

Untersuchungen an internationalen und nationalen Verkehrsflughäfen zum Mediationspaket – State-Of-Practice-Analyse –

Zusammenfassung ausgewählter Ergebnisse zu Nachtflugregelungen, Kontingentmodellen und Lärmabhängigen Start- und Landeentgelten

Darmstadt/Berlin, April 2003



Institut für Angewandte Ökologie • Institute for Applied Ecology • Institut d'écologie appliquée

**Geschäftsstelle
Freiburg**

Postfach 62 26
D-79038 Freiburg
Tel.: 07 61 / 45 29 5-0
Fax: 07 61 / 45 54-37

**Büro
Darmstadt**

Elisabethenstr. 55-57
D-64283 Darmstadt
Tel.: 0 61 51 / 81 91-0
Fax: 0 61 51 / 81 91-33

**Büro
Berlin**

Novalisstr. 10
D-10115 Berlin
Tel.: 0 30 / 28 04 86-80
Fax: 0 30 / 28 04 86-88

Untersuchungen an internationalen und nationalen Verkehrsflughäfen zum Mediationspaket – State-Of-Practice-Analyse –

Zusammenfassung ausgewählter Ergebnisse zu Nachtflugregelungen, Kontingentmodellen und Lärmabhängigen Start- und Landeentgelten

Autoren:

Dipl.-Ing. Christian Hochfeld, *Berlin*

Dipl.-Geoökologe Henning Arps, *Darmstadt*

RA Andreas Hermann LL.M., *Darmstadt*

Sabine Otten, *Berlin*

Dipl.-Ing. Martin Schmied, *Berlin*

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis.....	V
Abkürzungsverzeichnis	VII
1 Einleitung	1
1.1 Ziele der Untersuchung	3
1.2 Vorgehensweise	3
1.2.1 Auswahl der zu untersuchenden Verkehrsflughäfen	3
1.2.2 Konzeption eines standardisierten Fragebogens	5
1.2.3 Rücklauf der Umfrage.....	6
1.2.4 Weitere Arbeitsschritte.....	8
1.3 Aufbau des Berichts.....	9
2 Nachtflugregelungen.....	10
2.1 Methodische Vorgehensweise.....	10
2.2 Deutsche Flughäfen.....	11
2.3 Europäische Flughäfen.....	20
2.4 Internationale Flughäfen	23
2.5 Zusammenfassung	24
3 Kontingentmodelle	26
3.1 Methodische Vorgehensweise.....	27
3.2 Lärmkontingente.....	29
3.2.1 Deutsche Flughäfen.....	29
3.2.2 Europäische Flughäfen.....	31
3.3 Bewegungskontingente	31
3.3.1 Deutsche Flughäfen.....	31
3.3.2 Europäische Flughäfen.....	32
3.3.3 Internationale Flughäfen	33
3.4 Kombinierte Lärm- und Bewegungskontingente	33
3.4.1 Deutsche Flughäfen.....	33
3.4.2 Europäische Flughäfen.....	34
3.5 Zusammenfassung	36

4	Lärmabhängige Start- und Landeentgelte	37
4.1	Methodische Vorgehensweise	40
4.2	Deutsche Flughäfen.....	46
4.2.1	Struktur der untersuchten Start- und Landeentgeltsysteme	46
4.2.2	Vergleich der Anreizstrukturen der lärmabhängigen Start- und Landeentgeltsysteme.....	50
4.3	Internationale Flughäfen	64
4.3.1	Struktur der untersuchten Start- und Landeentgeltsysteme	64
4.3.2	Vergleich der Anreizstrukturen der lärmabhängigen Start- und Landeentgeltsysteme.....	66
4.4	Zusammenfassung	71
5	Ausblick.....	74
6	Literatur	76
Anhang		78
Anhang A 1:	Verkehrsstatistische Einordnung der Flughäfen.....	78
Anhang A 2:	Struktur der lärmabhängigen Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen (Detailanalyse).....	83
Anhang A 3:	Struktur der lärmabhängigen Start- und Landeentgelte an internationalen Flughäfen (Detailanalyse).....	92
Anhang A 4:	Vergleich der lärmabhängigen Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen für kontinentale Touristik-Verkehre	95

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Mehrkosten von Chapter-3-Flugzeugen im Vergleich zu Bonuslisten-Flugzeugen der MTOW-Gewichtsklasse 60 t im Jahr 2001	51
Abbildung 2	Mehrkosten von Chapter-3-Flugzeugen im Vergleich zu Bonuslisten-Flugzeugen der MTOW-Gewichtsklasse 400 t im Jahr 2001	51
Abbildung 3	Flughafenentgelte an deutschen Flughäfen 2001: Boeing 737-300 im innerdeutschen Verkehr	53
Abbildung 4	Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen 2001: Vergleich von A 319 und A 320-200 mit B 737-300 im innerdeutschen Verkehr am Tage.....	55
Abbildung 5	Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen 2001: Vergleich von A 319 und A 320-200 mit B 737-300 im innerdeutschen Verkehr in der Nacht.....	56
Abbildung 6	Flughafenentgelte an deutschen Flughäfen 2001: Boeing 747-200 (Chapter 3) im Interkontinental-Verkehr	58
Abbildung 7	Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen 2001: Vergleich von B 747-400 und MD 11 mit B 747-200 im Interkontinental-Verkehr am Tage.....	59
Abbildung 8	Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen 2001: Vergleich von B 747-400 und MD 11 mit B 747-200 im Interkontinental-Verkehr in der Nacht	60
Abbildung 9	Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen 2001: Vergleich von B 737-300QC und B 757SF mit B 727 (Hushkit) im kontinentalen Fracht-Verkehr am Tage.....	62
Abbildung 10	Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen 2001: Vergleich von B 737-300QC und B 757SF mit B 727 (Hushkit) im kontinentalen Fracht-Verkehr in der Nacht	63
Abbildung 11	Start- und Landeentgelte an internationalen Flughäfen 2001: Boeing 747-200 im Interkontinental-Verkehr.....	68
Abbildung 12	Start- und Landeentgelte an internationalen Flughäfen 2001: Vergleich von B 747-400 und MD 11 mit B 747-200 im Interkontinental-Verkehr am Tage.....	69
Abbildung 13	Start- und Landeentgelte an internationalen Flughäfen 2001: Vergleich von B 747-400 und MD 11 mit B 747-200 im Interkontinental-Verkehr in der Nacht	70
Abbildung 14	Relative Verteilung der Flugbewegungen auf die 7 Lärmklassen: 22-6 Uhr, Sommerflugplan (ohne Militär-Flugzeuge)	72
Abbildung 15	Zuordnung der Start- und Landeentgelte der häufigsten Flugzeugtypen zum MTOW im Jahr 2001.....	73
Abbildung 16	Flughafenentgelte an deutschen Flughäfen 2001: Boeing 737-800 im kontinentalen Touristik-Verkehr.....	96

Abbildung 17	Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen 2001: Vergleich von A 320-200 und B 757-300 mit B 737-800 im Interkontinental-Verkehr am Tage.....	97
Abbildung 18	Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen 2001: Vergleich von A 320-200 und B 757-300 mit B 737-800 im Interkontinental-Verkehr in der Nacht	98

