5:00h in Frankfurt verbleiben. Unter der Annahme, dass eine zeitliche Verschiebung für die Flüge möglich ist, deren Abflug/Ankunft innerhalb von 30 Min. nach Beginn beziehungsweise vor Ende des Nachtflugverbotes liegen, reduziert sich die Anzahl der Flugbewegungen (ohne Nachtluftpoststern), die zu verlagern sind, von 174 (82 Fracht- und 92 Passagierflüge) auf 124 pro Woche. Die Differenz von 50 Flügen teilt sich auf in 30 Passagier- und 20 Fracht- Flugbewegungen.

Die zusätzliche Entlastungswirkung für FRA durch ein Nachtflugverbot wird weiter eingeschränkt dadurch, dass auch solche Flugbewegungen darunter fallen, die anderweitig bereits als potentiell verlagerbar identifiziert wurden. Dies sind alle 23 Nurfrachterbewegungen zwischen 23:30h und 05:00h, die nicht verschiebbar sind und nicht im Namen von Lufthansa (Ausnahme: eine Flugbewegung nach Sharjah) oder von DHL erfolgen. Da davon auszugehen ist, dass Federal Express seinen Betrieb bei Einführung eines Nachtflugverbots von FRA weg verlagern wird, sind hier die gesamten 10 Nachtflugbewegungen dieser Gesellschaft in Ansatz gebracht. Dem sind, in Abhängigkeit des Kooperationsflughafens, weitere vier bis 11 Passagierflugbewegungen hinzuzurechnen. Es verbleiben somit zwischen 90 und 97 zusätzlich zu verlagernde Nurfrachter- und Passagier-Nachtflüge. In der Summe mit dem zu verlagernden Nachtluftpoststern - 120 Flugbewegungen - ergibt dies eine Nettoentlastung für FRA von 210 bis 217 wöchentlichen Flugbewegungen, oder ca. 71% bis 74% des existierenden Verkehrs in den Stunden zwischen 23:00h und 5:00h.

Es ist anzumerken, dass die ermittelte Anzahl der zu verlagernden Flugbewegungen eine Untergrenze darstellt, weil darin die jeweiligen Korrespondenzflugbewegungen nicht berücksichtigt sind. Dies erklärt sich dadurch, dass bereits eine ausserhalb des Nachtflugverbots liegende Landung am Verlagerungsflughafen stattfinden muss, wenn der darauf folgende Start eines Flugzeuges in das Nachtflugverbot fällt. Da die Bodenzeiten von Frachtflugzeugen in der Regel mehrere Stunden betragen, trifft dies auf eine grosse Anzahl der Flugbewegungen im Frachtbereich zu, insbesondere auf jene der Lufthansa Cargo, für die der Flugplan eine grosse Zahl von Starts in der Zeit zwischen 23:00h und 05:00h ausweist.

	Landungen		Starts		Gesamt-Flugbewegungen	
	Anzahl pro Woche	Anteil	Anzahl pro Woche	Anteil	Anzahl pro Woche	Anteil
Gesamtflüge, 23:00h-04:59h ¹	135	100%	159	100%	294	100%
Passagierverkehr						
Gesamt, 23:00h-04:59h	62	46%	30	19%	92	31%
Verschiebbar ²	20	15%	10	6%	30	10%
Potentiell verlagerbar					4 - 11	1% - 4%
Zu verlagern	42	31%	20	13%	62	21%
Gesamt-Frachtverkehr						
Nachtflugbewegungen	73	54%	129	81%	202	69%
- davon nicht Nachtluftpost	13	10%	69	43%	82	28%
Verschiebbar ² (nicht Nachtluftpost)	5	4%	15	9%	20	7%
Potentiell verlagerbar ³	7	5%	16	10%	23	8%
Zu verlagern (nicht Nachtluftpost)	1	1%	38	24%	39	13%
Lufthansa Cargo						
LCAG, 23:00-04:59, gesamt	63	47%	100	63%	163	55%
- davon nicht Nachtluftpost	3	2%	40	25%	43	15%
Verschiebbar ² (nicht Nachtluftpost)	2	1%	2	1%	4	1%
Potentiell verlagerbar	1	1%	0	0%	1	0%
Zu verlagern (nicht Nachtluftpost)	0	0%	38	24%	38	13%
Federal Express						
Gesamt	11	8%	9	6%	20	7%
Nacht, 23:00-04:59	6	4%	4	3%	10	3%
Verschiebbar ²	3	2%	0	0%	3	1%
Potentiell verlagerbar ⁴	6	4%	4	3%	10	3%
Zu verlagern ⁴	6	4%	4	3%	10	3%
Im Auftrag von DHL						
Gesamt	18	3%	19	12%	37	13%
Nacht, 23:00-04:59	4	3%	13	8%	17	6%
Verschiebbar ²	0	0%	13	8%	13	4%
Potentiell verlagerbar	4	3%	13	8%	17	6%
Zu verlagern ⁵	0	0%	0	0%	0	0%
Andere Airlines						
Gesamt	32	24%	32	20%	64	22%
Nacht, 23:00-04:59	0	0%	12	8%	12	4%
Verschiebbar ²	0	0%	0	0%	0	0%
Potentiell verlagerbar	0	0%	12	8%	12	4%
Zu verlagern	0	0%	0	0%	0	0%

¹ Flugbewegungen mit Start-/Landezeit 23:00h wurden als noch ausserhalb des Nachtflugverbotes liegend gewertet.

² Flugbewegungen innerhalb von 30 Min. nach Beginn und vor Ende des Nachtflugverbotes

³ Summe der Einträge unter "Potentiell verlagerbar" für untenstehende Fracht-Airlines, ohne DHL.

⁴ Alle Flugbewegungen in der Zeit von 23:00-04:59, da Verlagerung des gesamten Betriebes wahrscheinlich

⁵ = Flugbewegungen in der Zeit von 23:00-04:59 abzüglich der verschiebbaren und der potentiell verlagerbaren Flüge. Ergebnis zu Null gesetzt, wenn kleiner Null.

Tabelle 39 Frachtflugbewegungen pro Woche im geplanten Nachtflugverbot von 23:00-05:00

7.8 Zusammenfassung der Ergebnisse und Abgrenzung der Verlagerungsbetrachtung für Fracht- und Postverkehre

Analog zum Passagierverkehr wurde die Verlagerungsbetrachtung im Frachtbereich getrennt nach hub-gebundenen Umsteige- und nach Originärverkehren durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass das Verlagerungspotential für einzelne Flüge von Lufthansa Cargo und Federal Express, die FRA als Hub nutzen, sehr klein ist. Im Gegensatz zu Lufthansa Cargo, deren Betrieb mit den Passagierflügen ihrer Muttergesellschaft verknüpft ist, ist mit Ausnahme von Federal Express der von anderen Fracht-Airlines weitgehend unabhängig von anderen Anbietern.

Bedingt durch die überwiegenden Langstrecken und das zu deren Bedienung eingesetzte Grossraumgerät spielt der Flugplatz Erbenheim als Kooperationsflughafen für Fracht nur eine untergeordnete Rolle. Die wegen der verfügbaren Start- und Landebahn nutzbaren Flughäfen wie Hahn und Köln-Bonn hingegen sind von FRA zu weit entfernt, um eine Verlagerung von Verkehr in grösserem Umfang zu ermöglichen.

Andere Fracht-Airlines, für die der Flughafen Frankfurt Schnittstelle zwischen Land- und Lufttransport ist, sind weitaus flexibler in der Verlagerung ihres Fracht-Geschäftes, das deshalb auch grossteils potentiell verlagerbar ist. Insgesamt gelten deshalb 102 wöchentliche Frachtflüge als potentiell verlagerbar.

Hinsichtlich der Luftpost ist zu unterscheiden zwischen Auslandsluftpost und dem Nachtluftpoststern, der das Inlandsaufkommen von Luftpost abdeckt. Letzterer ist unabhängig von Postinfrastruktur am Flughafen und kann daher an andere Flughäfen verlagert werden.

Die Auslandsluftpost wird durch die Verlagerung einzelner Flüge weg von FRA nur in eingeschränktem Masse berührt, da in keinem Fall das gesamte Flugangebot für eine Destination von FRA weg verlagert wird. Deshalb kann die Luftpost weiterhin in FRA verladen werden; ein Transfer der Post zum Kooperationsflughafen ist daher nicht zwingend erforderlich; die Nähe zum Luftpostzentrum am Flughafen Frankfurt bleibt dadurch gewahrt.

Die Einführung eines Nachtflugverbotes würde die Verlagerung von zusätzlichen 90 bis 97 Fracht- und Passagierflugbewegungen erforderlich machen. In diesen Zahlen ist nicht berücksichtigt, dass in vielen Fällen auch die korrespondierenden Flugbewegungen an den Kooperationsflughafen verlegt werden müssen.

Besonders für Lufthansa Cargo und Federal Express, die beiden Fracht-Airlines mit Hub-Betrieb in FRA und hohem Anteil von Nachtflugbewegungen, hätte ein Nachtflugverbot ernsthafte Auswirkungen, die den Verbleib des Betriebes dieser Airlines in FRA in Frage stellen würde. Die durch ein striktes Nachtflugverbot erzielte Lärmentlastung der Region um

den Flughafen Frankfurt ist deshalb sorgfältig gegen die negativen Auswirkungen eines unter Umständen drohenden Verlustes dieser Betriebe für die Region abzuwägen. Als Alternative zum strikten Nachtflugverbot könnte sich eine Kontingentierung der Nachtflugbewegungen als akzeptabler Kompromiss für alle Betroffenen erweisen.

Abgrenzung der Ergebnisse

Ähnlich der Verlagerungsbetrachtung für den Passagierverkehr bleiben auch in der Analyse für den Fracht- und Postverkehr wesentliche Aspekte unberücksichtigt, die jedoch einschränkend auf die praktische Umsetzung einer Flughafenkooperation auf diesem Gebiet wirken können. Einige davon sind:

- die unter Umständen erforderliche Duplizierung von LKW- Zubringerdiensten,
- die Notwendigkeit, bei Verlagerung von nur einem Teil der Verkehre ein zweites Cargo Terminal betreiben zu müssen sowie der daraus erwachsende Kosten- und Wettbewerbsnachteil,
- höhere Crewkosten für Lufthansa Cargo bei einer Verlegung von Flügen nach Hahn.
- die Erfordernis von Überführungsflügen von FRA an den Kooperationsflughafen für Flugzeuge der Lufthansa Cargo, da die Flugzeugwartung weiterhin von der gemeinsam mit Condor betriebenen Wartungsbasis in FRA durchgeführt würde.
- die Frage, inwieweit verlagerbare Verkehre von CGN oder anderen potentiellen Kooperationsflughäfen noch aufgenommen werden könnten.

Die folgenden Arbeitspakete des Gesamtgutachtens werden die Analyse der Auswirkungen dieser Faktoren zum Gegenstand haben.

8 Verlagerungspotential in der Allgemeinen Luftfahrt

Der Oberbegriff *Allgemeine Luftfahrt* fasst den nichtgewerblichen Teil der Luftfahrt zusammen. Per Definition nach Beder [15] fallen darunter unter anderem die Geschäftsluftfahrt (Werksverkehr), die Private Reiseluftfahrt und die Sportluftfahrt. Im Unterschied dazu differenziert die Statistik der Fraport AG nach nichtgewerblichen Flügen (4.787 Bewegungen) und Flüge des gewerblichen Kleinluftverkehrs (8.021 Bewegungen), wobei in letzterem eine nicht bekannte Anzahl von Geschäftsflügen mit erfasst ist. Eine eindeutige Differenzierung nach den Untergruppen der Allgemeinen Luftfahrt ist anhand dieser Statistik deshalb nicht möglich.

Ein Anhaltswert für den Umfang der Geschäftsfliegerei in FRA kann mit Hilfe der öffentlichen Statistik für das Jahr 2000 [2] abgeleitet werden, in der eine Anzahl von 4.543 Starts zu nichtgewerblichen Flügen aufgeführt sind. Unter der Annahme einer ausgeglichenen Verteilung zwischen Starts und Landungen entspricht dies 9.086 Flugbewegungen. Daraus ergibt sich im Vergleich zu den 4.787 Flugbewegungen der Fraport-Statistik eine Differenz von 4.299 Flugbewegungen, die dem Werksflugverkehr zuzurechnen sind.

8.1 Verkehrsstruktur der Allgemeinen Luftfahrt

Gemäss der oben angestellten Abschätzung lag der Verkehr der Allgemeinen Luftfahrt im Jahr 2000 im Bereich von 9.100 Flugbewegungen. Mit Hilfe der Angaben von Fraport ergibt sich dafür die Verteilung der Flugbewegungen nach verschiedenen Flugarten wie in Tabelle 40 zusammengefasst. Von den 9.086 Gesamt-Flugbewegungen entfallen 85% auf Privat- und Werksflüge.

Da Trainings-/Testflüge und Cobusflüge in direktem Zusammenhang mit dem Wartungsbetrieb der Lufthansa beziehungsweise dem gewerblichen Luftverkehr der Airlines stehen, werden sie als nicht verlagerbar klassifiziert. Der grundsätzlich für eine Verlagerung in Betracht gezogene Verkehr der Allgemeinen Luftfahrt wird somit für diese Studie als die insgesamt 8.540 Flugbewegungen definiert, die aus Privatflügen, dem Werksverkehr und Regierungs-, Polizei- und BGS-Flügen bestehen.

Kategorie	Flugbewegungen 2000	Anteil
Privatflug	3.426	37,7%
Werksverkehr	4.299	47,3%
Regierungs-, Polizei- und BGS-Flug	815	9,0%
Trainings-/Testflug	365	4,0%
Cobusflug (airline-interner Flug)	181	2,0%
Gesamt	9.086	100,0%

Tabelle 40 Zusammensetzung des Verkehrs der Allgemeinen Luftfahrt in FRA

Die Zusammensetzung dieser Flugbewegungen nach Startgewichtsklassen geht aus Tabelle 41 hervor. Mehr als 90% dieser Flugbewegungen werden mit Flugzeugen bis zu einem Startgewicht von 25 Tonnen durchgeführt. Das Schwergewicht liegt im Bereich von 5,7 bis 14 Tonnen, dem typischen Abfluggewicht von Geschäftsreise-Turboprops und -Jets.

Abfluggewicht	Flugbewegungen 2000	Anteil ¹
0 - 3,0 t	339	4,0%
> 3,0 t - 5,7 t	1.715	20,1%
> 5,7 t - 14 t	4.088	47,9%
> 14 t - 25 t	1.734	20,3%
> 25 t - 75 t	609	7,1%
> 75 t	55	0,6%
Gesamt	8.540	100,0%

¹ Anteilige Verteilung des Werksverkehrs entsprechend gewerblichem Kleinluftverkehr

Tabelle 41 Flugbewegungen der Allgemeinen Luftfahrt in 2000 nach Startgewichtsklassen
Quelle: Fraport

8.2 Erforderliche Startbahnlängen

Im Hinblick auf die Verlagerung von Flügen an Kooperationsflughäfen stellt sich die Frage nach der benötigten Länge der Start- und Landebahn in Abhängigkeit vom Startgewicht. Für deren Beantwortung wurde die Berechnung der Startbahnlänge für Flugzeuge der Allgemeinen Luftfahrt nach FAA [16] herangezogen, mit deren Hilfe die in Tabelle 42 zusammengefassten Richtwerte bestimmt wurden. Aus diesen Werten ist abzuleiten, dass Flüge mit Flugzeugen bis ca. 5,7 Tonnen Abfluggewicht an kleinere Verkehrslandeplätze verlagert werden können, während ab einem Startgewicht von mehr als 14 Tonnen nur grössere Verkehrslandeplätze oder Verkehrsflughäfen in Frage kommen.