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Ziele und Schwerpunkte der Projektteams des Regionalen Dialogforums.	1
Tabelle 2	Übersicht über die Flughäfen, die in der Umfrage berücksichtigt wurden.	5
Tabelle 3	Übersicht zum Rücklauf der Umfrage an den nationalen und internationalen Verkehrsflughäfen.	7
Tabelle 4	Zusammenfassung der Nachtflugregelungen in Europa	22
Tabelle 5	Zusammenfassung der Nachtflugregelungen International	24
Tabelle 6	Übersicht zu beispielhaft untersuchten Flughäfen mit Kontingentmodellen ¹⁾	28
Tabelle 7	Zugelassene Lärmpunkte je Flugplansaison am Flughafen Frankfurt/M.	30
Tabelle 8	Lärmpunkte je Lärmkategorie für den Flughafen Frankfurt/M.	30
Tabelle 9	<i>Movements Limits</i> London bis Ende Sommer 2004 je Flugplansaison	34
Tabelle 10	Überblick über die im Rahmen der Status-quo-Analyse untersuchten Flughäfen mit lärmabhängigen S-/L-Gebührensyste- men	41
Tabelle 11	Referenz- und Alternativflugzeuge für die vergleichende Analyse ¹⁾	44
Tabelle 12	Durchschnittliche Auslastung und Anteil Transitpassagiere nach Verkehrsarten	45
Tabelle 13	Übersicht über die Strukturen der an deutschen Flughäfen gebräuchlichen lärmabhängigen Start- und Landeentgeltsysteme im Jahr 2001	49
Tabelle 14	Übersicht über die Strukturen der an internationalen Flughäfen gebräuchlichen lärmabhängigen Start- und Entgeltordnungen im Jahr 2001	65
Tabelle 15	Jahresstatistiken des Gesamtverkehrs der 18 ausgewählten Flughäfen in Deutschland	79
Tabelle 16	Überblick Infrastruktureinrichtungen deutscher Verkehrsflughäfen	80
Tabelle 17	Überblick Verkehrszahlen europäischer Verkehrsflughäfen	81
Tabelle 18	Überblick Verkehrszahlen internationaler Verkehrsflughäfen	82
Tabelle 19	Start- und Landeentgelte ¹⁾ im Passagierverkehr auf ausgewählten deutschen Flughäfen im Jahr 2001 ²⁾ in Euro pro angefangene Tonne MTOW	85
Tabelle 20	Landeentgelte für Strahlflugzeuge über 5,7 t MTOW ¹⁾ am Flughafen Düsseldorf im Jahr 2001 ²⁾	86
Tabelle 21	Landeentgelte ¹⁾ für Strahlflugzeuge über 2,0 t MTOW am Flughafen Köln/Bonn im Jahr 2001 ²⁾	87
Tabelle 22	Vergleich der Zuordnung verschiedener typischer Flugzeuge in die Lärmkategorien bzw. Lärmklassen der Flughäfen Frankfurt, Hamburg und München	88

Tabelle 23	Start- und Landeentgelte für Luftfahrzeuge am Flughafen Frankfurt/M. pro Start bzw. pro Landung für das Jahr 2001 ¹⁾	89
Tabelle 24	Start- und Landeentgelte für Luftfahrzeuge am Flughafen Frankfurt/M. pro Start bzw. pro Landung für das Jahr 2002 ¹⁾	90
Tabelle 25	Start- und Landeentgelte für Strahlflugzeuge über 2 t MTOW am Flughafen Hamburg pro Start bzw. pro Landung im Jahr 2001 ¹⁾	90
Tabelle 26	Landeentgelte für Strahlflugzeuge über 5,7 t MTOW am Flughafen München pro Landung im Jahr 2001 ¹⁾	91
Tabelle 27	Definition der Hauptverkehrszeiten in Heathrow	93

Abkürzungsverzeichnis

ACI	Airports Council International
ADV	Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen
AMS	Amsterdam Schiphol
BMVBW	Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen
CAA	Civil Aviation Authority, z.B. in UK und Schweden
CDG	Paris Charles de Gaulle
dB(A)	Dezibel mit Frequenzbewertung A
DENL	Day-Evening-Night Level nach ICAO
DTLR	Department of Transport, Local Government and the Regions, (UK)
EPNdB	Effective Perceived Noise in dB
EU	Europäische Union
FBN	Schwedische Einheit für Messung des Lärms, siehe Kapitel 3
HMWVL	Hess. Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung
ICAO	International Civil Aviation Organisation
KE	Kosten Einheit, niederländischer Lärmindex nach Prof. Kosten
L_{ax}	Einzelereignispegel nach DIN 45 643 mit q=3 und t _{ref} =1sec.
L_{az}	Einzelereignispegel nach DIN 45 643 mit q=4 und t _{ref} =10sec.
Leq	Äquivalenter Dauerschallpegel
LGW	London Gatwick
LHR	London Heathrow
MTOW	Maximum Take-Off Weight
PAX	Passagiere
RDF	Regionales Dialogforum
StaBu	Statistisches Bundesamt

1 Einleitung

Das Regionale Dialogforum (RDF) zum Flughafen Frankfurt arbeitet seit seiner Konstituierung am 23. Juni 2000 an der Umsetzung des Mediationsergebnisses. Unterstützt wird es dabei durch die fünf Projektteams Anti-Lärm-Pakt, Langfristperspektiven/No-Regret-Strategie, Nachtflugverbot, Ökologie und Gesundheit und Optimierung. Die Projektteams befassen sich in erster Linie mit inhaltlichen Aufgaben wie der

- Klärung von Fragestellungen, die sich aus der Umsetzung des Mediationsergebnisses ergeben und der
- Bearbeitung der aus der Mediation offen gebliebenen Fragestellungen (sogenannte Restanten)¹.

Mit dieser komplexen und herausfordernden Aufgabe sind eine Vielzahl einzelner inhaltlicher Fragestellungen verbunden, die Eingang in das Arbeitsprogramm des Regionalen Dialogforums gefunden haben. Ziele und Schwerpunkte der einzelnen Projektteams sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 1 Ziele und Schwerpunkte der Projektteams des Regionalen Dialogforums.

Projektteam	Ziel	Schwerpunkt
<i>Anti-Lärm-Pakt</i>	Maßnahmen des aktiven und passiven Schallschutzes	Erarbeitung von Vorschlägen zur Durchsetzung von Lärm-schutz maßnahmen
<i>Langfristperspektiven/No-Regret-Strategie</i>	Frühzeitiger Beginn der Diskussion von langfristigen Perspektiven für den Flughafen und die Region	Erarbeitung von Empfehlungen zur Langfristentwicklung der Region und des Flughafens
<i>Nachtflugverbot</i>	Unterstützung des RDF bei der Umsetzung des Nachtflugverbots zwischen 23 und 5 Uhr für planmäßige Flüge	Prüfung der rechtlichen Machbarkeit eines Nachtflugverbots
<i>Ökologie und Gesundheit</i>	Berücksichtigung der ökologischen und gesundheitlichen Auswirkungen des Flughafens bei zu treffenden Entscheidungen	Erarbeitung von Empfehlungen zu Monitoring instrumenten für Gesundheit und Lebensqualität und Diskussion von regionalen Belastungsgrenzen
<i>Optimierung</i>	Optimierung des Flugverkehrs in der Luft und am Boden	Erarbeitung von Empfehlungen zu Optimierungs maßnahmen , Prüfung der vorhandenen Kapazitäten und Kooperationsmöglichkeiten
Quelle: Jahresbericht RDF Juni 2001/Juni 2002		

¹ Regionales Dialogforum Flughafen Frankfurt (Hrsg.): Jahresbericht RDF Juni 2001/ Juni 2002; Bensheim 2002.

Deutlich ist, dass dem Regionalen Dialogforum und den Projektteams bei vielen inhaltlichen Problemstellungen die verantwortungsvolle Aufgabe zukommt, Vorschläge und Empfehlungen für Maßnahmen und deren Umsetzung zu machen.

In der Praxis einsetzbare und von allen Beteiligten akzeptierbare sowie rechtlich konforme Maßnahmen und Instrumente zu entwickeln, diese auf ihre Auswirkungen zu untersuchen und dann schlussendlich zu empfehlen, ist eine komplexe Aufgabe.

Unter Anderem kann dabei wichtig und hilfreich sein, sich zu Beginn der Arbeiten einen Überblick zu verschaffen, in welcher Form an anderen nationalen und internationalen Verkehrsflughäfen mit einzelnen Themen umgegangen wird. Die Analyse der Situation an anderen Verkehrsflughäfen kann wichtige Erkenntnisse für die Arbeiten des Regionalen Dialogforums und dessen Projektteams liefern. So können Antworten oder Einschätzungen gefunden werden auf die Fragen:

- Welche Ziele werden an anderen Verkehrsflughäfen mit bestimmten Maßnahmen und Instrumenten verfolgt?
- Wie erfolgt die Ausgestaltung spezifischer Maßnahmen und Instrumente?
- Welche rechtlichen Randbedingungen sind förder- oder hinderlich bei der Einführung bestimmter Maßnahmen und Instrumente?
- Welche Schwierigkeiten sind bei der Einführung und der Kontrolle einzelner Maßnahmen zu berücksichtigen? – Wie wurden sie an anderen Verkehrsflughäfen gelöst? – Woran sind Maßnahmen und Entwicklungen an anderen Verkehrsflughäfen gescheitert?

Nicht zuletzt kann durch die Analyse der Situation an anderen Verkehrsflughäfen eine Einschätzung gewonnen werden, wie bestimmte existierende oder geplante Maßnahmen im nationalen bzw. internationalen Vergleich zu bewerten sind.

Dementsprechend hielten es der Vorsitzende des Regionalen Dialogforums und die Geschäftsstelle für sinnvoll, das Öko-Institut Ende des Jahres 2000 damit zu beauftragen, sich im Rahmen der laufenden Arbeiten der wissenschaftlichen Begleitung an ausgewählten nationalen und internationalen Flughäfen einen Eindruck darüber zu verschaffen, wie dort mit Frage- und Problemstellungen umgegangen wird, welche die Umsetzung des Mediationspakets und die weiterführenden Arbeiten des Regionalen Dialogforum betreffen. Im Wesentlichen wurden darunter die folgenden Themen gesehen:

- Kapazitätssituation und Planungen
- Nachtflugregelungen
- Aktiver und passiver Lärmschutz

- Optimierung des Flugbetriebs
- Dialog mit der Region

1.1 Ziele der Untersuchung

Das Hauptziel dieses Auftrags war es, bei der Behandlung spezifischer Frage- und Problemstellungen, dem Regionalen Dialogforum und den einzelnen Projektteams einen Überblick verschaffen zu können, wie diese Thematik an anderen nationalen bzw. internationalen Verkehrsflughäfen behandelt wird, um gemeinsam im Regionalen Dialogforum und in den einzelnen Projektteams Schlussfolgerungen für die eigenen Arbeiten ziehen zu können und aufbauend auf dem bestehenden Wissen detailliertere Recherchen zielgerichtet anstellen zu können. Zudem schien es hilfreich zu sein, Ansprechpartner an ausgewählten Verkehrsflughäfen für weitergehende Fragestellungen zu haben.

Die Arbeiten sollten im Wesentlichen dazu dienen, die Diskussionen im Regionalen Dialogforum zu fördern und zu unterfüttern.

Den Mitgliedern des Regionalen Dialogforums und der Projektteams sollte darüber hinaus einfacher ermöglicht werden, sich einen Eindruck zu verschaffen, wie die Praxis und die Planungen an anderen nationalen und internationalen Flughafenstandorten aussehen und wie im Vergleich dazu die Diskussionen am Flughafen Frankfurt idealerweise im Sinne eines „*internationalen Benchmarks*“ einzuordnen sind.

1.2 Vorgehensweise

Um sich einen ersten Überblick darüber zu verschaffen, wie mit den Frage- und Problemstellungen im Kontext des Mediationsergebnisses und der Arbeiten des Regionalen Dialogforums an anderen nationalen und internationalen Verkehrsflughäfen umgegangen wird, entschloss sich das Öko-Institut e.V., eine Umfrage an ausgewählten Verkehrsflughäfen durchzuführen, die im Anschluss durch weitergehende, detailliertere Recherchen ergänzt werden konnte.

1.2.1 Auswahl der zu untersuchenden Verkehrsflughäfen

Die Auswahl der Verkehrsflughäfen, die in die Umfrage mit einbezogen werden sollten, erfolgte nach den Kriterien der zur Verfügung stehenden personellen und zeitlichen Ressourcen, der Gewichtung nach Regionen und nach Flugbewegungen.

Auf der Basis der zur Verfügung stehenden personellen und zeitlichen Ressourcen erschien es machbar, ca. **50 internationale und nationale Verkehrsflughäfen** in die Umfrage mit einzubeziehen.

Mit dem Bezug zum Flughafen Frankfurt schien es sinnvoll zu sein, den Schwerpunkt der Untersuchungen auf **deutsche und europäische Verkehrsflughäfen** zu legen. Zusätzlich sollten aber auch **nordamerikanische** und **asiatisch-pazifische** Flughäfen in der Umfrage mit berücksichtigt werden, um ggf. interessante Hinweise auf Unterschiede der Umgangsweise mit bestimmten Themen zwischen den wichtigsten Regionen der Welt zu erhalten.

Die Auswahl der Flughäfen auf internationaler Ebene (Europa, USA, Asien/Australien) erfolgte anhand der zivilen Flugbewegungen sowie der Passagier- und Frachtmengen. Es war das Ziel, aus den einzelnen Weltregionen die Verkehrsflughäfen zu berücksichtigen, die besonders hohe Flugbewegungszahlen und - wenn möglich - eine ähnliche Passagier- und Frachtstruktur aufweisen. Sie sollten am ehesten mit der Situation in Frankfurt vergleichbar sein, auch wenn über eine oberflächliche Analyse der genannten Kennzahlen sicherlich noch nichts über den entscheidenden Verkehrsmix und die abgewickelten Verkehrs ausgesagt werden kann, was erst eine fundierte Aussage über die Vergleichbarkeit zulassen würde.

Die Basis für die Auswahl waren die Verkehrsstatistiken für das Jahr 1999. Letztendlich wurden:

- die größeren deutschen internationalen Verkehrsflughäfen (15),
- die größten europäischen Verkehrsflughäfen (19),
- eine Auswahl großer amerikanischer Verkehrsflughäfen (10) und
- die größten Verkehrsflughäfen aus dem asiatischen/pazifischen Raum (6)

in die Umfrage mit einbezogen. Die Auswahl der Flughäfen wurde mit der Geschäftsführung des Regionalen Dialogforums abgestimmt. Die Flughäfen sind in der folgenden Tabelle namentlich aufgeführt:

Tabelle 2 Übersicht über die Flughäfen, die in der Umfrage berücksichtigt wurden.

<i>Deutschland</i>	<i>Europa</i>	<i>USA, Asien/Australien</i>
Berlin Schönefeld	Amsterdam	Atlanta
Berlin Tegel	Barcelona	Bangkok
Berlin Tempelhof	Brüssel	Chicago O'Hare
Bremen	Kopenhagen	Dallas
Düsseldorf	London City	Denver
Dresden	London Gatwick	HongKong
Hahn	London Heathrow	Los Angeles
Hamburg	London Stansted	Miami
Hannover	Madrid Barajas	New York, JFK
Köln/ Bonn	Mailand Malpensa	New York, Newark
Leipzig/ Halle	Mailand Linate	St. Louis
München	Nizza/Cote d'Azur	San Fransisco
Münster/ Osnabrück	Oslo	Seoul Kimpo
Nürnberg	Paris Charles de Gaulle	Sydney
Stuttgart	Paris Orly	Tokio Haneda
	Rom Fiumicino	Tokio Narita
	Stockholm Arlanda	
	Wien	
	Zürich	

Die der Auswahl zugrunde liegenden Verkehrsdaten der genannten Flughäfen sind in Anhang 1 (Verkehrsstatistische Einordnung der Flughäfen) dieses Berichts dargestellt.