Maximales Startgewicht [t]	Erforderliche Start- und Landebahnlänge [m]
0 - 3	800
> 3 - 5,7	900
> 5,7 t - 14	1.400
> 14	> 2.000

Tabelle 42 Erforderliche Startbahnlängen (auf Asphalt oder Beton).
Berechnungsgrundlage: FAA [16]

8.3 Verlagerungsflugplätze

Als potentielle Kooperationsflughäfen für die Allgemeine Luftfahrt wurden die Flugplätze

- Egelsbach,
- Hanau (US-Militärflugplatz),
- Mainz-Finthen,
- Reichelsheim,
- Wiesbaden-Erbenheim und
- Worms

ausgewählt. All diese Flugplätze liegen im Umkreis von bis zu 50 km Luftlinie um den Flughafen Frankfurt (siehe Abbildung 32) und in günstiger Entfernung von Autobahnanschlüssen oder verfügen über einen solchen (Erbenheim, Worms). Die Länge der Start- und Landebahnen bewegt sich im Bereich von ca. 800 m bis über 2000 m (Tabelle 43).

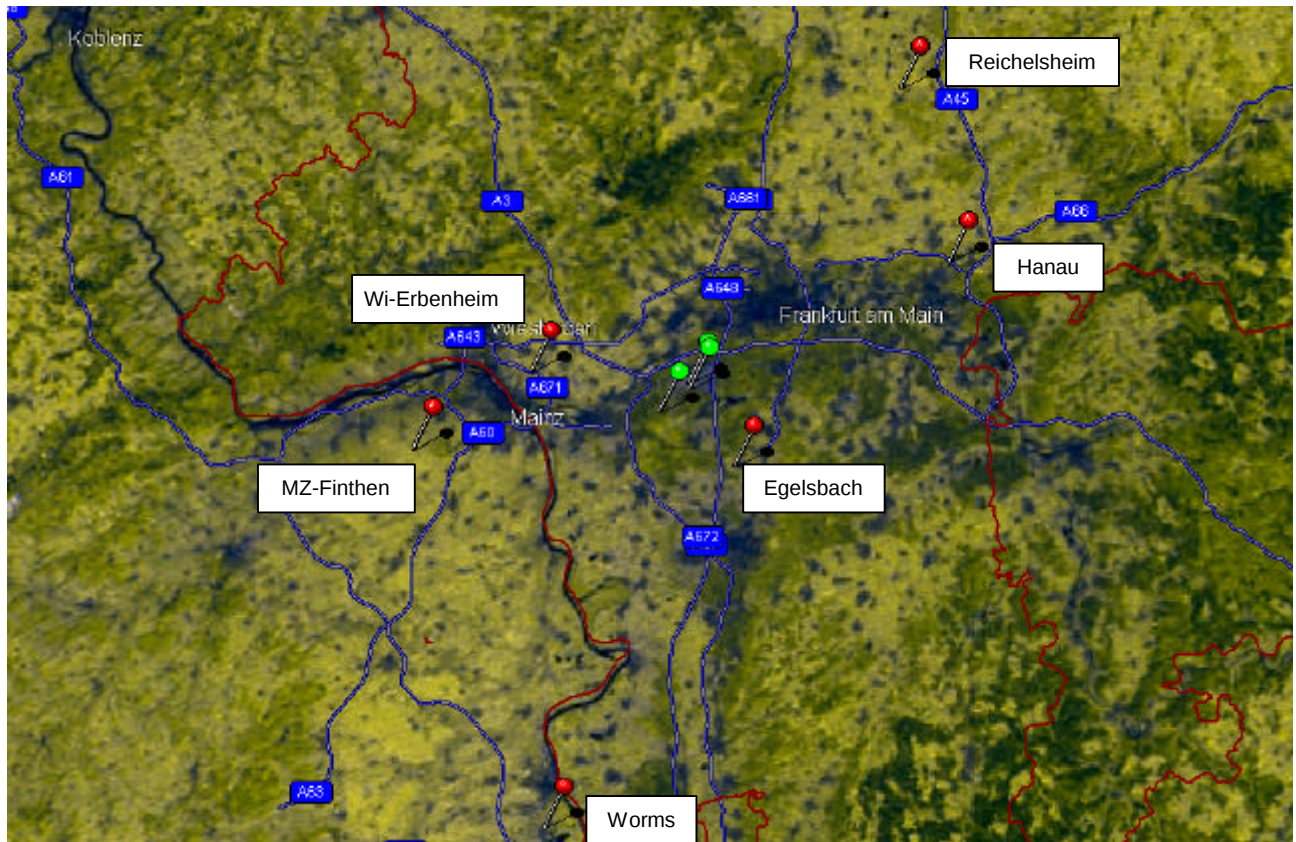


Abbildung 32 Übersicht, Lage der Kooperationsflughäfen für die Allgemeine Luftfahrt

Flugplatz	Starts in 2000 (nach [2])	Länge der Start- und Landebahn [m]	Gewichtsbeschränkung ¹ [t]	Entfernung von FRA (Luftlinie)	Entfernung zum Autobahnanschluss [km]
Egelsbach	16.561	900 (Verlängerung auf 1.400 m beantragt)	5,7 (20)	6	4
Hanau	milit. Nutzung	920	-	32	2
Mainz-Finthen	626	981	14	29	3,5
Reichelsheim	8.972	786	3,5 (5,7)	40	3,5
Wiesbaden-Erbenheim	milit. Nutzung	2.150	-	17	AB-Anschluss vorhanden
Worms	12.388	850	5,7 (10)	50	AB-Anschluss vorhanden

¹ in Klammern: mit PPR - Prior Permission Required

Tabelle 43 Verlagerungsflugplätze für die Allgemeine Luftfahrt

8.3.1 Flugplatz Egelsbach

Der Flugplatz Egelsbach ist der dem Flughafen Frankfurt mit einer Entfernung von 6 km nächstgelegene. Die existierende Start- und Landebahn ist geeignet, um Flugzeuge bis zu 5,7 Tonnen Abfluggewicht aufzunehmen. Auf der Basis des Verkehrs in 2000 entspricht dies einer potentiellen Entlastung von FRA im Bereich von etwa 2.000 Jahres-Flugbewegungen. Eine Verwirklichung der beantragten Startbahnverlängerung auf 1.400 m liesse den regulären Betrieb von Flugzeugen bis zu einem Startgewicht von 14 Tonnen zu. Dadurch könnten ca. 72% aller betrachteten Flüge der Allgemeinen Luftfahrt von Frankfurt nach Egelsbach verlagert werden.

Wie auf Abbildung 33 zu erkennen ist, sind für die Aufnahme des zusätzlichen Verkehrs Freiflächen in ausreichendem Masse vorhanden, um eine möglicherweise erforderlich werdende Entwicklung der Kapazitäten an Terminal- und Flugzeugabstellflächen zu ermöglichen.



Abbildung 33 Satellitenphoto, Flugplatz Egelsbach
(Weisser Pfeil: Strassenanbindung, schwarzer Kasten: Erweiterungsflächen)

8.3.2 Flugplatz Hanau

Der Flugplatz Hanau ist ein US-Militärflugplatz, an dem derzeit Hubschrauberverkehr abgewickelt wird. Aufgrund der Länge der Start- und Landebahn von 920 m eignet er sich für die Übernahme von Flügen mit Starrflüglern bis zu ca. 5,7 Tonnen Abfluggewicht und stellt daher ein vergleichbares Entlastungspotential wie der Flugplatz Egelsbach zum heutigen Zeitpunkt dar.

Sofern die Verlagerung von Verkehr von FRA nach Hanau die Entwicklung der Flugplatzinfrastruktur notwendig macht, sind hierfür Freiflächen auf dem Flugplatzgelände vorhanden.



Abbildung 34 Satellitenphoto, Flugplatz Hanau (Weisser Pfeil: Fernstrasse)

8.3.3 Flugplatz Mainz-Finthen

Mit einer Startbahnlänge von 981 m ist der Flugplatz Mainz-Finthen in der Lage, auch Flugzeuge mit einem Abfluggewicht von etwas mehr als 5,7 Tonnen aufzunehmen. Das Verlagerungspotential liegt deshalb, bezogen auf das Jahr 2000, oberhalb von 2.000 Flugbewegungen.

Durch den in günstiger Entfernung gelegenen Autobahnanschluss ist der Flugplatz aus der Region schnell erreichbar und bietet für Reisende, deren Reiseursprung und/oder -ziel westlich des Flughafens Frankfurt gelegen ist, zeitliche Vorteile beim Zu- und Abgang.

Wie aus Abbildung 35 zu entnehmen ist, verfügt der Flugplatz über Freiflächen, die ein erhebliches Entwicklungspotential für die Übernahme von Verkehr aus FRA darstellen. Da aber der derzeitige Verkehr nur wenige hundert Flugbewegungen pro Jahr beträgt, ist davon auszugehen, dass eine Übernahme von Verkehr aus FRA keine wesentlichen Infrastrukturerweiterungen voraussetzen oder nach sich ziehen würde.



Abbildung 35 Satellitenphoto, Flugplatz Mainz-Finthen
(Weisser Pfeil: Strassenanbindung, schwarzer Kasten: Erweiterungsflächen)

8.3.4 Flugplatz Reichelsheim

Die mit 786 m unter allen Verlagerungsflugplätzen kürzeste Start- und Landebahn am Flugplatz Reichelsheim beschränkt den dorthin potentiell verlagerbaren Verkehr der Allgemeinen Luftfahrt auf Flugzeuge bis zu einem Startgewicht in der Grössenordnung von 3 Tonnen. In diese Klasse fielen in 2000 in FRA lediglich 339 Flugbewegungen. Das Entlastungspotential für FRA ist somit sehr klein, würde andererseits aber auch keine erhöhten Anforderungen an die vorhandene Infrastruktur stellen.



Abbildung 36 Satellitenphoto, Flugplatz Reichelsheim (Weisser Pfeil: Strassenanbindung)

8.3.5 Flugplatz Wiesbaden-Erbenheim

Der Flugplatz Wiesbaden-Erbenheim weist die längste Start- und Landebahn aller betrachteten Kooperationsflugplätze für die Allgemeine Luftfahrt auf. Er wäre daher in der Lage, mit annähernd 8.500 Flugbewegungen nahezu den gesamten Verkehr der betrachteten Allgemeinen Luftfahrt von FRA zu übernehmen. Allerdings ist das Verlagerungspotential bereits im gewerblichen Passagierverkehr für diesen Flugplatz am grössten unter all den betrachteten Kooperationsflughäfen. Deshalb erscheint es als sinnvoll, Wiesbaden-Erbenheim weitgehend frei zu halten von dem Verkehr der Allgemeinen Luftfahrt, der auch an anderen Flugplätzen abgewickelt werden kann. Hierdurch würde das Potential an verlagerbarem Verkehr der Allgemeinen Luftfahrt auf die ca. 2.300 Flugbewegungen beschränkt, die in 2000 in FRA mit Flugzeugen eines Abfluggewichts von 14 bis 75³³ Tonnen erfolgten.

Aus Gründen der relativen Nähe zu FRA und der guten Erreichbarkeit ist Wiesbaden-Erbenheim auch für die Allgemeine Luftfahrt als attraktive Alternative zu FRA anzusehen.

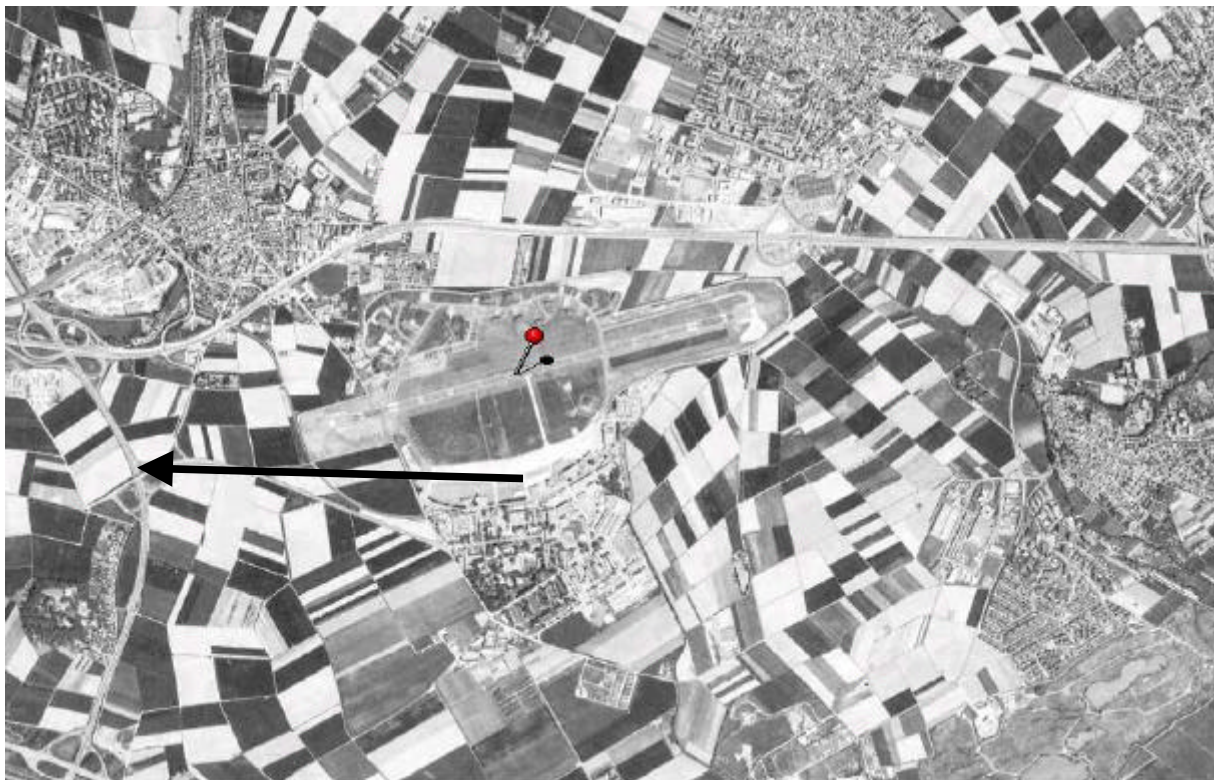


Abbildung 37 Satellitenphoto, Flugplatz Wiesbaden-Erbenheim (Schwarzer Pfeil: Fernstrassenanschluss)

³³ Die Obergrenze von 75 Tonnen erklärt sich durch die Länge der Start- und Landebahn.

8.3.6 Flugplatz Worms

Mit etwa 50 km Luftlinie liegt der Flugplatz Worms unter allen Verlagerungsflugplätzen am weitesten vom Flughafen Frankfurt entfernt und erfordert deshalb längere An- und Abgangszeiten aus dem näheren Umkreis von Frankfurt.

Mit einer Start- und Landebahn von 850 m Länge ist der Flugplatz im wesentlichen für die Aufnahme von kleinerem Fluggerät bis zu einem Abfluggewicht von ca. 3 Tonnen geeignet. Unter Inkaufnahme von Einschränkungen bei Reichweite und Zuladung können auch Flugzeuge mit höherem maximalen Startgewicht vom Flugplatz Worms aus operieren. Das Potential des verlagerbaren Verkehrs bewegt sich deshalb im Bereich von ca. 300 bis ca. 2000 Flugbewegungen pro Jahr.

Da der Flugplatz Worms nach dem Flugplatz Egelsbach das zweitgrösste Verkehrsaufkommen der Verlagerungsflugplätze aufweist, ist in Abhängigkeit der Anzahl verlagerter Flüge eine Erweiterung der Flugplatzinfrastruktur erforderlich. Wie auf Abbildung 38 zu erkennen ist, sind hierfür Freiflächen in ausreichendem Umfang vorhanden.



Abbildung 38 Satellitenphoto, Flugplatz Worms
(Weisser Pfeil: Strassenanbindung, schwarzer Kasten: Erweiterungsflächen)

8.4 Zusammenfassung der Verlagerungsbetrachtung für die Allgemeine Luftfahrt und Abgrenzung der Ergebnisse

In Abhängigkeit der verfügbaren Länge der Start- und Landebahn, die von Flugplatz zu Flugplatz unterschiedlich ist, können jeweils mehr oder weniger der ca. 8.500 Flugbewegungen der Allgemeinen Luftfahrt vom Flughafen Frankfurt an den einzelnen Flugplatz verlagert werden (Tabelle 44). Insgesamt sind die Flugplätze in der Lage, mit der Ausnahme des kleinen Verkehrsanteils mit Flugzeugen von mehr als 75 Tonnen maximalem Abfluggewicht alle näher betrachteten Flüge von FRA aufzunehmen.