1.2.2 Konzeption eines standardisierten Fragebogens

Für die Befragung der ausgewählten Flughäfen wurde ein umfangreicher standardisierter Fragebogen entwickelt. Bezugnehmend auf die genannten Schwerpunkte des Regionalen Dialogforums und der einzelnen Projektteams (s. Einleitung) wurde der 14-seitige Fragebogen in folgende Abschnitte unterteilt:

- **Allgemeine Informationen zu Profil und Kapazität des Flughafens**

Das umfasst im Wesentlichen Fragen zur Kapazität, zum Flugbetrieb, zu Kooperationen mit anderen Flughäfen und Verkehrsträgern, zu Flughafensystemen, zur Bedeutung als home base, zur wirtschaftlichen Bedeutung und zu Optimierungsmaßnahmen, Bahnbelegung und Navigationsverfahren.

- **Umweltbezogene Wirkungen des Flughafens**

Hierunter fallen vor allen Dingen Fragen zur Einschätzung der Wichtigkeit der Umweltprobleme, zur Lage des Flughafens, zur Erfassung des Fluglärms, zu Siedlungsentwicklung und Immobilienmanagement und zu weiteren Umweltauswirkungen (Luftschadstoff-Emissionen, Wasserbeeinträchtigungen) sowie zum Externen Risiko.

- **Steuerung, Einschränkung und Kompensation unerwünschter Umweltwirkungen**

Darunter sind im Wesentlichen Fragen zu Umweltzielen und Grenzwerten, zu **Kontingentierungen**, zu **Nachtflugregelungen**, zu **Landeentgelten**, zu weiteren Lärmschutzmaßnahmen (aktiv und passiv) sowie zu Kompensationsmaßnahmen zu verstehen.

- **Umwelt- und umfeldbezogene Unternehmenskommunikation**

Es wurden Fragen zu Instrumenten und Medien der umweltbezogenen Unternehmenskommunikation, zum Beschwerdewesen sowie zur Einschätzung der Wirkung der Unternehmenskommunikation gestellt.

- **Strategische Ziele und Visionen zur weiteren Entwicklung des Flughafens**

Hierunter wurden vor allen Dingen Fragen zu Erweiterungsplänen und zur Einschätzung derer Akzeptanz in der Bevölkerung formuliert.

Der Fragebogen mit den genannten thematischen Schwerpunkten wurde in deutscher bzw. bei den internationalen Flughäfen in englischer Sprache versandt, nachdem ein zentraler Ansprechpartner an jedem der untersuchten Flughäfen identifiziert wurde². – Der Fragebogen wurde entweder direkt schriftlich beantwortet oder bildete als Interviewleitfaden die Grundlage für eine intensivere Diskussion mit Vertretern der einzelnen Verkehrsflughäfen³. – Die Beantwortung wurde bewusst vielseitig ermöglicht. Denn sie sollte aus Sicht der Flughäfen so effizient wie möglich sein und sich daher an deren Präferenzen orientieren, um so eine hohe Rücklaufquote erzielen zu können.

1.2.3 Rücklauf der Umfrage

Der Rücklauf fiel für die einzelnen untersuchten Regionen sehr unterschiedlich aus. Von den deutschen Verkehrsflughäfen antworteten lediglich 4 der 15 einbezogenen Verkehrsflughäfen (ca. 26%). Besser war die Rücklaufquote bei den angeschriebenen europäischen Verkehrsflughäfen. Hier beteiligten sich 10 der 19 angeschriebenen Verkehrsflughäfen (ca. 53%) an der Umfrage zu den Themen des Mediationspakets. Von den Flughäfen, die aus den USA, dem asiatischen Raum und Australien ange-

² Zur Beantwortung des Fragebogens musste einer Reihe von nationalen wie auch internationalen Flughäfen die vertrauliche Behandlung der Antworten zugesichert werden, so dass die Weiterleitung der konkreten Antworten der einzelnen Flughäfen nicht möglich ist.

³ Erfolgte die Beantwortung des gesamten Fragebogens oder auch von Teilen des Fragebogens telefonisch, so wurde den Verkehrsflughäfen die schriftliche Aufnahme der Aussagen zur Verifizierung zugeschickt.

schrieben wurden, beteiligten sich 6 der angeschriebenen 16 Verkehrsflughäfen an der Umfrage (ca. 38%)⁴. Insgesamt ergibt sich daraus eine **Rücklaufquote von 40%**. Angesichts des Umfangs des Fragebogens und der Wettbewerbssituation einzelner Flughäfen zum Flughafen Frankfurt Main kann dieser Rücklauf als befriedigend angesehen werden.

In der folgenden Tabelle ist zusammengefasst, welche Verkehrsflughäfen sich aktiv an der Umfrage beteiligt haben.

Tabelle 3 Übersicht zum Rücklauf der Umfrage an den nationalen und internationalen Verkehrsflughäfen.

<i>Deutschland</i>	<i>Europa</i>	<i>USA, Asien/Australien</i>
Vollständige Beantwortung durch Flughäfen		
Hamburg Köln/ Bonn München Nürnberg (z. Teil)	Barcelona Brüssel (z. Teil) London Gatwick London Heathrow London Stansted Mailand Malpensa MailandLinate Oslo Paris Charles de Gaulle Stockholm Arlanda	Atlanta Bangkok HongKong Los Angeles Miami St. Louis
Ergänzt um Recherchen des Öko-Instituts		
Berlin Schönefeld Berlin Tegel Berlin Tempelhof Bremen Düsseldorf Dresden Frankfurt Hahn Hannover Leipzig/ Halle Münster/ Osnabrück Stuttgart	Amsterdam Kopenhagen London City Madrid Barajas Nizza/Cote d'Azur Paris Orly Rom Fiumicino Wien Zürich	Chicago O'Hare Dallas Denver New York JFK New York Newark San Fransisco Seoul Kimpo Sydney Tokio Haneda Tokio Narita

⁴ Die beiden Flughäfen aus New York hatten ebenfalls ihre Beteiligung an der Umfrage zugesagt. Nach den Anschlägen auf das WTC am 11. September 2001 riss jedoch der Kontakt ab, da die Flughafenverwaltungen ihren Sitz im WTC hatten. Viele Mitarbeiter kamen dabei ums Leben. Der Kontakt wurde vom Öko-Institut nach den Anschlägen auch nicht mehr aktiv gesucht.

1.2.4 Weitere Arbeitsschritte

Die Ergebnisse der Umfrage zu einzelnen Themen wurden in die laufenden Arbeiten des Regionalen Dialogforums und der Projektteams eingespeist. Dabei stellte sich heraus, dass in einigen thematisch abgegrenzten Bereichen (z.B.: Lärmabhängige Start- und Landeentgelte) weitergehender Recherchebedarf bestand. In diesen Fällen wurden die Ergebnisse der Umfrage mit weitergehenden Recherchen des Öko-Instituts auf der Basis der vorliegenden Primär- und Sekundärliteratur angereichert. Die Recherchen wurden – wo dies möglich war - mit den Ergebnissen aus der Umfrage verglichen. Wo der Vergleich inkonsistente Ergebnisse lieferte, erfolgte noch einmal eine Rückkopplung mit den einzelnen Verkehrsflughäfen bis zur Klärung unterschiedlicher Aussagen.

Bei den thematischen Schwerpunkten, bei denen ergänzende Recherchen vorgenommen wurden, wurde gleichzeitig eine Harmonisierung bzw. Aktualisierung des Bezugszeitpunkts der Informationen vorgenommen. Der Bezugspunkt kann sich daher je nach thematischem Schwerpunkt unterscheiden. In dem vorliegenden Bericht ist der Bezugszeitpunkt im methodischen Vorgehen zu den einzelnen thematischen Schwerpunkten dargestellt.

Die Ergebnisse der Umfrage und Recherchen an internationalen und nationalen Verkehrsflughäfen wurden bisher besonders in den beiden Projektteams Nachtflugverbot und Anti-Lärm-Pakt verwertet. Hier ging es um:

- Nachtflugregelungen,
- Kontingentmodelle und
- Lärmabhängige Start- und Landeentgelte

Die Ergebnisse der Umfrage und Recherchen flossen so in die Diskussionen der Projektteams ein. Im Juni 2002 wurden die Arbeiten zu den genannten Schwerpunkten auf der Klausursitzung des Regionalen Dialogforums vorgestellt. Auf der damaligen Sitzung wurde von verschiedenen Mitgliedern des RDF kritisch geäußert, dass die Zusammenfassungen in der verkürzten Form der Präsentation in einzelnen Punkten ein falsches Bild widerspiegeln würden. Nach Prüfung der Aussagen entschloss sich das Öko-Institut zur Vorbeugung von Missverständnissen und Fehlinterpretationen, die Ergebnisse zu den bisher ausgewerteten Schwerpunkten noch einmal in Form des vorliegenden Berichts zusammen zu fassen.

Wir hoffen, damit mehr Klarheit zu schaffen und die weitergehende Diskussion fördern und bereichern zu können.

1.3 Aufbau des Berichts

Das **Kapitel 2** spiegelt die Ergebnisse der Arbeiten zu den **Nachtflugregelungen** wider, während im **Kapitel 3 Kontingentmodelle** an den untersuchten Flughäfen vorgestellt und analysiert werden. Das **Kapitel 4** liefert einen Überblick und einen Vergleich **lärmabhängiger Start- und Landeentgeltsysteme** an den untersuchten Verkehrsflughäfen. Die Kapitel 2 bis 4 sind jeweils so aufgebaut, dass eingangs die Vorgehensweise bei den ergänzenden Recherchen dargestellt werden, daraufhin werden die Ergebnisse dargestellt und Schlussfolgerungen daraus präsentiert.

In **Kapitel 5** wird ein Ausblick auf mögliche weitere Auswertungen vorgenommen.

2 Nachtflugregelungen

2.1 Methodische Vorgehensweise

In diesem Kapitel werden die Nachtflugregelungen an ausgewählten nationalen, europäischen und internationalen Verkehrsflughäfen vorgestellt. Die Darstellungen beruhen auf den Ergebnissen der Umfrage des Öko-Instituts aus dem Jahr 2001 an allen untersuchten Flughäfen und spiegeln den Stand zum Untersuchungszeitpunkt wieder. Zusätzlich wurden die Daten mit der Boeing Datenbank „Airport Noise Regulation“ abgeglichen (Boeing 2002). In der Umfrage wurden den Flughafensbetreibern die folgenden Fragen gestellt:

Fragen aus der Umfrage:

- Gibt es Verbote/Einschränkungen?
- An bestimmten Uhrzeiten?
- Für bestimmte Flugzeugtypen/Lärmklassen?
- Für bestimmte Verkehre (Linien, Charter, Fracht)?

Um den seit der Umfrage eingetretenen Veränderungen an deutschen Verkehrsflughäfen Rechnung zu tragen, wurden die Angaben für Deutschland anhand des Luftfahrthandbuchs (AIP) auf den Stand vom 1. Januar 2003 gebracht (DFS 2003). Dadurch können zumindest die Nachtflugregelungen, die für Flughäfen im gleichen Rechtsraum gelten, detaillierter dargestellt werden. Für die anderen Flughäfen war eine solche detaillierte Darstellung aufgrund der Umfrageergebnisse nicht möglich.

Eine gesetzliche Definition für die Nachtzeit im Zusammenhang mit Starts und Landungen von Flugzeugen existiert in Deutschland nicht. Ebenso gibt es keine gesetzlichen Vorgaben für Starts und Landungen während der Nachtzeit an deutschen Verkehrsflughäfen. Nachtflugregelungen werden für die Auswertung im Rahmen des Surveys wie folgt beschrieben:

Definition Nachtflugregelungen:

Bei den Nachtflugregelungen wurden Verbote und Beschränkungen für die Starts und Landungen an Verkehrsflughäfen von Strahlflugzeuge vorwiegend mit Lärmzulassung nach ICAO Anhang 16, Chapter III und der Bonusliste untersucht. Unter Verboten ist zu verstehen, dass keine Flugbewegung zugelassen ist, ausgenommen für Notfälle und andere zwingende Gründe (siehe unten die Darstellungen der Ausnahmen für Deutschland). Erfasst wurden nur Verbote und Beschränkungen, die für den Flugbetrieb auf dem gesamten Flughafen, also auf allen Start- und Landebahnen gelten. Einschränkungen bei der Benutzung bestimmter Bahnen wurden i.d.R. nicht berücksichtigt. Die Nachtzeit wurde nicht auf einen bestimmten Zeitraum eingengt.

Eine scharfe eindeutige Trennung der Nachtflugregelungen von den Beschränkungen durch Lärm- und/ oder Bewegungskontingente während der Nachtzeit ist nicht möglich (s.o. Kapitel 3). Bei der Bewertung der Ergebnisse zu den Nachtflugregelungen sind deshalb die Regelungen für die Kontingente zu berücksichtigen.

2.2 Deutsche Flughäfen⁵

An allen untersuchten deutschen Verkehrsflughäfen existieren Einschränkungen des Flugbetriebes während der „Nachtzeit“. Dabei ist zu beachten, dass es in Deutschland im Zusammenhang mit der Beschränkung von Flugbewegungen an Flughäfen keine gesetzlich vorgeschriebene Definition der „Nachtzeit“ gibt. Infolgedessen verwundert es nicht, dass an den untersuchten Flughäfen ein einheitlicher Zeitraum für die Beschränkung von Flugbewegungen nicht angegeben werden kann. Überwiegend gelten die Flugbeschränkungen im Zeitraum zwischen 22:00 und 6:00 Uhr sowie zwischen 23:00 bis 6:00 Uhr .

Die Beschränkung der Flugbewegungen erfolgt prinzipiell entlang der Lärmeinstufung nach den Chaptern I, II und III der ICAO bzw. anhand von Chapter III der Bonuslisten. Von den Flugbeschränkungen sind stets Strahlflugzeuge ohne Lärmzulassung, nach ICAO Anhang 16 Chapter II sowie Flugzeuge nach Chapter III betroffen. Die Beschränkungen für Chapter-II-Flugzeuge ist mittlerweile obsolet, da nach Abschluss des schrittweisen Abzuges der Chapter-II-Flugzeuge zum 31. März 2002 in der Europä-

⁵ Die Angaben beruhen auf dem Stand des Luftfahrthandbuchs vom 01.01.2003 (DFS 2003).

ischen Union gem. Richtlinie 92/14/EWG⁶ ein ganztägiges Start- und Landeverbot für Chapter-II-Flugzeuge gilt. In der Auswertung wird deshalb nur auf die Nachtflugregelungen für Chapter-III-Flugzeuge und solche der Bonusliste eingegangen.