	Egelsbach	Hanau	Mainz-Finthen	Reichelsheim	Wiesbaden-Erbenheim	Worms
0 - 3,0 t	X	X	X	X	X	X
> 3,0 t - 5,7 t	X	X	X		X	O
> 5,7 t - 14 t	X (zuk)				X	
> 14 t - 25 t					X	
> 25 t - 75 t					X	
> 75 t						

X - kann voll übernommen werden

O - kann teilweise übernommen werden

X (zuk) - nach geplanter Verlängerung der Start- und Landebahn

Tabelle 44 Übersicht, Verlagerungspotential der allgemeinen Luftfahrt nach Startgewichtsklassen

Es ist davon auszugehen, dass sich die Flugbewegungen bei einer tatsächlichen Verlagerung auf verschiedene Flugplätze verteilen, wobei neben der Länge der Start- und Landebahn auch die Erreichbarkeit des Flugplatzes für den einzelnen Nutzer ein ausschlaggebendes Auswahlkriterium sein wird.

Da ein Grossteil der Alternativen zu FRA bereits heute existieren und nutzbar sind, stellt sich die Frage, warum sie nicht genutzt werden. Die Gründe dafür sind in den hier nicht näher untersuchten und nachfolgend angeführten Faktoren zu suchen, die neben anderen Komfortdefiziten wie zum Beispiel dem Fehlen von Mietwagenagenturen oder Einkaufsmöglichkeiten ausschlaggebend für die Wahl von FRA sein können:

- die Flugplätze sind nicht mit Instrumentenlandesystemen ausgerüstet und deshalb bei schlechtem Wetter nicht anfliegbar,
- sie haben kürzere Betriebszeiten als FRA, die in der Regel auf die Zeit zwischen Sonnenauf- bis Sonnenuntergang beschränkt sind,
- die Abfertigungsanlagen kommen nicht dem hohen Standard von FRA gleich,
- gleichen dies aber nicht durch entsprechend niedrigere Gebühren aus.

Aus Gesprächen mit Vertretern von Fraport ist zu schliessen, dass der heute in FRA verbliebene Verkehr der Allgemeinen Luftfahrt durch Nutzer dargestellt wird, die den Flughafen wegen seiner Nähe zum Stadtzentrum von Frankfurt anfliegen. Gleichzeitig zeigt dieser Nutzerkreis nur geringe Empfindlichkeit gegenüber Preismassnahmen, sodass die Möglichkeiten und deren Wirksamkeit für eine Verlagerung der Allgemeinen Luftfahrt - zumindest solange die Infrastruktur für die Abfertigung dieses Verkehrs bereitgehalten wird - äusserst begrenzt sind.

9 Verlagerungspotential im Jahr 2015

Für die Hochrechnung des Verlagerungspotentials in das Jahr 2015 stand der Mediations-Flugplan des Szenarios A zur Verfügung. Dieses Szenario stellt die Kombination aus dem heute am Flughafen Frankfurt existierenden Start- und Landebahnsystem und einer Mitnutzung des Flugplatzes Erbenheim dar. Eine Verkehrsaufteilung auf die beiden Flughäfen geht aus dem Flugplan nicht hervor; er wird deshalb für diese Analyse als für einen Standort gültig betrachtet.

Laut diesem Prognose-Flugplan sind am typischen Spitzentag des Jahres 2015 1.947 Flugbewegungen zu erwarten. Dies entspricht mit einem Multiplikator/Divisor von 336 einem Jahresvolumen von 654.192 Flugbewegungen, 0,9% unter der Zielkapazität von 660.000 jährlichen Flugbewegungen. Nach Abzug von Überführungsflügen und zivilen Ad-hoc-Frachtcharters im Auftrag des US-Militärs verbleiben 1.925 Flugbewegungen, die sich auf die verschiedenen Flugarten wie in Tabelle 45 dargestellt verteilen.

	Landungen pro typischem Spitzentag	Starts pro typischem Spitzentag	Gesamt	Anteil an Gesamt
Passagier Linie	845	861	1.706	88,6%
Fracht	48	50	98	5,1%
Passagier Ad-hoc-Charter	26	26	52	2,7%
Geschäftsflüge	17	18	35	1,8%
Postflüge	14	14	28	1,5%
Regierungsflüge	3	3	6	0,3%
Gesamt	953	972	1.925	100,0%

Tabelle 45 Verkehrsanteile nach Flugart in 2015

9.1 Passagierverkehr

Für das Jahr 2015 ist der Prognoseflugplan bekannt; die Passagierströme, insbesondere die der Umsteiger, sind es jedoch nicht. Wie in Abschnitt 3.5 ausgeführt, kann das Verlagerungspotential jedoch über Annahmen zur Verkehrsstruktur von 2001 auf 2015 extrapoliert werden.

9.1.1 Struktur des Passagierverkehrs in 2015

Der in Abbildung 39 aufgetragene Tagesgang der linienmässigen Passagierflüge im Jahr 2015 zeigt wie im Jahr 2001 vier Ankunfts- und Abflugwellen. Im Vergleich mit Abbildung 26 ist eine weitgehende Übereinstimmung festzustellen; Hauptunterschiede zwischen beiden Tagesgängen ist eine etwas ausgedehntere morgendliche Ankunftsspitze und eine gegenüber 2001 höhere abflugsseitige Mittagsspitze.

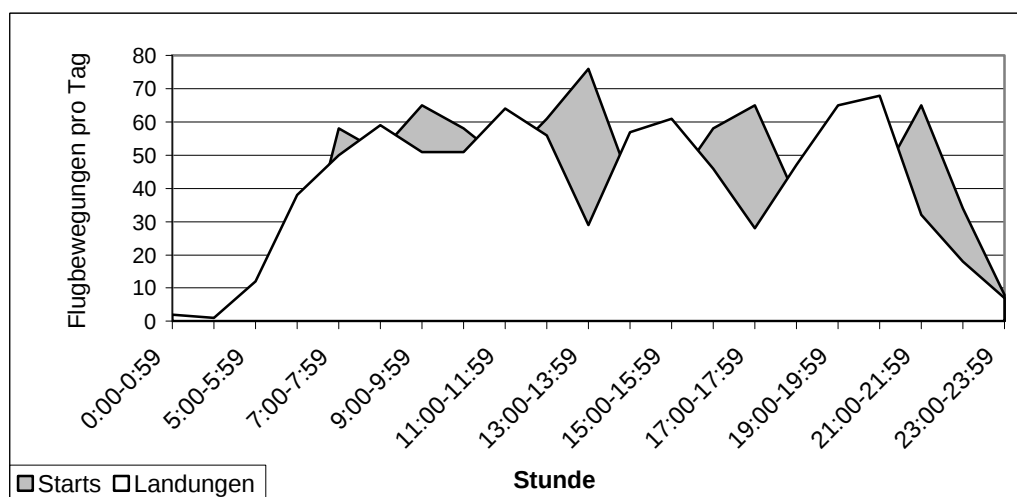


Abbildung 39 Tagesgang der linienmässigen Passagierflüge in 2015

Hinsichtlich der Herkunfts- und Zielregionen der Flüge ist eine Verringerung der Anteile des Inland-, Schengen- und Nonschengen Europaverkehrs in 2015 gegenüber 2001 festzustellen. Auf dem Inlandsmarkt macht sich die Verlagerung von der Luft auf die Schiene durch eine Verringerung des Verkehrsanteils von 24,4% auf 17,5% bemerkbar. Auch der Anteil der Schengen-Verkehre sinkt bis 2015 leicht ab, wogegen Non-Schengen Europa- wie auch Interkont-Verkehre an Bedeutung gewinnen³⁴.

Der strukturellen Änderung des Verkehrs wird in der Extrapolation durch Korrekturfaktoren Rechnung getragen, die anhand der Verkehrsstruktur 2001 definiert wurden. Diese Faktoren (s. Tabelle 47) schwächen das Verlagerungspotential für Flüge im Inland und Schengenbereich ab und verstärken es für alle anderen Regionen. Da die Flüge ohne

³⁴ Aufgrund der Angabe des Prognoseflugplans von Herkunfts-/Zielgebieten wie z.B. *Alpenländer* oder *Südöstliches Europa* anstatt von Herkunfts-/Zielflughäfen ist die Unterscheidung der Herkunft und des Ziels für den einzelnen Flug nach Schengen und Non-Schengen Europa nicht in allen Fällen eindeutig. Beispiel: das Gebiet *Südöstliches Europa* umfasst sowohl das Schengenland Griechenland als auch Non-Schengen-Länder wie die Türkei. Daraus resultiert, dass der Anteil des Schengenverkehrs tendenziell unter- und der des Non-Schengen Europaverkehrs überschätzt wird.

Hubfunktion in 2001 ihre Ziele vorwiegend im Schengen-Bereich hatten, wird in deren Hochrechnung der Faktor 0,97 angewendet

	Verkehrsanteile	
	2001	2015
Schengen	31,2%	30,3%
Non-Schengen Europa	26,8%	31,7%
Inland	24,4%	17,5%
Nordamerika	7,8%	7,1%
Asien	6,1%	8,1%
Afrika	2,5%	3,5%
Südamerika	1,1%	1,8%
Gesamt	100,0%	100,0%

Tabelle 46 Vergleich der Verkehrsstrukturen 2001- 2015

Region	Korrekturfaktor ¹
Inland	0,715
Schengen	0,970
Non-Schengen Europa	1,184
Interkont	1,170

¹ Quotient aus den Verkehrsanteilen 2015 und 2001

Tabelle 47 Korrekturfaktoren

9.1.2 Verlagerungspotential im Passagierverkehr in 2015

Das Ergebnis der Hochrechnung ist in Tabelle 48 zusammengefasst. Die Ad-hoc-Charterverkehre wurden wiederum pauschal als potentiell verlagerbar eingestuft. Unterschiede im Verlagerungspotential, bezogen auf den einzelnen Flughafen, ergeben sich aus der anwendbaren Größenbeschränkung.

Der Vergleich der Verlagerungspotentiale in 2015 mit denen in 2001 übersteigt in allen Fällen die 33% Wachstum der Gesamtbewegungen im Passagierverkehr, bezogen auf die Durchschnittswoche. Dies ist auf das überdurchschnittliche Ansteigen des Ad-hoc-Charterverkehrs um insgesamt 68% über den Zeitraum zurückzuführen. Da alle Ad-hoc-Charterflüge als potentiell verlagerbar gelten, ist dieser Zuwachs auch zu 100% potentiell verlagerbar und überkompensiert das durch die Strukturveränderung verursachte langsamere Wachstum im Linienverkehr. Dies kommt besonders prägnant im Vergleich der Kooperationsflughäfen Köln-Bonn und Erbenheim zum Ausdruck: das Verlagerungspotential für Köln-Bonn besteht aus Ad-hoc-Charterflügen und Interkontflügen, die beide mit hohen Wachstumsfaktoren beaufschlagt sind. Dagegen ist das zu erwartende Potentialwachstum für den Flugplatz Erbenheim nicht so hoch, weil dorthin in der Hauptsache Linienflüge im

Inland und Schengen-Bereich verlagert werden können, deren Wachstum durch die niedrigeren Verkehrsanteile in 2015 abgeschwächt wird.

Region	Flugbewegungen pro Woche							
	CGN	ERB		HHN		NUE	SCN	STR
		Transferzeit		Stand 2001 ¹	Lang- fristig			
		60 Min.	70 Min.					
Inland	22	294	126	13	15	15	13	15
Schengen	188	882	293	98	188	182	64	188
Non-Schengen Europa	136	1.408	590	94	106	92	75	101
Interkont	76	105	73	9	57	48	6	56
Flüge ohne Hubfunktion	115	43	43	72	115	115	43	115
Gesamt, Linie	537	2.732	1.125	286	481	452	201	475
Ad-hoc-Charter	364	119	119	203	364	350	119	364
Gesamt	901	2.851	1.244	489	845	802	320	839
Steigerung 2015 vs. 2001	82%	39%	43%	69%	84%	87%	63%	85%

¹ Keine Verlängerung der Start- und Landebahn

Tabelle 48 Verlagerungspotential (Flugbewegungen pro Woche) 2015 im Passagierverkehr

9.2 Frachtverkehr

Im Jahr 2015 sind laut Prognose-Flugplan pro typischem Spitzentag 98 Flugbewegungen von Nurfrachtern zu erwarten. Damit wird sich das Verkehrsaufkommen der Durchschnittswoche im Jahr 2015 gegenüber jener in 2000/2001 um etwa 93% erhöhen³⁵.

Die Ersteller des Prognose-Flugplans sehen voraus, dass die Verkehrsanteile der Airlines einen tiefgreifenden Wandel durchlaufen werden. So erwarten Sie, dass sich die Flugbewegungen von Lufthansa Cargo im Vergleich zu 2001 um lediglich 14% erhöhen mit der Folge, dass der Bewegungsanteil der Gesellschaft von 72% um mehr als die Hälfte auf knapp 34% sinkt (s. Tabelle 49). Dagegen sehen die Prognosen voraus, dass sich die Flugbewegungen von Federal Express im gleichen Zeitraum mehr als versechsfachen mit der Folge einer Vervierfachung des Bewegungsanteils.

³⁵ Flugbewegungen in der Durchschnittswoche 2000 (incl. Fracht-Charter): 328.
In 2015: 98 pro typ. Spitzentag * 336 / 52 = 633

	Flugbewe- gungen/typ. Spitzentag	Bewegungsanteil
Lufthansa Cargo	34	34,7%
Federal Express	19	19,4%
XX	12	12,2%
Cathay Pacific	6	6,1%
Night Express	5	5,1%
Air China	4	4,1%
European Air Transport	4	4,1%
Air Algerie	2	2,0%
Korean Air	2	2,0%
Japan Airlines	2	2,0%
NTR	2	2,0%
Sky Team	2	2,0%
Thai Airways	2	2,0%
Varig	2	2,0%
Gesamt	98	100,0%

Tabelle 49 Verkehrsstruktur der Luftfracht in 2015

Entsprechend dem geringen Anwachsen der Anzahl von Flugbewegungen von Lufthansa Cargo ist kein zusätzliches Verlagerungspotential an Flügen dieser Gesellschaft im Vergleich zu 2001 zu erwarten.

Bezüglich des Hub-Betriebs von Federal Express ist davon auszugehen, dass mit seinem Ausbau die Verknüpfung mit anderen Airlines sich eher verstärkt und es daher nicht verlagerbar ist.

Hinsichtlich der Flüge aller anderen Airlines kann auch weiterhin von der Annahme ausgegangen werden, dass auch im Jahr 2015 fast ausschliesslich Originärfracht ein- und ausgeladen wird und das Hub von DHL unabhängig von anderen Airlines arbeitet. Deshalb sind die Flüge dieser Betreiber auch im Jahr 2015 als potentiell verlagerbar zu betrachten.

Das Gesamtpotential der verlagerbaren Frachtflüge in 2015 beläuft sich somit auf ca. 45 pro typischem Spitzentag, oder 290 je Durchschnittswoche.

9.3 Postverkehr

Der Prognose-Flugplan weist täglich je 14 Starts und Landungen im Nachtluftpostdienst aus. Die Flüge landen in der Stunde nach Mitternacht und starten ca. eine Stunde später zum Rückflug.

Bei Verlegung des Nachtluftpoststerns würden anstatt dieser 28 nur noch zwei nächtliche Flugbewegungen stattfinden, die Frankfurt an den Luftpoststern anbinden.

9.4 Nachtflugverbot

Der Flugplan reflektiert bereits stark reduzierte Nachtflugaktivitäten in 2015. Neben den 28 Flugbewegungen des Nachtluftpoststerns sind in der Zeit zwischen 23:00h und 5:00h lediglich 9 Starts und Landungen von Nurfrachtern und von 11 Passagierflügen zu verzeichnen. Diese 20 Flugbewegungen entsprechen 129 Flugbewegungen in der Durchschnittswoche, denen 174 Flugbewegungen der Durchschnittswoche 2001 gegenüberstehen. Die Anzahl an Nachtflugbewegungen liegt in 2015 folglich um 26% unter dem Niveau von 2001, während sowohl der Ad-hoc-Passagiercharter als auch der Gesamt-Frachtverkehr (die beiden Verkehrssegmente, die in der Hauptsache die Nachtflüge repräsentieren) im gleichen Zeitraum um jeweils mehr als 80% ansteigen. Dadurch, dass die Nachtstunden relativ verkehrsarm sind, ist die durchschnittliche Anzahl von Flugbewegungen während der übrigen Tageszeiten umso höher. So fällt vor allem die Verkehrsspitze von 14 und 10 Frachtbewegungen in den beiden Stunden direkt nach Ende des Nachtflugverbotes auf, die in 2001 nicht existiert (s. Abbildung 39).

Durch das relativ niedrige Niveau des Nachtflugverkehrs ist die Anzahl der durch das Nachtflugverbot bedingt zusätzlich zu verlagernden Flüge gering. Da die Mehrzahl der Passagierflüge in den Nachtstunden durch Ferienfluggesellschaften durchgeführt werden und somit ohnehin als potentiell verlagerbar gelten, verbleiben pro Woche etwa 45 Starts oder Landungen zu Passagierflügen, die zusätzlich zu verlagern sind. Bei den Nurfrachterflügen sind 26 Flüge der Lufthansa Cargo und 13 von Federal Express (jeweils pro Woche) vom Nachtflugverbot betroffen (Vergleichszahl 2001: 42). Von diesen insgesamt 84 Flugbewegungen liegen 65 innerhalb von 30 Min. nach 23:00h oder vor 05:00h und können somit nach ausserhalb des Nachtflugverbotes verschoben werden. Damit verbleibt nur ein kleiner Rest von etwa 20 Flugbewegungen, die wegen des Nachtflugverbotes verlagert werden müssen und nicht anderweitig potentiell verlagerbar sind.

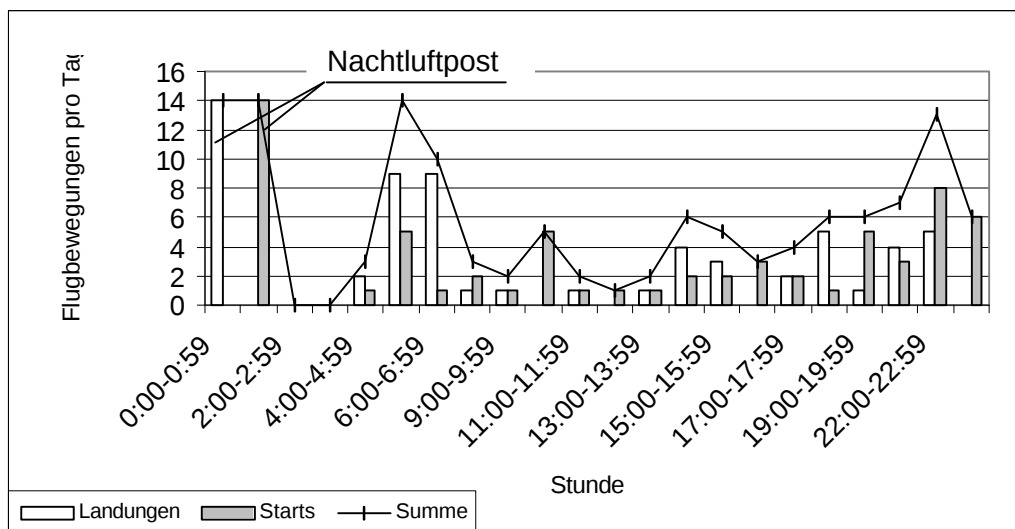


Abbildung 40 Tagesgang des Post- und Frachtverkehrs in 2015

9.5 Zusammenfassung, Verlagerungspotential 2015

Gemäss dem Prognose-Flugplan wird zwischen 2001 und 2015 im linienmässigen Passagierverkehr eine Änderung der Verkehrsstruktur der Art eintreten, dass die Anteile der Kurzstreckenverkehre abnehmen zugunsten der Interkontinentalverbindungen. Besonders die Anzahl der Inlandsflüge wird aufgrund einer besseren Erreichbarkeit des Rhein-Main Gebietes über die Schiene deutlich langsamer wachsen als der übrige Verkehr. Diese strukturelle Änderung, in Verbindung mit einem überdurchschnittlichen Wachstum der Ad-hoc-Charterflüge ist dafür verantwortlich, dass das Verlagerungspotential für die weiter von Frankfurt entfernt gelegenen Kooperationsflughäfen stärker anwächst, als das für den nahe gelegenen Flugplatz Erbenheim. Dennoch ist durch das überdurchschnittliche Wachstum der Ad-hoc-Charterverkehre das Gesamt-Wachstum des Verlagerungspotentials für jeden der Kooperationsflughäfen höher als das des Gesamtverkehrs.

Die Bewegungsanteile der Airlines im Frachtverkehr unterscheiden sich im Jahr 2015 deutlich von denen im Jahr 2001. Lufthansa Cargo wird in 2015 nur noch einen Anteil von ca. 38% am Gesamt-Frachtverkehr darstellen gegenüber 72% in 2001. Deutlich mehr Gewicht werden Federal Express und Cathay Pacific erhalten.

Durch den verringerten Verkehrsanteil von Lufthansa Cargo, deren Flugbewegungen wegen der Notwendigkeit zum Frachttransfer von Passagiermaschinen zu Nurfrachtern praktisch kein Verlagerungspotential darstellen, steigt der Anteil der potentiell verlagerbaren Flüge bis 2015 sowohl prozentual als auch absolut gesehen überdurchschnittlich stark an auf mehr als

400 pro Durchschnittswoche.

Neben dem Verkehr der klassischen Fracht ist auch der Luftpostverkehr mit 28 Flugbewegungen je Nacht (140 pro Woche) im Jahr 2015 verlagerbar.

Ein Nachtflugverbot zwischen 23:00h und 05:00h hätte in 2015 weniger gravierende Auswirkungen auf den Verkehr als in 2001. Dies begründet sich dadurch, dass der Flugplan bereits eine weitgehende Verschiebung der Flüge aus dem Bereich des Nachtflugverbots widerspiegelt. Als Folge dessen nimmt jedoch die Belastung durch Frachtflüge in den übrigen Tagesstunden zu und es entsteht eine Spitze des Frachtverkehrs in den frühen Morgenstunden.

10 Zusammenfassung

In den vorangegangenen Kapiteln wurden die heute am Flughafen Frankfurt existierenden Verkehre hinsichtlich ihrer potentiellen Verlagerbarkeit an ausgewählte Flughäfen untersucht. Die Analyse erfolgte individuell für die Gruppen des Passagier-, Fracht-, Express- und Postverkehrs sowie der allgemeinen Luftfahrt mit dem Ziel, das theoretisch existierende maximale Potential für eine Verlagerung von Verkehr an andere Flughäfen zu bestimmen³⁶. Die Untersuchung beschränkte sich daher auf eine Betrachtung aus der Sicht des Verkehrs und der Passagier- und Frachtströme sowie einen Abgleich mit der erforderlichen Länge der Start- und Landebahn am Kooperationsflughafen.

Passagierverkehr

Schwerpunkt der Untersuchung lag im Bereich des Passagierverkehrs, der mit ca. 91% der Gesamtflugbewegungen (Jahr 2000) am Flughafen Frankfurt bei weitem den grössten Verkehrsanteil stellt. Für diese Untersuchung standen Modelldaten der Lufthansa zur Verfügung, die auf der Basis des Flugplans die Passagierströme nach Herkunft und Ziel, Airline und Flugnummer abbilden. Damit ist bekannt, wieviel Zeit der einzelne Passagier für seinen Umsteigevorgang am Flughafen Frankfurt mindestens benötigt.

Die Analyse zeigt, dass die durchschnittliche minimale³⁷ Umsteigezeit am Flughafen Frankfurt 121 Min. beträgt, wobei in Abhängigkeit von den regionalen Beziehungen erhebliche Abweichungen davon nach oben und unten bestehen. Die kürzeste mittlere Umsteigezeit von 75 Min. ist auf Inlandsverbindungen, die längste von 248 Min. auf wenig genutzten Verbindungen zwischen Südamerika und Asien zu verzeichnen. Eine Korrelationsanalyse zeigt, dass die mittlere Umsteigezeit in direktem positiven Zusammenhang steht mit der Gesamtreisezeit des Passagiers. Dies bedeutet, dass der Passagier umso längere Umsteigezeiten in Kauf nimmt (oder nehmen muss), je länger die Gesamtreisezeit ist.

Die gewählte Methodik stellt die Umsteigezeit in den Mittelpunkt der Verlagerungsbetrachtung. Demnach ist ein Start oder eine Landung dann als potentiell verlagerbar einzustufen, wenn die Zeit für den Transport zwischen dem Flughafen Frankfurt und dem Kooperationsflughafen 90% der Passagiere erlaubt, ihren Anschlussflug zu

³⁶ Wesentlicher Aspekt der Verkehrsverlagerung war, dass die Hubfunktion des Frankfurter Flughafens erhalten bleibt.

³⁷ Minimal deshalb, weil die Modelldaten die laut Flugplan kürzest mögliche Umsteigezeit berücksichtigen.

erreichen. Es ist folglich nicht die durchschnittliche Umsteigezeit, sondern die Umsteigezeit des einzelnen Passagiers ausschlaggebend. Als Abgrenzung nach unten wurde ein Limit der Art definiert, dass Flüge, die weniger als zehn Umsteiger pro Woche nutzen, direkt als verlagerbar betrachtet werden.

Die Ergebnisse zeigen, dass bei Transferzeiten zwischen dem Frankfurter Flughafen und dem Kooperationsflughafen von 150 Min. und darüber die Untergrenze des Verlagerungspotentials von ca. 260 Flugbewegungen pro Woche erreicht wird. Dieses Potential von 260 Flugbewegungen ist von der Umsteigezeit unabhängig und setzt sich zu einem grossen Prozentsatz aus Ferienflügen zusammen, die fast ausschliesslich Originärverkehr bedienen.

Das Potential für eine Verlagerung von Verkehr an Flughäfen, die wie zum Beispiel Köln-Bonn näher am Flughafen Frankfurt gelegen sind und eine Transferzeit von ca. 100 Min. erfordern, liegt im Bereich von etwa 300 Flugbewegungen wöchentlich. Die Anzahl dieser potentiell nach Köln-Bonn verlagerbaren Flüge ist deshalb vergleichsweise unempfindlich gegenüber einer weiteren Verlängerung der Umsteigezeit, weil ein Abstand zum Sockelpotential von lediglich 40 Flugbewegungen pro Woche besteht. Dies bedeutet, dass sich das Verlagerungspotential bei Verlängerung der Umsteigezeit über 100 Min. hinaus je zusätzlicher Minute im Mittel um eine wöchentliche Flugbewegung verringert.

Das Verlagerungspotential hängt zusätzlich von der Länge der Start- und Landebahn am Kooperationsflughafen ab. Deshalb sind für die Flughäfen Nürnberg, Saarbrücken und Hahn (bei der heute existierenden Start- und Landebahn) Beschränkungen wirksam, die die Zahl der potentiell verlagerbaren Flugbewegungen für diese Flughäfen auf einen Wert unterhalb des für den Flughafen Köln-Bonn ermittelten beziehungsweise unterhalb des Sockelpotentials reduzieren (vgl. Tabelle 50).

Im Gegensatz zu den oben angesprochenen Flughäfen besteht für den Flugplatz Erbenheim ein grosses Potential für die Verlagerung von Verkehr. Dies findet seinen Grund darin, dass aufgrund der räumlichen Nähe dieses Flugplatzes zum Flughafen Frankfurt relativ kurze Umsteigezeiten realisierbar sind. Folglich spielen hier Flüge von Linienfluggesellschaften eine deutlich grössere Rolle für die Verlagerung, als solche von Ferienfluggesellschaften. Das grosse Verlagerungspotential reagiert allerdings sehr sensibel auf Veränderungen der Transferzeit. Während bei einer Umsteigezeit von 60 Min. sich rechnerisch ein Verlagerungspotential von annähernd 2.000 Flugbewegungen pro Woche ergibt, reduziert sich dies durch eine Verlängerung auf 70 Min. bereits um 60% auf knapp 800 wöchentliche Flugbewegungen. Dies bedeutet, dass dem Transfersystem zwischen beiden Flughäfen eine Schlüsselrolle hinsichtlich der Ausschöpfung des Verlagerungspotentials zukommt.

Die auf die Umsteigepassagiere bezogene Verlagerungsbetrachtung wurde ergänzt durch eine Analyse der Flüge ohne Hubfunktion. Dabei handelt es sich um Linienflüge und Ad-hoc-Charterflüge, die nicht oder nur in vernachlässigbarem Ausmass von Umsteigepassagieren genutzt werden.

Obwohl die Gruppe dieser Flüge einen kleinen Anteil am Gesamt-Passagierverkehr des Flughafens Frankfurt darstellt - Ad-hoc-Charterflüge stellen einen Anteil von 2,7% der gesamten Passagier-Flugbewegungen - repräsentieren diese Flüge für die weiter von Frankfurt entfernt liegenden Flughäfen wie Köln-Bonn und Hahn den vergleichsweise hohen Prozentsatz von ca. 40% am gesamten Verlagerungspotential. Für den Flugplatz Erbenheim sind sie dagegen von untergeordneter Bedeutung mit - je nach Transferzeit - 3,9% oder 9,2% des Verlagerungspotentials.

Die Analyse des Flugplans hinsichtlich der Verlagerbarkeit einzelner Flüge auf hochfrequenten Verbindungen erbrachte kein nennenswertes Ergebnis.

Insgesamt stellt sich das Gesamt-Verlagerungspotential in Flugbewegungen pro Woche/Jahr für die verschiedenen Kooperationsflughäfen wie in Tabelle 50 zusammengefasst dar:

Kooperationsflughafen	Verlagerungspotential		
	Flugbewegungen pro Woche	Flugbewegungen pro Jahr	Anteil von Passagierflugbewegungen in 2000
Köln-Bonn	496	25.800	6,2%
Hahn (heute)	289	15.000	3,6%
Hahn (mit verlängerter Start- und Landebahn)	458	23.800	5,7%
Erbenheim - 60 Min. Transferzeit	2.053	106.800	25,6%
Erbenheim - 70 Min. Transferzeit	869	45.200	10,8%
Nürnberg	430	22.400	5,4%
Saarbrücken	196	10.200	2,4%
Stuttgart	453	23.600	5,6%

Tabelle 50 Übersicht, Verlagerungspotential 2001 (ohne Nachtflugverbot)

Die Einführung eines Nachtflugverbotes am Flughafen Frankfurt würde die Verlagerung von 102 Passagierflugbewegungen erfordern. Ein grosser Teil davon ist bereits durch das Potential verlagerbaren Verkehrs abgedeckt. Deshalb verbleiben je nach Kooperationsflughafen 18 bis 65 wöchentliche Flugbewegungen, deren Verlagerung über das Verlagerungspotential hinaus das Nachtflugverbot notwendig macht.

Eingrenzung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Verlagerungsuntersuchung für den Passagierverkehr sind unter Berücksichtigung dessen zu interpretieren, dass sie das **Potential** des verlagerbaren Verkehrs definieren. Dieses Potential stellt das **Maximum** dessen dar, was in der Praxis tatsächlich verlagert werden kann. Allerdings wird das tatsächlich verlagerbare Potential aufgrund weiterer Einflussfaktoren, die in der vorliegenden Untersuchung nicht berücksichtigt wurden, deutlich unter dem hier ermittelten Gesamt-Potential liegen.