Die Bonusliste wird vom Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (BMVBW) zusammengestellt und beinhaltet Chapter-III-Flugzeuge, die lärmärmer als andere Flugzeuge des Chapters III sind. Veröffentlicht wird die Bonusliste in den „Nachrichten für Luftfahrer, Teil I“. Von den Flughäfen wird teilweise auf die Bonusliste des Bundesministeriums Bezug genommen, teilweise wird diese Liste modifiziert angewendet. In der Darstellung wird vereinfacht nur von der Bonusliste gesprochen. In der Darstellung umfassen die Nachtflugregelungen für Chapter-III-Flugzeuge auch die Flugzeuge der Bonusliste, es sei denn, es werden besondere Regelungen für die Bonusliste angegeben.

An allen deutschen Verkehrsflughäfen werden Ausnahmen von Nachtflugbeschränkungen zugelassen für:

- Landungen von Luftfahrzeugen, die nachweislich aus meteorologischen, technischen oder sonstigen Sicherheitsgründen den Flughafen als Ausweichflughafen anfliegen,
- Starts und Landungen von Luftfahrzeugen, die sich in medizinischen Hilfeleistungs- oder Katastropheneinsätzen befinden oder die für Mess- und Kontrollflüge eingesetzt werden.

Zudem kann an allen Flughäfen die jeweils zuständige Genehmigungsbehörde von den erlassenen Regelungen in begründeten Einzelfällen weitere Ausnahmen insbesondere dann zulassen, wenn diese zur Vermeidung erheblicher Störungen im Luftverkehr oder in Fällen besonderen öffentlichen Interesses erforderlich sind.

Ein absolutes Verbot von Starts und Landungen für alle Flugzeugtypen, mit Ausnahme von Sonderflügen und Notfällen, besteht lediglich am Flughafen Berlin Tempelhof zwischen 23:00 und 6:00 Uhr.

Die Regelungen zu Nachtflugbeschränkungen an den anderen Flughäfen sehen wie folgt aus⁷:

⁶ Richtlinie 92/14/EWG des Rates vom 02.03.1992 zur Einschränkung des Betriebs von Flugzeugen des Teils II Kapitel 2 Band 1 des Anhangs 16 zum Abkommen über die internationale Zivilluftfahrt, 2. Ausgabe (1988), ABl. L 76 vom 23.03.1992, S. 21. Geändert durch Richtlinien: 98/20/EG des Rates vom 30.03.1998, ABl. L 107 vom 7.04.1998, S. 4; Richtlinie 1999/28/EG der Kommission vom 21.04.1999, ABl. L 118 vom 6.05.1999, S. 53; Verordnung (EG) Nr. 991/2001 der Kommission, ABl. L 138 vom 22.05.2001, S. 12.

Berlin-Schönefeld	
Beschränkungen	<p><i>Chapter-III-Flugzeuge:</i></p> <p>Starts und Landungen auf der Landebahn 07L/25R sind in der Zeit von 22:00 bis 6:00 Uhr unzulässig.</p>
Ausnahmen	<p><i>Chapter-III-Flugzeuge:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Von diesen Beschränkungen können Ausnahmen gemacht werden, wenn die Landebahn 07R/25L gesperrt werden muss

Berlin-Tegel	
Beschränkungen	<p><i>Chapter-III-Flugzeuge:</i></p> <p>Starts und Landungen sind in der Zeit zwischen 23:00 bis 6:00 Uhr unzulässig.</p>
Ausnahmen	<p><i>Chapter-III-Flugzeuge:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Nachweisbar unvermeidbar verspätete Starts und Landungen sind bis 24:00 Uhr zulässig für den Fluglinien- und planmäßigen Bedarfsluftverkehr, deren planmäßige Abflug- oder Ankunftszeit vor 23:00 Uhr liegt. - Luftfahrzeuge, die im Nachtluftpostdienst der Deutschen Post AG eingesetzt werden.

Berlin-Tempelhof	
Beschränkungen	<p><i>Chapter-III-Flugzeuge:</i></p> <p>Starts und Landungen sind in der Zeit zwischen 22:00 bis 6:00 Uhr unzulässig.</p>
Ausnahmen	<p><i>Chapter-III-Flugzeuge:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Nachweisbar unvermeidbar verspätete Starts und Landungen sind bis 23:00 Uhr zulässig für den Fluglinien- und planmäßigen Bedarfsluftverkehr, deren planmäßige Abflug- oder Ankunftszeit vor 22:00 Uhr liegt.

⁷ Quellen der Daten sind das Luftfahrthandbuch Deutschland (Stand: 1.01.2003; DFS 2003) und die Umfrage des Öko-Instituts. Die Zeitangaben im Luftfahrthandbuch (AIP) entsprechen der Co-ordinated Universal Time (UTC). In den Tabellen wird die Ortszeit angegeben.

Bremen	
Beschränkungen	<p><i>Zugelassene Luftfahrzeuge:</i></p> <p>Starts und Landungen von Luftfahrzeugen sind in der Zeit zwischen 22:00 und 7:00 Uhr nicht erlaubt.</p>
Ausnahmen	<p><i>Chapter III-Flugzeuge:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Starts und Landungen sind bis 22:30 Uhr und ab 6:00 Uhr zulässig. - Zwei Landungen bis 23:00, die ihren Wartungsschwerpunkt in Bremen haben und als Home-Base-Carrier anerkannt sind. Bei den vorgenannten zwei Landungen sind Verspätungen bis 24:00 Uhr zulässig. <p><i>Nachtflugpostdienst:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Der Start und die Landungen eines Flugzeugs im Nachtflugpostdienst.

Dresden	
Beschränkungen	<p><i>Chapter-III-Flugzeuge:</i></p> <p>Starts und Landungen sind im Zeitraum zwischen 23:00 bis 6:00 Uhr nicht zulässig.</p>
Ausnahmen	<p><i>Chapter-III-Flugzeuge der Bonusliste:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - keine Beschränkungen.

Düsseldorf	
Beschränkungen	<p><i>Chapter-III-Flugzeuge:</i></p> <p>Planmäßige Starts und Landungen sind in der Zeit zwischen 22:00 und 6:00 Uhr unzulässig.</p> <p><i>Chapter-III-Flugzeuge der Bonusliste:</i></p> <p>Planmäßige Starts sind im Zeitraum zwischen 22:00 bis 6:00 Uhr unzulässig.</p> <p>Planmäßige Landungen sind im Zeitraum zwischen 23:00 bis 6:00 Uhr unzulässig.</p>
Ausnahmen	<p><i>Chapter-III-Flugzeuge der Bonusliste:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Verspätete Starts im Fluglinien- und planmäßigen Bedarfsluftverkehr bis 23:00 Uhr Ausnahmegenehmigungen möglich. - Verspätete Landungen sind bis 23:30 Uhr zulässig für den Fluglinien- und planmäßigen Bedarfsluftverkehr. - Verspätete Landungen für Flieger mit Wartungsschwerpunkt sind nur zwischen 24:00 und 5:00 Uhr beschränkt.