Als wesentliche Faktoren sind anzuführen

- die Lage des Kooperationsflughafens relativ zum Einzugsgebiet des Frankfurter Flughafens: in der Verlagerungsuntersuchung wurden die Verkehre ohne Hubfunktion allgemein als verlagerbar klassifiziert, weil für sie die Transferzeiten nicht relevant sind. Die Verlagerung eines Fluges von Frankfurt an einen anderen Flughafen bedeutet für den Originärpassagier jedoch eine längere An- oder Abfahrt zum/vom Flughafen, was unter Umständen die Wahl eines anderen Verkehrsmittels bedeuten und die Effektivität und wirtschaftliche Lebensfähigkeit eines verlagerten Fluges in Frage stellen kann.
- die Gestaltung von Flugzeugumläufen: die Verlagerungsbetrachtung erfolgte unabhängig für Starts und für Landungen. Die Notwendigkeit, dass für ein Flugzeug nicht nur ein Start oder eine Landung, sondern auch die jeweils korrespondierende Flugbewegung an den Kooperationsflughafen verlegt werden muss und für beide auch die Kriterien der Verlagerbarkeit erfüllt sein müssen, ist deshalb nicht berücksichtigt. Allein durch den einfachen Abgleich von Starts und Landungen reduziert sich das Verlagerungspotential im linienmässigen Passagierverkehr in Abhängigkeit vom Kooperationsflughafen um ca. 5% bis 12% (Tabelle 51).

	Verlagerungspotential (Flugbewegungen pro Woche)		
	Vor Ausgleich	Nach Ausgleich	Differenz
Köln-Bonn	496	460	-7,3%
Hahn (heute)	289	274	-5,2%
Hahn (mit verlängerter Start- und Landebahn)	458	432	-5,7%
Erbenheim - 60 Min. Transferzeit	2.053	1.851	-9,8%
Erbenheim - 70 Min. Transferzeit	869	773	-11,0%
Nürnberg	430	400	-7,0%
Saarbrücken	196	172	-12,2%
Stuttgart	453	427	-5,7%

Tabelle 51 Auswirkungen des Ausgleichs von Starts und Landungen auf das Verlagerungspotential (ohne Nachtflugverbot)

Es wird Gegenstand der weiteren Arbeitspakete des Gesamtgutachtens sein, die Einflüsse dieser sowie weiterer Faktoren auf das Verlagerungspotential zu quantifizieren.

Fracht-, Express- und Postverkehr

Mit einem Verkehrsanteil von 5,1% stellen die Flugbewegungen im Fracht-, Express- und Postverkehr einen im Vergleich zum Passagierverkehr sehr viel kleineren Bereich des Gesamtverkehrs am Flughafen Frankfurt. Von den insgesamt rund 23.700 Flugbewegungen dieses Verkehrssgments in 2000 waren etwa 8.000 Starts und Landungen von Nachtluftpostflügen.

Klassische Luftfracht

Das Bild des Luftfrachtverkehrs wird dominiert von Lufthansa Cargo, die 62% der Luftfracht umschlägt und einen vergleichbaren Prozentsatz an den Nurfrachterbewegungen hält. Da diese Gesellschaft in Frankfurt ein Cargo-Hub betreibt und die Kapazitäten für Beiladefracht auf den Flügen ihrer Muttergesellschaft für die Zu- und Abbringerdienste nach/von Frankfurt nutzt, besteht hier eine enge Verknüpfung des Frachtverkehrs mit dem Passagierverkehr, die einer Verlagerung von Starts und Landungen weg von Frankfurt im Wege steht. Das Potential für eine Verlagerung von Flugbewegungen der Lufthansa Cargo wird, wie im Passagierverkehr, weiterhin durch die langen Transferzeiten zu Flughäfen wie Köln-Bonn oder Hahn reduziert. (Der Flugplatz Erbenheim scheidet für eine Nutzung für Nurfrachterbetrieb wegen der kurzen Start- und Landebahn aus.) Als bestimmend muss hier die Expressfracht im Nachtsprung über den Nordatlantik gesehen werden, deren rechtzeitige Ankunft beim Abnehmer nicht mehr garantiert werden könnte.

Aufgrund dieser und weiterer Überlegungen ist kein nennenswertes Verlagerungspotential für Starts und Landungen der Lufthansa Cargo identifizierbar, die dem Transport von sowohl Express- als auch Transferfracht dienen.

Die Analyse für die Originärfracht folgte analogen Überlegungen wie sie bereits für den Passagierverkehr angestellt wurden und ergab ein Maximum von derzeit vier potentiell verlagerbaren Flugbewegungen pro Woche.

Die 64 wöchentlichen Flugbewegungen der anderen klassischen Fracht-Airlines bedienen am Flughafen Frankfurt fast ausschliesslich die originäre Nachfrage. Dies bedeutet, dass kein signifikanter Umschlag von Flugzeug zu Flugzeug stattfindet. Sie sind daher potentiell verlagerbar.

Expressdienste

Neben Lufthansa Cargo betreiben die Firmen Federal Express und DHL in Frankfurt ein Hub. Gemäss vorliegenden Informationen ist das Hub von Federal Express ebenso wie das der Lufthansa Cargo keine eigenständige Operation, sondern mit anderen Airlines verknüpft. Diese Verknüpfung und die gleichzeitige enge zeitliche Koordination der internen Abläufe sind Gründe dafür, dass die derzeit 20 wöchentlichen Flugbewegungen als nicht verlagerbar erachtet werden.

Der Betrieb von DHL ist ein dem Hub Brüssel der Gesellschaft untergeordnetes Hub mit 37 wöchentlichen Flugbewegungen. Die gegenwärtig vorliegende sehr spärliche Information lässt keine Rückschlüsse auf eine Verknüpfung zu Passagierdiensten anderer Airlines zu. Daher sind DHL-Flüge als potentiell verlagerbar zu betrachten. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass durch die enge zeitliche Koordination der internen Abläufe wie bei Federal Express die Verlagerung einzelner Flüge auszuschliessen ist. Daher impliziert eine Verlagerung von Flugbewegungen die Verlagerung des gesamten DHL-Hubs.

Sollte zu einem späteren Zeitpunkt zusätzliche, detailliertere Information über die betrieblichen Abläufe und Zusammenhänge dieser Integratoren verfügbar werden, so sind die Ergebnisse nochmals zu überprüfen.

Nachtluftpoststern

Lufthansa führt im Auftrag der Deutschen Post AG wöchentlich 120 Flüge nach/von Frankfurt im Nachtluftpostdienst durch. Dieser Betrieb ist weitgehend unabhängig von Post-interner Infrastruktur, sodass er an einen anderen Flughafen verlagert werden kann, der die Voraussetzungen hierfür erfüllt.

Dennoch hätte die Verlagerung des Nachtluftpoststerns Auswirkungen auf die Post-Logistik insofern, als dadurch unter Umständen die Laufzeiten der Inlandspost vom/in das von Frankfurt aus abgedeckte Gebiet verlängert würden.

Auswirkungen eines Nachtflugverbotes auf den Fracht-, Express- und Postverkehr

In der für die Analyse des Frachtverkehrs gewählten repräsentativen Woche finden wöchentlich 202 Flugbewegungen in der Zeit von 23:00h bis 5:00h statt. Davon sind 120 dem Nachtluftpoststern zuzurechnen. Die weiteren 82 Flugbewegungen setzen sich zusammen aus 43 Flügen der Lufthansa Cargo, 17 von DHL, 10 von Federal Express sowie 12 von anderen Airlines.

Nach Anrechnung der bereits als potentiell verlagerbar zu betrachtenden Frachtbewegungen sowie nach ausserhalb des Nachtflugverbotes verschiebbarer Starts und Landungen verbleiben 39 Flugbewegungen, deren Verlagerung durch das Nachtflugverbot erforderlich

wird. Hiervon wäre Lufthansa Cargo mit 38 Flugbewegungen am stärksten betroffen. Da zu diesen Starts oder Landungen die jeweils korrespondierenden Landungen oder Starts ebenfalls an einen anderen Flughafen ausgelagert werden müssten, würde das Nachtflugverbot wesentlich mehr Frachtflüge von Lufthansa Cargo erfassen. Ein Verbleib der Gesellschaft am Flughafen Frankfurt würde dadurch in Frage gestellt.

Eingrenzung der Ergebnisse

Ebenso wie für den Passagierverkehr sind auch in der Bestimmung des Verlagerungspotentials für den Bereich des Frachtverkehrs vorläufig Faktoren unberücksichtigt geblieben, deren Einfluss auf das Verlagerungspotential in den folgenden Arbeitspaketen näher zu untersuchen ist. Beispiele hierfür sind

- die Notwendigkeit einer Duplizierung von LKW- Zubringerdiensten,
- die Notwendigkeit, bei Verlagerung von nur einem Teil der Verkehre ein zweites Cargo Terminal betreiben zu müssen sowie der daraus erwachsende Kosten- und Wettbewerbsnachteil,
- die Frage, inwieweit verlagerbare Verkehre an anderen Flughäfen noch aufgenommen werden könnten, wenn dort bereits intensiver Nachtflugverkehr stattfindet (z.B. Köln-Bonn).

Allgemeine Luftfahrt

Der Verkehr der Allgemeinen Luftfahrt belief sich im Jahr 2000 auf ca. 9.100 Flugbewegungen. Hiervon können jährlich etwa 8.500 als potentiell verlagerbar angesehen werden. Die Verlagerbarkeit dieser Flüge wird primär durch die Flugplatzinfrastruktur bestimmt und hier vor allem durch die verfügbare Länge der Start- und Landebahn. Ergebnis der Analyse ist, dass alle bis auf einen sehr geringen Anteil von 55 Flugbewegungen, die auf Fluggerät von mehr als 75 Tonnen maximales Abfluggewicht entfallen, auf Flugplätze im Umkreis bis zu 50 km um den Flughafen Frankfurt verlagert werden können.

Die Umsetzbarkeit dieses Potentials in die Praxis wird allerdings von weiteren Faktoren abhängen, die den einzelnen Flugplatz erst zur vollwertigen Alternative zum Flughafen Frankfurt machen. Darunter zählen vor allem

- längere Betriebszeiten und
- die Ausrüstung mit Instrumentenlandesystemen.

Eine eingehendere Untersuchung dieser und weiterer Faktoren bleibt den folgenden Arbeitspaketen vorbehalten.

Verlagerungspotential im Jahr 2015

Die Abschätzung des Verlagerungspotentials im Jahr 2015 erfolgte anhand eines Vergleiches des Flugplans 2001 mit dem Prognoseflugplan. Bedingt durch die Datenlage ist eine Hochrechnung die einzig mögliche Methode.

Ein Vergleich der Flugpläne 2001 und 2015 zeigt, dass in dieser Periode im linienmässigen Passagierverkehr Änderungen in der Verkehrsstruktur der Art zu erwarten sind, dass die Anteile der Kurzstreckenverkehre abnehmen zugunsten der Interkontinentalverbindungen. Diese strukturelle Änderung wurde in der Extrapolation berücksichtigt, da davon auszugehen ist, dass sie gleichzeitig einen Einfluss auf das Verlagerungspotential hat.

Die Ergebnisse der Rechnung zeigen, dass das Gesamtwachstum des Verlagerungspotentials für jeden der Kooperationsflughäfen höher ist als das des Gesamtverkehrs. Dies findet seine Begründung darin, dass das Segment der Ad-hoc-Charterflüge, das als potentiell verlagerbar gilt, laut Prognose-Flugplan sehr viel schneller wächst als der linienmässige Passagierverkehr.

Die Bewegungsanteile der Airlines im Frachtverkehr unterscheiden sich im Jahr 2015 deutlich von denen im Jahr 2001. Durch den verringerten Verkehrsanteil von Lufthansa Cargo steigt der Anteil der potentiell verlagerbaren Starts und Landungen sowohl prozentual als auch absolut gesehen überdurchschnittlich stark an auf ca. 290 pro Durchschnittswoche. Neben dem Verkehr der klassischen Fracht ist auch der Luftpostverkehr mit 28 Flugbewegungen pro Nacht (an Werktagen) im Jahr 2015 verlagerbar.

Ein Nachtflugverbot zwischen 23:00h und 05:00h hätte in 2015 weniger gravierende Auswirkungen auf den Verkehr als in 2001. Dies begründet sich dadurch, dass der Flugplan bereits eine weitgehende Verschiebung der Flüge aus der Zone des Nachtflugverbots widerspiegelt³⁸. Als Folge dessen nimmt jedoch die Belastung durch Frachtflüge in den übrigen Tagesstunden zu und es entsteht eine Spitze des Frachtverkehrs in den frühen Morgenstunden.

³⁸ entsprechend dem damaligen Stand der Diskussion im Mediationsverfahren

Resümée

Abschliessend ist nochmals darauf hinzuweisen, dass die identifizierten und in Tabelle 52 zusammengestellten Verlagerungspotentiale das theoretisch Mögliche darstellen und nicht unmittelbar in die Realität übertragen werden können. Es ist zu berücksichtigen, dass das Thema *Verkehrsverlagerung* einen hohen Grad an Komplexität besitzt und weitere wesentliche Einflussfaktoren dafür verantwortlich sind, dass das ausschöpfbare Verlagerungspotential deutlich niedriger sein wird. In dieser Hinsicht ist es sinnvoll, die identifizierten Verlagerungspotentiale relativ zueinander in Beziehung zu setzen anstatt die absoluten Zahlen miteinander zu vergleichen.

	Verlagerbare Flugbewegungen pro Woche				
	Passagier-verkehr	Fracht-verkehr	Nachtluft-poststern	Allgemeine Luftfahrt	Gesamt
Köln-Bonn	496	112	120	-	728
Hahn (heute)	289	-	-	-	289
Hahn (mit verlängerter Startbahn)	458	112	120 ¹	-	690
Erbenheim - 60 Min. Transferzeit	2.053	-	-	124 ²	2.177
Erbenheim - 70 Min. Transferzeit	869	-	-	124 ²	993
Nürnberg	430	-	120	-	550
Saarbrücken	196	-	-	-	196
Stuttgart	453	-	120	-	573
Z.B. Leipzig-Halle	-	-	120	-	120
Verschiedene Flugplätze <=50 km von FRA entfernt (ohne Wi.-Erbenheim)	-	-	-	37 ³	37

¹ Annahme: Vorfeld wird gleichzeitig mit Verlängerung der Start- und Landebahn erweitert

² Nur Fluggerät mit max. Abfluggewicht zwischen 5,7 und 75 Tonnen (vor Verlängerung der Bahn in Egelsbach)

³ Nur Fluggerät mit max. Abfluggewicht bis 5,7 Tonnen (vor Verlängerung der Bahn in Egelsbach)

Tabelle 52 Gesamtzusammenfassung des Verlagerungspotentials (ohne Nachtflugverbot)

Zusammenfassend sind die folgenden Punkte als wesentliche Aussagen festzuhalten:

- Ab einer Transferzeit von ca. 90 Min. verbleiben im Passagierverkehr fast ausschliesslich hubunabhängige Linien- und Ad-hoc-Charter-Verkehre für eine potentielle Verlagerung.
- Unterschiede im Verlagerungspotential der weiter von Frankfurt entfernt gelegenen Kooperationsflughäfen sind primär auf Grössenbeschränkungen hinsichtlich des einsetzbaren Fluggerätes zurückzuführen.
- Lufthansa Cargo ist die durch das geplante Nachtflugverbot am stärksten betroffene Airline.
- Der Nachtluftpoststern stellt einen grossen Anteil des Entlastungspotentials während der Nachtstunden dar.
- Der Verkehr der Allgemeinen Luftfahrt kann fast vollständig an andere Flugplätze im Umkreis von 50 km um den Flughafen Frankfurt verlagert werden.

Einordnung der Ergebnisse und nächste Schritte

Die vorliegende Studie ist das erste Arbeitspaket eines Gesamtgutachtens zum Thema *Kooperationsmöglichkeiten des Flughafens Frankfurt am Main mit Hahn und anderen Flughäfen mit dem Ziel der Verkehrsverlagerung*. Sie liefert grundsätzliche Aussagen aus verkehrlicher Sicht zur Verlagerbarkeit von Verkehr weg vom Flughafen Frankfurt und hin zu anderen Flughäfen. Erstmalig wurde hierin eine rechnerische Verlagerungsbetrachtung für die Flughäfen Nürnberg, Saarbrücken und Wiesbaden-Erbenheim durchgeführt; dadurch wird ein Vergleich aller potentiellen Kooperationsflughäfen aus verkehrlicher Sicht ermöglicht.

Die Flughäfen Hahn, Köln-Bonn und Stuttgart waren bereits Gegenstand der Studie des ARC [1], die das Thema Verkehrsverlagerung aus dem Blickwinkel des Originärmarktes und von Angebotsveränderungen heraus beleuchtete. Insofern ergänzen beide Studien einander in Bezug auf diese Flughäfen; die jeweils gewonnenen Erkenntnisse sind in den folgenden Arbeitspaketen des Gesamtgutachtens miteinander in Beziehung zu setzen und zu interpretieren.

Die Beschränkung der Untersuchung auf verkehrliche Aspekte bedeutet, dass in der vorliegenden Studie nur ein Teil des komplexen Themas *Verkehrsverlagerung* behandelt wurde. Wie bereits erwähnt, ist das Verlagerungspotential in den folgenden Arbeitspaketen weiter einzugrenzen. Dabei sind als wesentliche Aspekte zu nennen

- die Reaktion des Originärmarktes auf Verkehrsverlagerungen,
- infrastrukturelle Voraussetzungen,
- Kosten/Nutzen-Betrachtungen,
- Netzaspekte (z.B. Flugzeugumläufe) und
- preispolitische Massnahmen.

Nur durch die Berücksichtigung des Einflusses dieser und gegebenenfalls weiterer Faktoren ist zu einer realitätsnahen Abschätzung des tatsächlich verlagerbaren Verkehrs zu gelangen.

Quellennachweis

- [1] Airport Research Center GmbH (ARC): Szenarien zur Entlastung des Flughafens Frankfurt. Aachen, im August 1999.
- [2] Statistisches Bundesamt: Fachserie 8, Reihe 6, Luftverkehr, Ausgabe 2000. Metzler-Poeschel Verlag, Stuttgart. 2001.
- [3] ADV-Website: www.adv-net.org/statist/index.html.
- [4] Fraport AG: Zahlen, Daten Fakten 2001. Frankfurt, 2001.
- [5] Moerz, A. Developing a goodwill cost function for airline operations. Raleigh, 1987.
- [6] Airports Council International: www.airports.org/traffic/index.html
- [7] Official Airline Guide (OAG), Ausgabe April 2001.
- [8] Viereggen-Rössler GmbH, Airport Research Center GmbH: Machbarkeitsuntersuchung einer bodengebundenen gesonderten Schnellverbindung für Personen und Gepäck zwischen den Flughäfen Wiesbaden-Erbenheim und Frankfurt. München/Aachen, 2000.
- [9] Online-Reiseauskunft der DB: <http://reiseauskunft.bahn.de/bin/bhftafel.exe/dn>
- [10] o.V.: Momberger Airport Information, Nr. 669 DEV, S. 5, vom 25.07.2001.
- [11] Fraport AG: Flugplan/Timetable 1.8.-27.10.2001. Frankfurt, 2001.
- [12] Deutsche Post AG: Auswirkungen eines möglichen Nachtflugverbots in Frankfurt (Main) aus Sicht der Deutsche Post AG. Bonn, Oktober 2001
- [13] Deutsche Post AG: Nachtlufthpostnetz, Sommerflugplan 2001. Bonn, Oktober 2001.
- [14] Deutsche Post AG: Statement zum Hearing des Hessischen Landtages. Bonn, April 2000.
- [15] Beder: Die Allgemeine Luftfahrt, Arbeitsluftfahrt und sonstige gewerbliche Luftfahrt in Deutschland. Verband der Allgemeinen Luftfahrt e.V. (AOPA-Germany), 1997.
- [16] Runway Length Requirements for Airport Design. FAA AC-150/5325-4A, 1990.

ANNEX



A1 Stellungnahme von Lufthansa zu MIDT-Daten

UTERMANN, KAI

Von: UTERMANN, KAI
Gesendet: Mittwoch, 15. November 2000 16:53
An:
Betreff:

I am hereby summarising my legal opinion regarding the release of raw MIDT data and the results of the use of MIDT data by Lufthansa to a third Parties. I have also analysed the legality of a release of certain data provided by the Reed Travel Group (RTG) to LH to a third party.

In summary LH is not allowed under the current bilateral agreements with each CRS on the provision of MIDT (Market Information Data Tape) data to release raw MIDT data to third parties.

A *bona fide* interpretation of the agreements does also prohibit LH from releasing any information based on the use of the raw-MIDT-Data delivered by the CRS having been treated or assembled in one way or another by applying certain data processing by LH to such raw data.

Data provided by RTG to LH, and results of the use of such data within LH may also not be released by LH to third parties as well according to the contractual obligations of LH under the respective agreements.

1. Factual Background

Deutsche Lufthansa AG procures certain data, i.e. Marketing Information Data Tape (MIDT-Data) by Computer Reservation Systems (CRS), i.e. Amadeus, Sabre, Galileo, and Worldspan. These data are based on booking data by CRS subscribers, i.e. travel agents world wide. The delivery of such data is regulated in so called MIDT provision agreements with each individual CRS.

In addition to said MIDT-Data, Deutsche Lufthansa AG receives further data by the RTG, i.e. Airline Schedules-Data (flight schedule data of other airlines "OAL", Minimum-Connection-Time-Data, Location-Data, Daylight-Saving-Time-Data and Aircraft-Data). The provision of such data is governed by the agreement between RTG and LH.

LH makes use of MIDT-Data and the data delivered by RTG by using certain software tools in order to deliver valuable results regarding flight planning, hub-optimisation, point of sale analyses, etc.

Depending on the uniqueness of each tool the raw-MIDT-Data are assembled, treated and combined with other data by applying certain data processing procedures, ultimately resulting in the delivery of final valuable data to LH.

This legal opinion analyses the legal limitations to the data transfer by LH to third parties under the current contractual agreements between Lufthansa and the CRS's, and RTG.

1.1. Agreements regarding the provision of MIDT-Data by CRS's to Lufthansa

Amadeus:

LH and Amadeus have signed a MIDT Provision Agreement on January 30, 1997. Article 9 (Limitations on use) limits the freedom of LH to deliver data under the MIDT Provision Agreement to third parties. The clause reads:

"MIDT provided to Lufthansa by Amadeus is for the exclusive use of Lufthansa and shall not be published, duplicated, released, reproduced, transferred, disclosed or made available to any



other person, firm, corporation or entity, in whole or in part, in any form or manner whatsoever, except that Lufthansa shall be authorised in writing by Amadeus to make MIDT available to third parties which are effectively controlled by Lufthansa or in which Lufthansa has majority ownership interest (more than 75% of its equity or similar)."

Article 11 (Termination) specially provides for an early termination clause in the case that Lufthansa breaches the provisions set forth in article 9.

Worldspan:

Article 3 of the Addendum - Supplemental Services Marketing Information Data Tapes / Transmissions reads:

"3. Treatment of MIDT and data

- a. Participating Carrier agrees that the MIDT and the information therein are provided for the use of Participating Carrier only and the MIDT and the information therein may not be *published, duplicated, reproduced, copied, disclosed or distributed in any manner, in whole or in part*, except to a travel agent with respect to the information derived from the bookings created by that Worldspan User and only with respect to that information."

Galileo:

Article 3 A: reads: "The tapes or other medium provided under this Schedule and the information contained therein may *not be resold or otherwise disclosed* to any other third party without the prior written consent of Galileo International."

SABRE:

Article 5 (Responsibilities of participating carrier) reads:

"5.1 Participating Carrier agrees that the data contained in the MIDT products may *not be published, duplicated or reproduced in any manner, electronic or otherwise, in whole or in part, nor utilised by, disclosed or sold to any third party.*"

1.2. Agreement regarding the provision of MIDT-Data by RTG to Lufthansa

Reed Travel Group:

Article 6.1. of the Agreement reads:

"The copyright and any other intellectual property rights (i) in the Data and any other compilations of the Data, (ii) in all other data and materials supplied by RTG to the Company pursuant to this Agreement and (iii) in *all works produced by the Company or Lufthansa Affiliates pursuant to this Agreement derivative of works referred to in (i) and (ii) above, shall remain with, and vest in RTG.*"

Article 6.3: "Save as expressly permitted by clause 6.5, the Company shall *not copy, except for internal back-up purposes, publish, disclose or otherwise make available the Data, or any portion thereof*, to any person, firm or corporation in any form whatsoever. The Company may however disclose the Data to any Lufthansa Affiliate for use in its business as a commercial airline provided RTG shall give its written consent to such disclosure prior to such disclosure being made, such consent not to be unreasonably withheld or delayed. "

2. Legal Analysis:

2.1. The provision of data assembled by Lufthansa by making use of data delivered by the CRS's

The wording of the relevant confidentiality provisions do vary significantly. The wording in the agreement with SABRE is far reaching in that it prohibits any form of *utilisation* by third parties.

By using the assembled data which LH may intend to deliver to third parties, such third party also will utilise the MIDT raw data delivered by SABRE to LH. Consequently the agreement with SABRE does explicitly prohibit LH from doing so without receiving prior consent by SABRE.

The wording of the other agreements do not literally prohibit LH from delivering newly created data to third parties by using LH software tools. However, even if the data passed on by LH to third parties is not identical to the raw data which LH has received from the individual CRS's a sharing of the results of different data processing activities fundamentally based on making use of such raw data falls under the prohibition of the agreements as well.

Certainly one could argue that as the agreements only speak of the data and not of newly created data by making use of the delivered data, the sharing of such information would be lawful. However, this interpretation based purely on the grammatical interpretation on the different notions like *publish*, *duplicate*, *disclose the data* would not be convincing. Economically it makes no sense to limit the prohibition only to the release of the data as such but rather to exclude any form of activity that makes economic use of the data delivered under the agreement. This far reaching interpretation may be held against LH by the CRS's in case they find out that LH shares data assembled from the raw MIDT- data.

2.2. The provision of data assembled by Lufthansa by making use of data delivered by RTG

LH and RTG have signed an agreement on December 12, 1994 regarding the data provision by RTG to LH. LH is not entitled to disclose the data delivered by RTG to a third party. Even if the wording of clause 6.3 limits itself to the delivered data as such, a proper interpretation of the intent of the parties must result in that also the release of such new data is not allowed under the agreement. The intention of RTG is clearly stated in clause 6.3. which is to preclude LH from making economic use of the data itself, which cannot only be achieved by passing on the raw- data but as well by exploiting the results of the data which have been produced by by making use of certain software

2.3. Recommendations

In conclusion I recommend that Lufthansa do not disclose raw-MIDT-Data to a third party without prior consent of the relevant data providers. A release of such raw data to a third party would clearly violate the wording of the relevant agreements Lufthansa has entered into with the data providers.

Data which have been created by applying certain software to the MIDT raw data should also not be disclosed to a third party under the following circumstances:

If the result of the application of the Lufthansa tools to the data which is delivered to Lufthansa by each data provider results in that the newly assembled product contains or is based on raw MIDT-Data or raw RTG-Data.

I would therefore suggest that LH shall neither disclose the data by means of either providing a third party with the relevant software tools thus allowing such third party access to the assembled raw data nor share the results of applying the software tools with such third party unless prior approval by the data provider.

In light of the harsh termination clauses in the Agreements sharing of the raw data or the results based on the use of such data by the relevant Lufthansa tools should not occur without receiving the prior consent of the relevant data provider. A *laissez faire* solution of this problem would underestimate the severe consequences for LH in case of a termination of the agreements by the relevant DATA supplier.

In discussions with the CRS's the parties should be in a position to show to the relevant data providers the urgency of a release of data to third parties. One could at least argue with the CRS's that the agreements do not cover the release of individually created data by an airline but only the release of raw data as the wording does not prohibit to release "new data". Ownership of such data could be claimed by LH in negotiations with the CRS's. At least LH could negotiate favourable prices in light of the fact that LH already pays for the raw-data.

In the long term LH together with other Star members should renegotiate terms and conditions



of the mentioned agreements for common processing of MIDT data.

As the recent amendment of the EEC Code of Conduct does now provide for that a group of airlines and/or subscribers is entitled to purchase data for common processing, the CRS's will have to accept the fact, that there will be joint data procurement agreements between alliances and the CRS's. However, there will be significant negotiating on the terms and conditions and the price of the joint processing in each case.

Please let me know if you wish to discuss things further.

Best regards

Deutsche Lufthansa Aktiengesellschaft
Legal Department

Kai Utermann

A2 Ergebnisse des Lufthansa-internen Abgleichs der Modell- mit den MIDT-Daten der repräsentativen Woche

Quelle: Lufthansa

Inhalt:

- Alle O&Ds, für die das Modell eine Verbindung über den Flughafen FRA aufbaut.
- Modelldaten: Woche vom 24.-30. Sept. 2001
- MIDT-Daten: Woche vom 23.-29 Apr. 2001

A2.1 Vergleich der Umsteigezeiten

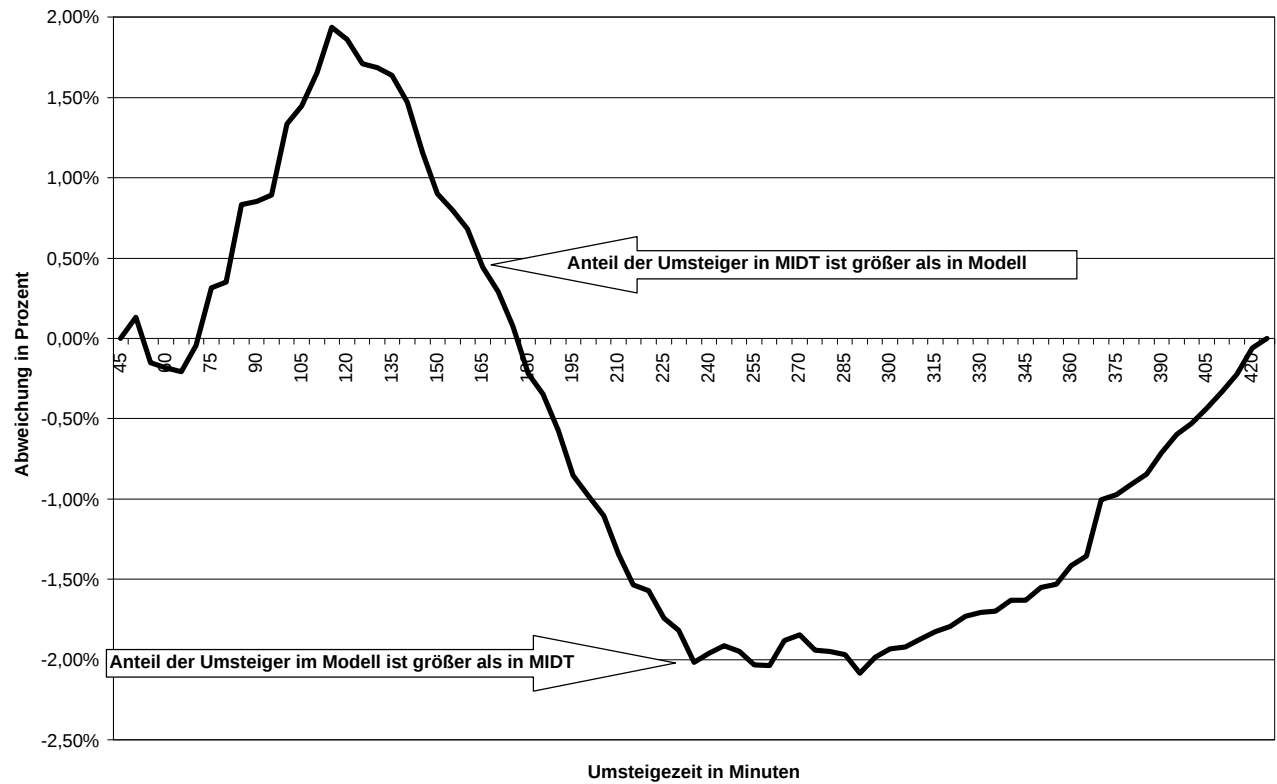
In den Datenbeständen wurden die Passagiere in Abhängigkeit ihrer Umsteigezeit in FRA aufsummiert. Anschließend wurden im Abstand von 5 Minuten Gruppen gebildet und die Daten so weiter verdichtet. In der Tabelle finden sich somit die aggregierten Passagieranteile, die in der genannten Zeit in FRA umsteigen. Die Daten sind in Abbildung 9 (Abschnitt 4.1.1) aufgetragen.