Frankfurt-Hahn	
Beschränkungen	<p><i>Zugelassene Luftfahrzeuge:</i></p> <p>Starts und Landungen sind zwischen 22.00 und 6:00 Uhr unzulässig.</p>
Ausnahmen	<p><i>Chapter III-Flugzeuge</i></p> <p>- Keine Beschränkungen.</p>

Frankfurt Main	
Beschränkungen	<p><i>Chapter-III-Flugzeuge:</i></p> <p>Starts und Landungen von Flügen, die nicht spätestens am Vortag vom Flugplankoordinator koordiniert wurden, sind zwischen 22:00 und 6:00 Uhr unzulässig.</p> <p>Landungen für alle Arten von Flügen sind zwischen 24:00 und 5:00 Uhr unzulässig.</p> <p>Starts und Landungen zur Durchführung von Übungs-, Überprüfungs- und Trainingsflügen sind zwischen 23:00 und 6:00 Uhr nicht zulässig.</p> <p>Die Beschränkungen sind zusammen mit den Regelungen zum Lärmkontingent zu betrachten, siehe Kapitel 3.2</p>
Ausnahmen	<p><i>Home-Base-Carrier:</i></p> <p>- Für Luftfahrzeuge, deren Betreiber in Frankfurt einen Schwerpunkt ihres Geschäfts- und Wartungsbetriebs unterhalten, sind Landungen nur zwischen 1:00 und 4:00 Uhr nicht zulässig</p>

Hamburg	
Beschränkungen	<p><i>Chapter-III-Flugzeuge:</i></p> <p>Starts und Landungen sind in der Zeit zwischen 23:00 und 6:00 Uhr unzulässig</p> <p>Die Beschränkungen sind zusammen mit den Regelungen zum Lärmkontingent zu betrachten, siehe Kapitel 3.2</p>
Ausnahmen	<p><i>Chapter-III-Flugzeuge:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Nachweisbar unvermeidbar verspätete Starts und Landungen, deren planmäßige Abflug- oder Ankunftszeit vor 23:00 Uhr liegt, sind bis 24:00 Uhr zulässig (im planmäßigen Fluglinienverkehr und den regelmäßigen Pauschflugreiseverkehr). <p><i>Nachtflugpostdienst:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Luftfahrzeuge, die nach näherer Bestimmung durch die Wirtschaftsbehörde, im Nachtluftpostdienst der Deutschen Post AG eingesetzt sind.

Hannover	
Beschränkungen	<p><i>Chapter-III-Flugzeuge:</i></p> <p>Starts und Landungen sind in der Zeit zwischen 22:00 und 6:00 Uhr unzulässig.</p>
Ausnahmen	<p><i>Chapter-III-Flugzeuge:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Landungen der Home-Base-Carrier - Verspätete Landungen sind zulässig für den planmäßigen Fluglinienverkehr und den regelmäßigen Pauschflugreiseverkehr, deren planmäßige Ankunftszeit vor 23:00 Uhr liegt. <p><i>Chapter-III-Flugzeuge der Bonusliste:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Starts und Landungen sind in der Zeit zwischen 23:00 und 6:00 Uhr zulässig, wenn: <ul style="list-style-type: none"> o Hannover der planmäßig koordinierte Start- und Landeflughafen ist o Nachtluftpostdienst der Deutschen Post AG o der Halter in Hannover den Schwerpunkt seines Geschäfts- bzw. Wartungsbetriebs unterhält.

Köln/Bonn	
Beschränkungen	<p><i>Chapter-III-Flugzeuge:</i></p> <p>Planmäßige und verspätete Starts sowie planmäßige Landungen sind zwischen 22:00 und 6:00 Uhr unzulässig. Verspätete Landungen nur auf bestimmten Bahnen.</p> <p><i>Chapter-III-Flugzeuge der Bonusliste:</i></p> <p>Keine zeitlichen Beschränkungen. Es darf aber nur auf bestimmten Bahnen gelandet und gestartet werden.</p>
Ausnahmen	<p><i>Chapter-III-Flugzeuge:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Die zeitlichen Beschränkungen gelten nicht für Starts und Landungen der Flugbereitschaft des Bundesministeriums der Verteidigung und für Flüge in dessen Auftrag sowie von Regierungsflügen ausländischer Staaten. In diesen Fällen gelten nur Bahnbeschränkungen.

Leipzig/Halle	
Beschränkungen	<p><i>Zugelassene Luftfahrzeuge:</i></p> <p>Starts und Landungen zwischen 22:00 und 6:00 Uhr unzulässig</p>
Ausnahmen	<p><i>Chapter-III-Flugzeuge:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - keine Beschränkungen.

Münster/Osnabrück	
Beschränkungen	<p><i>Chapter-III-Flugzeuge:</i></p> <p>Starts und Landungen zwischen 22:00 und 6:00 unzulässig.</p>
Ausnahmen	<p><i>Chapter-III-Flugzeuge der Bonusliste:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Keine Beschränkungen

München	
Beschränkungen	<p><i>Zugelassene Luftfahrzeuge:</i></p> <p>Starts und Landungen sind in der Zeit zwischen 22:00 und 6:00 Uhr beschränkt.</p> <p>Die Beschränkungen sind zusammen mit den Regelungen zum Lärm- und Bewegungskontingent zu betrachten, siehe Kapitel 3.2</p>
Ausnahmen	<p><i>Chapter-III-Flugzeuge der Bonusliste:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - im gewerblichen Linien- und Bedarfsluftverkehr sind bis zu 28 planmäßige Flugbewegungen zulässig, - in der Zeit zwischen 22:00 bis 23:30 Uhr für Starts und Landungen, - in der Zeit zwischen 05:00 bis 6:00 Uhr nur für Landungen. <p>Dabei haben Interkontinentalflüge Vorrang, in Ausnahmefällen und bei Vorliegen eines besonderen Verkehrsinteresse dürfen derartige Flüge bis 24:00 Uhr geplant werden.</p> <p><i>verspäteten Flugzeugen (Chapter III und Bonusliste) im gewerblichen Linien- und Bedarfsluftverkehr:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - verspätete Landungen und Starts in der Zeit von 22:00 bis 24:00 Uhr zulässig, wenn die planmäßige Ankunfts- oder Abflugszeit vor 22:00 Uhr liegt, - verfrühte Landungen in der Zeit von 05:00 bis 6:00 Uhr zulässig, sofern die planmäßige Ankunftszeit nach 6:00 Uhr liegt, - Flüge von Luftfahrtunternehmen mit einem Wartungsschwerpunkt in München, - von 22:00 bis 23:30 Uhr für alle Landungen sowie für Starts von Flügen im Interkontinentalverkehr - von 05:00 bis 06:00 Uhr für Starts zu Überführungsflügen (Leerflügen) und für Landungen im Interkontinentalverkehr., - in Ausnahmefällen und bei Vorliegen eines besonderen Verkehrsinteresses dürfen Flüge im Interkontinentalverkehr bis 24:00 Uhr geplant werden. <p><i>Chapter III:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Planmäßige Starts oder Landungen von Flugzeugen, die an jeder einzelnen Lärmmessstelle in der Umgebung des Flughafens im Mittel keinen höheren Einzelschallpegel als 75 dB(A) erzeugen, sind in der Zeit von 22:00 bis 23:30 und 05:00 bis 06:00 Uhr zulässig.

Nürnberg	
Beschränkungen	<p><i>Chapter-III-Flugzeuge:</i></p> <p>Starts und Landungen sind zwischen 22:00 und 6:00 unzulässig.</p>
Ausnahmen	<p><i>Chapter-III-Flugzeuge:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Verspätete Starts und Landungen bis 23:00 Uhr im Linienverkehr und Bedarfsluftverkehr. <p><i>Chapter-III-Flugzeuge der Bonusliste:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Keine Beschränkungen

Stuttgart	
Beschränkungen	<p><i>Zugelassene Luftfahrzeuge:</i></p> <p>Starts und Landungen von zivilen Flugzeugen mit Strahltriebwerken sind zwischen 22:00 und 7:00 unzulässig.</p>
Ausnahmen	<p><i>Chapter-III-Flugzeuge:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Starts zwischen 22:00 bis 23:00 Uhr sowie 6:00 und 7:00 Uhr zulässig. - Landungen zwischen 22:00 bis 23:30 Uhr sowie 6:00 und 7:00 Uhr zulässig - verspätete Landungen bis 24:00 Uhr, wenn die planmäßige Ankunftszeit vor 23:30 liegt. <p><i>Nachtluftpostdienst:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Starts und Landungen von Flugzeugen im Nachtluftpostdienst der Deutschen Post AG, wenn es sich um Chapter-III-Flugzeuge handelt.