Umsteigezeit in Minuten	Kumulative Passagier-Anteile		Differenz
	Modell-rechnung	MIDT	
≤ 45	4,17%	4,3%	0,13%
≤ 50	8,21%	8,1%	-0,15%
≤ 55	12,51%	12,3%	-0,18%
≤ 60	16,48%	16,3%	-0,21%
≤ 65	20,83%	20,8%	-0,04%
≤ 70	24,81%	25,1%	0,31%
≤ 75	29,19%	29,5%	0,35%
≤ 80	32,98%	33,8%	0,83%
≤ 85	37,08%	37,9%	0,85%
≤ 90	40,77%	41,7%	0,89%
≤ 95	44,56%	45,9%	1,34%
≤ 100	47,90%	49,3%	1,44%
≤ 105	51,48%	53,1%	1,65%
≤ 110	54,53%	56,5%	1,94%
≤ 115	57,47%	59,3%	1,86%
≤ 120	60,26%	62,0%	1,71%
≤ 125	63,16%	64,8%	1,69%
≤ 130	65,55%	67,2%	1,64%
≤ 135	68,11%	69,6%	1,47%
≤ 140	70,40%	71,6%	1,16%
≤ 145	72,55%	73,5%	0,90%
≤ 150	74,76%	75,6%	0,80%
≤ 155	76,65%	77,3%	0,68%



≤ 160	78,65%	79,1%	0,44%
≤ 165	80,39%	80,7%	0,29%
≤ 170	81,72%	81,8%	0,08%
≤ 175	83,14%	82,9%	-0,22%
≤ 180	84,51%	84,2%	-0,35%
≤ 185	85,69%	85,1%	-0,58%
≤ 190	86,97%	86,1%	-0,85%
≤ 195	87,96%	87,0%	-0,98%
≤ 200	88,85%	87,7%	-1,10%
≤ 205	89,66%	88,3%	-1,34%
≤ 210	90,40%	88,9%	-1,53%
≤ 215	91,10%	89,5%	-1,57%
≤ 220	91,70%	90,0%	-1,74%
≤ 225	92,32%	90,5%	-1,82%
≤ 230	92,87%	90,9%	-2,02%
≤ 235	93,34%	91,4%	-1,96%
≤ 240	93,95%	92,0%	-1,91%
≤ 245	94,40%	92,5%	-1,95%
≤ 250	94,98%	93,0%	-2,03%
≤ 255	95,33%	93,3%	-2,03%
≤ 260	95,74%	93,9%	-1,88%
≤ 265	96,10%	94,3%	-1,84%
≤ 270	96,44%	94,5%	-1,94%
≤ 275	96,71%	94,8%	-1,95%
≤ 280	97,05%	95,1%	-1,97%
≤ 285	97,36%	95,3%	-2,09%
≤ 290	97,57%	95,6%	-1,98%
≤ 295	97,80%	95,9%	-1,93%
≤ 300	98,07%	96,1%	-1,92%
≤ 305	98,24%	96,4%	-1,87%
≤ 310	98,39%	96,6%	-1,83%
≤ 315	98,58%	96,8%	-1,79%
≤ 320	98,71%	97,0%	-1,73%
≤ 325	98,84%	97,1%	-1,70%
≤ 330	99,01%	97,3%	-1,70%
≤ 335	99,21%	97,6%	-1,63%
≤ 340	99,34%	97,7%	-1,63%
≤ 345	99,40%	97,8%	-1,55%
≤ 350	99,59%	98,1%	-1,53%
≤ 355	99,64%	98,2%	-1,41%
≤ 360	99,69%	98,3%	-1,35%
≤ 365	99,82%	98,8%	-1,00%
≤ 370	99,88%	98,9%	-0,97%
≤ 375	99,90%	99,0%	-0,91%
≤ 380	99,97%	99,1%	-0,85%
≤ 385	99,97%	99,3%	-0,71%
≤ 390	99,99%	99,4%	-0,60%
≤ 395	99,99%	99,5%	-0,53%
≤ 400	100,00%	99,6%	-0,43%
≤ 405	100,00%	99,7%	-0,33%
≤ 410	100,00%	99,8%	-0,23%
≤ 415	100,00%	99,9%	-0,06%
≤ 420	100,00%	100,0%	0,00%

In der unten abgebildeten Kurve sind zur besseren Verdeutlichung nur die Abweichungen der Passagieranteile Modell / MIDT im 5 Minuten-Raster dargestellt



A2.2 Vergleich der geographischen Verflechtungsstruktur

Um die geographische Verteilung der zu Grunde liegenden O&D's zu vergleichen, wurden die Origin- bzw. Destination-Orte in die bei LH üblicherweise verwendeten Großverkehrsgebiete (GVG) zusammengefasst. Anschließend wurden die Daten der Hin- und Rückrichtungen aggregiert und die Passagieranteile je GVG in den Modell-Daten mit denen in MIDT verglichen. Der Deckungsgrad der Daten ist hoch, es gibt lediglich eine Verschiebung im Nordatlantik-Verkehr. Im Modell ist der Anteil aus Europa höher, bei MIDT ist der deutsche Anteil höher.

Die Daten der folgenden Tabelle sind in Abbildung 10 (Abschnitt 4.1.1) aufgetragen.

Gross- verkehrs- gebiete	Anteile MIDT	Anteile Modell- rechnung	Differenz der Anteile
AF-AF	0,00%	0,00%	0,00%
AF-AP	0,06%	0,05%	0,00%
AF-DE	1,26%	1,38%	-0,12%
AF-EU	3,49%	2,86%	0,63%
AF-NA	1,07%	1,69%	-0,62%
AF-NO	0,01%	0,06%	-0,05%
AF-SA	0,01%	0,03%	-0,02%
AP-DE	6,15%	5,76%	0,38%
AP-EU	13,94%	14,05%	-0,12%
AP-NA	3,61%	3,77%	-0,16%
AP-NO	0,01%	0,01%	0,00%
AP-SA	0,20%	0,13%	0,07%
DE-DE	0,80%	0,90%	-0,10%
DE-EU	14,12%	14,42%	-0,30%
DE-NA	10,94%	9,22%	1,72%
DE-NO	0,92%	0,84%	0,08%
DE-SA	1,60%	1,20%	0,40%
EU-EU	14,65%	14,51%	0,14%
EU-NA	19,90%	21,92%	-2,02%
EU-NO	1,99%	1,60%	0,39%
EU-SA	4,02%	3,92%	0,09%
NA-NO	1,25%	1,60%	-0,36%
NO-SA	0,02%	0,05%	-0,04%

Gebiets-Bezeichnungen:

AF - Afrika
AP - Asien-Pazifik
DE - Deutschland
EU - Europa
NA - Nordamerika
NO - Naher Osten
SA - Südamerika

A3 Struktur der Passagierströme (Abflugsseite) in FRA im Jahr 2000

Datenquelle: [2]

	Einsteiger	Reisende = Originär- passagiere	Umsteiger = Einsteiger - Reisende
Passagierstatistik			
Inland	4.563.696	2.288.237 ¹	2.275.459
<u>Schengen</u>			
- Belgien	261.129	122.497	138.632
- Frankreich	880.592	457.891	422.701
- Griechenland	497.214	386.074	111.140
- Island	45.233	22.843	22.390
- Italien	1.160.335	597.267	563.068
- Luxemburg	82.146	25.676	56.470
- Niederlande	323.874	140.984	182.890
- Norwegen	137.929	67.149	70.780
- Österreich	621.713	297.775	323.938
- Portugal	388.217	224.120	164.097
- Spanien	1.834.431	1.448.094	386.337
Schengen gesamt	6.232.813	3.790.370	2.442.443
Non-Schengen Europa	4.693.337	2.766.265	1.927.072
Afrika	730.915	424.875	306.040
Asien	3.229.976	1.619.104	1.610.872
Australien/Ozeanien	55.563	111.057	-55.494 ²
Nordamerika	3.613.274	2.030.884	1.582.390
Südamerika	491.337	261.088	230.249
Gesamt	23.610.911	13.291.880	10.319.031
Verkehrsanteile nach Regionen			
Inland	19,3%	17,2%	22,1%
Schengen	26,4%	28,5%	23,7%
Non-Schengen Europa	19,9%	20,8%	18,7%
Afrika	3,1%	3,2%	3,0%
Asien	13,7%	12,2%	15,6%
Australien/Ozeanien	0,2%	0,8%	-0,5% ²
Nordamerika	15,3%	15,3%	15,3%
Südamerika	2,1%	2,0%	2,2%
Gesamt	100,0%	100,0%	100,0%

¹ Die Statistik 2000 weist hierfür keinen separaten Wert aus. Da die Statistik für April 2001 eine nahezu identische Verteilung zwischen Einsteigern und Reisenden auf der Ankunfts- wie auf der Abflugsseite zeigt, wird hier ein Reisenden-Anteil von 50% gemäss dem Anteil auf der Ankunftsseite für das Gesamtjahr 2000 angesetzt.

² Der negative Wert ist auf die Gleichsetzung von Reisenden mit Einsteigern zurückzuführen. Die Region Australien/Ozeanien ist von FRA aus typischerweise nicht mit Direktflügen, sondern über Umsteigeverbindungen in Asien zu erreichen. Deshalb sind die Reisenden mit Ziel Australien/Ozeanien bei der Einsteigerstatistik in der Mehrzahl unter "Asien" erfasst mit dem Resultat, dass hier der bewusst in Kauf genommene methodische Fehler zu Tage tritt.

A4 Minimum Connect Times im internationalen Vergleich

Flughafen	Passagier-Volumen 2000 ¹ [Mio.]	Minimum Connect Time [Std:Min]				
		Inland-Inland	Inland-Ausland	Ausland-Inland ²	Ausland-Ausland ²	Zwischen den Terminals
ATL	80,2	0:55	1:00	1:30	1:30	-
ORD	72,1	0:50	1:15	1:30	1:30	-
LAX	68,5	1:10	1:30	2:00	2:00	-
LHR	64,6	0:45	0:45	0:45	0:45 - 1:00 ³	1:00 - 1:30 ³
DFW	60,7	0:50	0:50	1:10	1:10	-
FRA	49,4	0:45	0:45	0:45	0:45	-
CDG	48,2	0:45 - 1:00 ³	0:45 - 1:00 ³	0:45 - 1:00 ³	0:45 - 1:00 ³	1:15
SFO	41,2	0:50	1:00	1:45	1:45	-
AMS	39,6	0:25	0:50 ⁵	0:50 ⁵	0:50 ⁵	-
DEN	38,7	0:50	1:00	1:00	1:00	-
LAS	36,9	0:35	1:00	0:45	1:00	-
SEL	36,7	0:40	1:20	1:40	1:30	-
MIA	33,6	0:55	1:00	1:30	1:30	-
MAD	32,8	0:45	1:00	1:00	0:45	-
JFK	32,8	1:00	1:15	1:45	2:00	-
HKG	32,7	-	-	-	1:00	-
BKK	29,6	0:30	2:00	2:00	1:15	-
YYZ	28,8	0:45	1:15	1:15 - 1:30 ³	1:15 - 1:30 ³	1:15 - 2:00 ³
SIN	28,6	-	-	-	1:00	1:00
BOS	27,4	0:40	1:00	1:30	1:15	-
NRT	27,4	0:30	1:50	1:50 - 2:10 ³	1:00 - 1:50 ³	1:50 - 3:30 ³
FCO	26,0	0:45	1:00	1:00	0:45	-
SYD	23,6	0:30	1:00	1:15	1:00	-
MUC	23,1	0:35	0:35	0:35	0:35	-
ZRH	22,6	0:40	0:40	0:40	0:40	-
BRU	21,6	0:40	0:50	0:50	0:50	-
MLA	20,7	0:40	0:50	1:00	1:00	-
KIX	20,5	0:30	1:30	1:15	1:30	-
IAD	20,0	0:45	0:45	1:30	1:30	-
BCN	19,8	0:30	0:45	0:45	0:45	-
MAN	18,8	0:30	0:40	0:45	0:40	-
CPH	18,3	0:30	0:45	0:45	0:45	-
DUS	16,0	0:40	0:40	0:40	0:40	-
KUL	15,6	1:00	1:00	1:00	1:00	-
VIE	11,9	0:30	0:30	0:30	0:30	-
YUL	8,5	0:30	1:00	1:00	1:00	-
BHX	7,6	0:30	0:45	0:45	0:45	-
DRS	1,8	0:45	1:00	1:00	1:00	-

¹ Quelle: Airports Council International [6]

² Bei einem direkten Vergleich ist zu berücksichtigen, dass teilweise, wie z.B. in USA, Ausland-Ausland Umsteiger die vollständigen Ein- und Ausreiseformalitäten durchlaufen.

³ In Abhängigkeit vom Terminal und Verbindungsart

⁴ Europäisches Ausland: 0:40h

⁵ Innerhalb Europas 0:40h

Anmerkung: die aufgeführten MCT's stellen die angegebenen Standard-Umsteigezeiten dar; für einzelne Airlines und/oder Flugverbindungen sind fallweise von diesen nach oben oder unten abweichende Zeiten anwendbar.

Quelle: OAG [7]

A5 Potential verlagerbarer Flugbewegungen in Abhängigkeit der Transferzeit Flughafen-zu-Flughafen

Umsteigezeit [min]	Potentiell verlagerbare Flugbewegungen pro Woche (ohne Grössenbeschränkung)		
	Starts	Landungen	Minimum
45	3.967	3.889	258
50	3.567	3.561	258
60	1.639	1.905	258
70	738	839	258
80	388	422	258
90	210	215	258
100	173	154	258
110	149	148	258
120	135	147	258
130	134	128	258
140	134	128	258
150	130	128	258
160	130	128	258

A6 Numerische Tabellen zum Potential des verlagerbaren Verkehrs

A6.1 Köln-Bonn

Airline-Anteile an den potentiell pro Woche nach CGN verlagerbaren Flugbewegungen bei einer Transferzeit von 102 Minuten (bis zum Erreichen von ca. 80% des Gesamtpotentials)			
Landungen		Starts	
DE	16,9%	DE	22,2%
BA	12,8%	LH	12,0%
LT	11,5%	HF	10,8%
YP	11,5%	YP	10,1%
HF	10,1%	LT	8,9%
LH	4,7%	BA	7,0%
LO	4,7%	DL	4,4%
SU	4,7%	BD	3,2%
BD	3,4%	RA	3,2%

Anteile der Flugzeugtypen an den potentiell pro Woche nach CGN verlagerbaren Flugbewegungen bei einer Transferzeit von 102 Minuten (bis zum Erreichen von ca. 80% des Gesamtpotentials)			
Landungen		Starts	
737	16,9%	C75	17,7%
C75	12,8%	C76	10,1%
ER4	12,2%	32S	9,5%
32S	10,8%	738	8,9%
C76	10,1%	ER4	7,0%
738	7,4%	733	7,0%
734	4,7%	763	4,4%
AR8	3,4%	AT4	3,8%
757	3,4%	DH1	3,8%
310	2,7%	319	3,8%
TU5	2,0%	310	3,2%
C34	2,0%	737	3,2%

Tagesgang der potentiell pro Woche nach CGN verlagerbaren Flugbewegungen (Transferzeit: 102 Min.)		
	Landungen	Starts
4:00-4:59	1	1
5:00-5:59	1	
6:00-6:59	1	10
7:00-7:59	1	7
8:00-8:59	1	5
9:00-9:59	3	1
10:00-10:59	3	1
11:00-11:59	2	1
12:00-12:59	4	11
13:00-13:59	19	8
14:00-14:59	8	24
15:00-15:59	1	18
16:00-16:59	8	6
17:00-17:59	19	14
18:00-18:59	4	30
19:00-19:59	6	10
20:00-20:59	3	6
21:00-21:59	28	
22:00-22:59	33	
23:00-23:59	2	5

A6.2 Hahn

Airline-Anteile an den potentiell pro Woche nach HHN verlagerbaren Flugbewegungen bei einer Transferzeit von 125 Minuten (bis zum Erreichen von ca. 80% des Gesamtpotentials)			
Landungen		Starts	
Startbahnlänge 2.440 m			
YP	20,2%	YP	21,9%
HF	13,1%	HF	16,4%
LH	8,3%	LH	16,4%
LO	8,3%	BA	15,1%
SU	8,3%	DE	5,5%
BA	7,1%	B2	4,1%
BD	6,0%	X5	4,1%
DE	4,8%	YK	4,1%
TK	4,8%	AB	2,7%

Landungen		Starts	
Startbahnlänge 4.100 m			
DE	18,7%	DE	26,1%
LT	12,7%	HF	12,7%
YP	12,7%	YP	11,9%
HF	11,2%	LT	10,4%
LH	5,2%	LH	9,0%
LO	5,2%	BA	8,2%
SU	5,2%	IR	3,0%
BA	4,5%	B2	2,2%
BD	3,7%	X5	2,2%
TK	3,0%	YK	2,2%

Anteile der Flugzeugtypen an den potentiell pro Woche nach HHN verlagerbaren Flugbewegungen bei einer Transferzeit von 125 Minuten (bis zum Erreichen von ca. 80% des Gesamtpotentials)			
Landungen		Starts	
Startbahnlänge 2.440 m			
ER4	21,4%	32S	20,5%
32S	19,0%	738	19,2%
737	13,1%	319	8,2%
738	13,1%	AT4	8,2%
734	8,3%	DH1	8,2%
AR8	6,0%	ER4	8,2%
320	3,6%	737	6,8%
TU5	3,6%	733	5,5%
Startbahnlänge 4.100 m			
C75	14,2%	C75	20,9%
ER4	13,4%	C76	11,9%
32S	11,9%	32S	11,2%
C76	11,2%	738	10,4%
737	8,2%	ER4	4,5%
738	8,2%	AT4	4,5%
734	5,2%	DH1	4,5%
AR8	3,7%	319	4,5%
757	3,7%	310	3,7%
310	3,0%	737	3,7%
TU5	2,2%	AB6	3,0%

Tagesgang der potentiell pro Woche nach HHN verlagerbaren Flugbewegungen (Transferzeit: 125 Min.)				
	Startbahnlänge 2.440 m		Startbahnlänge 4.100 m	
	Landungen	Starts	Landungen	Starts
0:00-0:59			1	
4:00-4:59				1
5:00-5:59			1	
6:00-6:59		5	1	10
7:00-7:59		4	1	7
8:00-8:59		5	1	5
9:00-9:59			3	1
10:00-10:59			3	1
11:00-11:59	2		2	1
12:00-12:59	1	1	4	4
13:00-13:59	12	1	19	1
14:00-14:59	7	9	8	18
15:00-15:59	1	12	1	18
16:00-16:59	4	4	8	6
17:00-17:59	11	6	19	14
18:00-18:59	2	17	4	30
19:00-19:59	3	7	6	10
20:00-20:59		1	3	6
21:00-21:59	12		15	
22:00-22:59	27		32	
23:00-23:59	2	1	2	1

A6.3 Wiesbaden-Erbenheim

Regionale Struktur der potentiell pro Woche nach ERB verlagerbaren Flugbewegungen				
	Transferzeit 60 Min.		Transferzeit 70 Min.	
	Starts	Landungen	Starts	Landungen
Inland	131	181	69	65
Schengen	277	413	89	140
Non-Schengen Europa	456	446	181	197
Interkont	29	39	15	32
Gesamt	893	1.079	354	434

Airline-Anteile an den potentiell pro Woche nach ERB verlagerbaren Flugbewegungen (bis zum Erreichen von ca. 80% des Gesamtpotentials)							
Landungen				Starts			
	Transferzeit 60 Min.		Transferzeit 70 Min.		Transferzeit 60 Min.		Transferzeit 70 Min.
LH	54,4%	LH	48,7%	LH	56,3%	LH	49,9%
BA	5,9%	IB	4,7%	BA	5,7%	BA	8,7%
IB	4,3%	SK	4,5%	LO	2,3%	SK	5,6%
VO	3,8%	BA	4,2%	SK	2,2%	YP	4,8%
AF	3,6%	YP	4,0%	KL	2,1%	BD	3,1%
SK	2,5%	AF	3,1%	AF	1,9%	AT	2,0%
LO	1,9%	VO	3,1%	YP	1,9%	EN	2,0%
YP	1,7%	BD	2,5%	EN	1,6%	JK	2,0%
BD	1,6%	AT	1,6%	MA	1,6%	JP	2,0%
EI	1,3%	KL	1,6%	OK	1,6%	LO	2,0%
JP	1,3%	LO	1,6%	OS	1,6%		
OA	1,3%	SU	1,6%	VO	1,6%		

Anteile der Flugzeugtypen an den potentiell pro Woche nach ERB verlagerbaren Flugbewegungen (bis zum Erreichen von ca. 80% des Gesamtpotentials)							
Landungen				Starts			
	Transferzeit 60 Min.		Transferzeit 70 Min.		Transferzeit 60 Min.		Transferzeit 70 Min.
320	18,1%	735	19,1%	320	18,8%	733	17,7%
735	15,7%	320	18,4%	733	17,0%	735	13,5%
733	15,4%	733	10,8%	735	14,9%	320	13,0%
737	8,4%	737	8,8%	319	8,6%	737	9,3%
319	5,5%	AR8	6,2%	737	8,2%	319	9,0%
AT7	4,5%	ER4	5,5%	734	4,4%	32S	6,8%
32S	4,2%	32S	5,3%	ER4	4,1%	ER4	4,8%
AR8	4,0%	M87	4,6%	73Q	3,7%	734	3,9%
734	3,2%	319	4,4%	32S	2,7%	M87	3,9%
ER4	2,8%	F70	3,2%				

Tagesgang der potentiell pro Woche nach ERB verlagerbaren Flugbewegungen				
	Landungen		Starts	
	Transferzeit 60 Min.	Transferzeit 70 Min.	Transferzeit 60 Min.	Transferzeit 70 Min.
5:00-5:59	1			
6:00-6:59	9	7	4	4
7:00-7:59	97	21	48	24
8:00-8:59	41	6	18	5
9:00-9:59	35	7	100	5
10:00-10:59	107	51	89	31
11:00-11:59	98	49	37	16
12:00-12:59	36	8	70	15
13:00-13:59	26	19	68	38
14:00-14:59	96	47	94	42
15:00-15:59	106	36	22	15
16:00-16:59	20	2	64	15
17:00-17:59	32	20	96	56
18:00-18:59	99	41	73	46
19:00-19:59	150	34	31	24
20:00-20:59	34	7	15	1
21:00-21:59	25	25	20	
22:00-22:59	67	54	35	15
23:00-23:59			9	2

A6.4 Andere Flughäfen

Struktur der potentiell pro Woche nach STR verlagerbaren Flugbewegungen bei einer Transferzeit von 125 Minuten			
Landungen		Starts	
Airlines (bis ca. 80% kum. FBW)			
DE	18,9%	DE	26,5%
LT	12,9%	HF	12,9%
YP	12,9%	YP	12,1%
HF	11,4%	LT	10,6%
LH	5,3%	LH	9,1%
LO	5,3%	BA	8,3%
SU	5,3%	IR	3,0%
BA	4,5%	B2	2,3%
BD	3,8%	X5	2,3%

Landungen		Starts	
Flugzeugtyp (bis ca. 80% kum. FBW)			
C75	14,4%	C75	21,2%
ER4	13,6%	C76	12,1%
32S	12,1%	32S	11,4%
C76	11,4%	738	10,6%
737	8,3%	ER4	4,5%
738	8,3%	AT4	4,5%
734	5,3%	DH1	4,5%
AR8	3,8%	319	4,5%
757	3,8%	310	3,8%
310	3,0%	737	3,8%

Struktur der potentiell pro Woche nach SCN verlagerbaren Flugbewegungen bei einer Transferzeit von 200 Minuten			
Landungen		Starts	
Airlines (bis ca. 80% kum. FBW)			
YP	25,8%	YP	27,8%
LH	11,3%	LH	22,2%
LO	11,3%	BA	20,4%
SU	11,3%	DE	7,4%
BD	8,1%	X5	5,6%
DE	6,5%	YK	5,6%
TK	6,5%	AB	3,7%
Flugzeugtyp (bis ca. 80% kum. FBW)			
32S	25,8%	32S	27,8%
ER4	19,4%	ER4	11,1%
737	17,7%	AT4	11,1%
734	11,3%	DH1	11,1%
AR8	8,1%	319	11,1%
320	4,8%	737	9,3%

Tagesgang der potentiell pro Woche nach STR und SCN verlagerbaren Flugbewegungen (Transferzeiten: 125 und 200 Min.)				
	STR		SCN	
	Landungen	Starts	Landungen	Starts
0:00-0:59	1			
4:00-4:59		1		
5:00-5:59	1			
6:00-6:59	1	10		4
7:00-7:59	1	7		4
8:00-8:59	1	5		5
9:00-9:59	3	1		
10:00-10:59	3	1		
11:00-11:59	2	1	2	
12:00-12:59	4	4	1	1
13:00-13:59	19	1	12	1
14:00-14:59	8	18	1	5
15:00-15:59	1	18		8
16:00-16:59	8	6	2	2
17:00-17:59	19	12	8	2
18:00-18:59	4	30	2	13
19:00-19:59	6	10	3	7
20:00-20:59	3	6		1
21:00-21:59	14		6	
22:00-22:59	31		25	
23:00-23:59	2	1		1

A7 Ergebnisse der Diskriminanzanalyse

Ankunft				
Unterteilung in Spitzen von:	7:00h - 10:00h			
	11:00h - 13:00h			
	15:00h - 17:00h			
	19:00h - 22:00h			
Diskriminanzanalyse:				
Variablen im Modell: 1; Gruppen: 2				
	Wilks'	Part.	F-entf.	
	Lambda	Lambda	1,3931	p-Wert
Transferanteil	1	0,8934	468,9	0
Abflug				
Spitzen von:	9:00h - 11:00h			
	12:00h - 14:00h			
	16:00h - 18:00h			
	21:00h - 22:00h			
Diskriminanzanalyse:				
Variablen im Modell: 1; Gruppen: 2				
	Wilks'	Part.	F-entf.	
	Lambda	Lambda	1,3997	p-Wert
Transferanteil	1	0,8398	762,5	0

Erläuterung: Lambda liegt in einem Bereich zwischen 0 und 1. Je näher sein Wert an 1 liegt, umso weniger unterscheiden sich die Gruppen voneinander.

Daraus folgt, dass sich die Gruppen nur sehr wenig voneinander unterscheiden. Das heisst, die Umsteigeranteile während der Ankunfts/Abflugsspitzen weichen nur in geringem Masse von denen während der anderen Zeiten ab.

A8 Tagesgang der linienmässigen Frachtflugbewegungen

Stunde	Landungen		Starts		Gesamt
	Gesamt	Davon Nachtluftpost	Gesamt	Davon Nachtluftpost	
0:00-0:59	50	50	18		68
1:00-1:59	0		76	60	76
2:00-2:59	0		14		14
3:00-3:59	0		4		4
4:00-4:59	5		7		12
5:00-5:59	15		6		21
6:00-6:59	10		0		10
7:00-7:59	19		0		19
8:00-8:59	0		1		1
9:00-9:59	0		3		3
10:00-10:59	5		1		6
11:00-11:59	0		15		15
12:00-12:59	7		2		9
13:00-13:59	20		0		20
14:00-14:59	4		3		7
15:00-15:59	0		14		14
16:00-16:59	3		2		5
17:00-17:59	8		0		8
18:00-18:59	6		8		14
19:00-19:59	0		11		11
20:00-20:59	0		7		7
21:00-21:59	19		2		21
22:00-22:59	29		12		41
23:00-23:59	18	10	11		29
Gesamt	218	60	217	60	435

A9 Verzeichnis der Abkürzungen und Definitionen

Schengen-Staaten

Belgien
Deutschland
Frankreich
Griechenland
Italien
Luxemburg
Niederlande
Österreich
Portugal
Spanien

Nicht-EU Staaten, in denen bei Einreise aus Schengen-Staaten keine Passkontrolle durchgeführt wird:

Island
Norwegen

Flughafen-Codes

Deutschland		Europäisches Ausland	
IATA Code	Ort	IATA Code	Ort
BRE	Bremen	AMS	Amsterdam
CGN	Köln-Bonn	BCN	Barcelona
DRS	Dresden	BHX	Birmingham
DUS	Düsseldorf	BRU	Brüssel
FMO	Münster-Osnabrück	CDG	Paris Charles de Gaulle
FRA	Frankfurt am Main	CPH	Copenhagen
HAJ	Hannover	EMA	East Midlands
HAM	Hamburg	FCO	Rom Fiumicino
HHN	Hahn	LHR	London Heathrow
LEJ	Leipzig-Halle	LTN	London Luton
MUC	München	MAD	Madrid
NUE	Nürnberg	MAN	Manchester
SCN	Saarbrücken	MPX	Mailand Malpensa
STR	Flughafen Stuttgart	STN	London Stansted
TXL	Berlin Tegel	VIE	Wien
THF	Berlin Tempelhof	ZRH	Zürich
SXF	Berlin Schönefeld		

Aussereuropäisches Ausland			
IATA Code	Ort	IATA Code	Ort
ATL	Atlanta	LIN	Mailand Linate
BOS	Boston	LIS	Lissabon
BKK	Bangkok	LUX	Luxemburg
DEN	Denver	MIA	Miami
DFW	Dallas/Fort Worth	NRT	Tokio Narita
GVA	Genf	ORD	Chicago
HEL	Helsinki	SEL	Seoul
HKG	Hongkong	SFO	San Francisco
IAD	Washington International	SHJ	Sharjah
IST	Istanbul	SIN	Singapur
JFK	New York John F. Kennedy	SYD	Sydney
JNB	Johannesburg	VCP	Sao Paulo Viracopos
KIX	Osaka Kansai	VIE	Wien
KUL	Kuala Lumpur	YUL	Montréal
LAS	Las Vegas Mc Carran	YYZ	Toronto
LAX	Los Angeles		

<u>Flugzeug-Codes:</u>	310	Airbus A310, all series
	319	Airbus A319
	320	Airbus A320-100/-200
	321	Airbus A321
	32S	Airbus A320, all series
	727	Boeing B727
	733	Boeing B737-300/-300QC
	734	Boeing B737-400
	735	Boeing B737-500
	737	Boeing B737, all series
	738	Boeing B737-800
	73Q	Boeing B737, all series
	752	Boeing B757-200
	753	Boeing B757-300
	757	Boeing B757, all series
	763	Boeing B767-300ER
	AB6	Airbus A300-600/-600C
	AR8	Avro RJ85
	AT4	Aerospatiale/Alenia ATR42
	AT7	Aerospatiale/Alenia ATR72
	BE99	Beech 99
	C34	Airbus Industrie A330-200
	C75	Boeing 757-All Series (Passenger)
	C76	Boeing 767-All Series (Passenger)
	C130	C-130 Herkules
	DH1	De Havilland DHC-8 Dash 8 Series 100
	ER4	Embraer RJ145
	F27	Fokker F27 Friendship
	F70	Fokker 70
	M11	Mc Donnell Douglas MD-11, all series
	M87	Mc Donnell MD-87
	TU3	Tupolew Tu-134
	TU5	Tupolew Tu-154

Airline-Codes:

9Y	Air Kazakstan
AB	Air Berlin
AF	Air France
AH	Air Algerie
AT	Royal Air Maroc
B2	Belavia
BA	British Airways
BCS	European Air Transport
BD	British Midland
CA	Air China International
CX	Cathay Pacific
DE	Condor Flugdienst
DL	Delta Airlines
EI	Aer Lingus
EN	Air Dolomiti
EXT	Night Express
FX	Federal Express
HF	Hapag Lloyd
IB	Iberia
IR	Iran Air
JK	Spanair
JL	Japan Airlines
JP	Adria Airways
KE	Korean Air
KL	KLM
LH	Lufthansa
LO	LOT
LT	LTU
LV	Albanian Airlines
MA	Malev
OA	Olympic Airways
OK	Czech Airlines
OS	Austrian Airlines
RA	Royal Nepal Airlines
RG	Varig
SK	SAS Scandinavian Airlines
SN	Sabena
SU	Aeroflot Russian Airlines
T5	Avia Company Turkmenistan
TG	Thai Airways
TK	Turkish Airlines
VO	Tyrolean Airways
X5	Cronus Airlines
XST	Sky Team
YK	Kibris Turkish Airlines
YP	Aero Lloyd