2.3 Europäische Flughäfen⁸

Ebenso wie in Deutschland lässt sich für die Nachtflugbeschränkungen an anderen europäischen Flughäfen kein einheitlich definierter Zeitraum angeben. Die Nachtflugbeschränkungen bewegen sich im Zeitrahmen zwischen 22:00 und 7:00 Uhr. Bei der überwiegenden Anzahl von Flughäfen umfassen die Beschränkungen zumindest den Zeitraum zwischen 23:00 und 6:00 Uhr. Ein generelles Nachtflugverbot von 23:30 bis 6:00 Uhr für alle Flugzeugtypen hat der Flughafen Paris Orly (ausgenommen sind Sonderflüge und Nottfälle) sowie der Flughafen London City von 22:00 bis 6:00 Uhr. Keine Nachtflugbeschränkung haben hingegen die Flughäfen Mailand Linate, Nizza (*Nice/Cote d'Azur*) sowie Paris Charles de Gaulle⁹.

Wie schon oben für Deutschland ausgeführt, gilt nach Abschluss des schrittweisen Abzuges der Chapter-2-Flugzeuge zum 31.03.02 in der Europäischen Union gemäß Richtlinie 92/14/EWG¹⁰ ein ganztägiges Start- und Landeverbot für Chapter-2-Flugzeuge. Die teilweise noch existenten Regelungen an Flughäfen in der EU zu generellen Start- und Landeverboten für Chapter-2-Flugzeuge sind damit überflüssig. Für andere Flugzeugtypen existiert kein generelles Verbot, aber die Bewegungen in der Nacht werden durch Lärmobergrenzen, Überflugverbote oder Bewegungskontingente eingeschränkt. Die Beschränkung der Nachtflugbewegungen orientiert sich an der Chapter-Lärmeinstufung nach ICAO. Beschränkungen nach eigenen Lärmgruppen haben die Flughäfen Oslo, Brüssel, Amsterdam Schiphol, London Heathrow, Gatwick und Stansted, Wien sowie Madrid Barajas und Zürich.

Am Flughafen Zürich wird bei den Nachtflugregelungen zwischen nichtgewerbsmäßigem Verkehr, Linien- und gewerbsmäßigem Nichtlinienverkehr unterschieden:

- Starts und Landungen im nichtgewerbsmäßigen Verkehr sind in der Zeit zwischen 22:00 und 6:00 Uhr nicht erlaubt.

⁸ Die Angaben beruhen auf dem Erhebungsstand der Umfrage des Öko-Instituts aus dem Jahr 2001.

⁹ Nach Abschluss der Recherche wurde für den Flughafen Charles de Gaulle eine vorläufige Nachtflugregelung erlassen, die eine Einfrierung der Zahl der Nachtflüge vorsieht.

¹⁰ Richtlinie 92/14/EWG des Rates vom 02.03.1992 zur Einschränkung des Betriebs von Flugzeugen des Teils II Kapitel 2 Band 1 des Anhangs 16 zum Abkommen über die internationale Zivilluffahrt, 2. Ausgabe (1988), ABl. L 76 vom 23.03.1992, S. 21. Geändert durch Richtlinien: 98/20/EG des Rates vom 30.03.1998, ABl. L 107 vom 7.04.1998, S. 4; Richtlinie 1999/28/EG der Kommission vom 21.04.1999, ABl. L 118 vom 6.05.1999, S. 53; Verordnung (EG) Nr. 991/2001 der Kommission, ABl. L 138 vom 22.05.2001, S. 12.

- Für den gewerbsmäßigen Nichtlinienverkehr gilt bei Charterverkehr zwischen 22:00 und 6:00 Uhr und beim übrigen Nichtlinienverkehr zwischen 23:00 und 6:00 Uhr ein Startverbot. Verspätete Abflüge werden bis 23:30 Uhr ohne besondere Bewilligung zugelassen. Nach 23:30 Uhr kann bei unvorhersehbaren außerordentlichen Ereignissen eine Ausnahmegewilligung beantragt werden. Landeverbote für den gewerbsmäßigen Nichtlinienverkehr gelten zwischen 23:00 und 6:00 Uhr. Verspätete Landungen für den gewerbsmäßigen Nichtlinienverkehr werden bis 23:30 Uhr ohne besondere Bewilligung zugelassen. Nach 23:30 Uhr kann bei unvorhersehbaren außerordentlichen Ereignissen eine Ausnahmegewilligung beantragt werden
- Linienverkehre dürfen zwischen 24:00 und 6:00 Uhr planmäßig nicht starten. Verspätete Abflüge werden bis 00:30 Uhr ohne besondere Bewilligung zugelassen. Nach 00:30 Uhr kann bei unvorhersehbaren außerordentlichen Ereignissen eine Ausnahmegewilligung beantragt werden. Linienverkehre dürfen zwischen 24:00 und 5:30 Uhr planmäßig nicht landen. Verspätete Landungen werden bis 00:30 Uhr ohne besondere Bewilligung zugelassen. Nach 00:30 Uhr kann bei unvorhersehbaren außerordentlichen Ereignissen eine Ausnahmegewilligung beantragt werden.

Luftfahrtunternehmen mit Schwerpunkt ihres Geschäfts- und Wartungsbetriebs in Zürich dürfen zwischen 23:00 Uhr und 06:00 Uhr nicht landen. Verspätete Landungen ohne zusätzliche Bewilligung sind bis 23:30 Uhr zugelassen. Es gelten zudem die üblichen Ausnahmen für Notfälle, Messflüge, Katastrophenhilfe. Außerdem sind Linienkurse, die vorwiegend der Postbeförderung dienen und an den Messstellen nicht mehr als 75 dB(A) erzeugen, von sämtlichen Nachtflugbeschränkungen ausgenommen.

Auch in der Schweiz gilt seit dem 31.03.2002 das Start- und Landeverbot für Chapter-2-Flugzeuge.

Tabelle 4 Zusammenfassung der Nachtflugregelungen in Europa

Flughafen	Nachtflugbeschränkungen	
	Zeitraum	Einteilungskriterien
Amsterdam Schiphol	23:00 - 6:00	Chapter 3 mit bestimmten Mantelstromverhältnissen, (zu Kontingentregelungen siehe Kapitel 3)
Barcelona	23:00 - 7:00	Starts auf bestimmten Pisten verboten
Brüssel	23:00 - 6:00	Andere Flugzeuge als Chapter 2 nach eigenen Lärmobergrenzen (EPNdB) (zu Kontingentregelungen siehe Kapitel 3)
London City	22:00 - 6:30	Eigene Liste (vorwiegend Propellermaschinen), Längere Beschränkungszeiten am Wochenende
London Gatwick	23:00 - 7:00	(zu Kontingentregelungen siehe Kapitel 3)
London Heathrow	23:00 - 7:00	
London Stansted	23:00 - 7:00	
Kopenhagen	23:00 - 6:00	Lärmlevel von 85 db(A) darf nicht überschritten werden
Madrid Barajas	24:00 – 6:00	Chapter 3 begrenzt durch Kontingentregelungen, siehe Kapitel 3
Mailand Linate	Keine	
Mailand Malpensa	23:30 - 6:30	Einschränkung Nutzung bestimmte Bahnen
Nice/ Cote d'Azur	Keine	
Oslo	24:00 - 6:00	Flugzeuge nach eigenen Lärmgruppen
Paris Charles de Gaulle	Keine ¹¹	
Paris Orly	23:30 - 6:00	Absolutes Verbot für alle Flugzeuge außer Sonderflüge und Notfälle
Rom Fiumicino	23:00 - 7:00	Einschränkung Nutzung bestimmte Bahn
Stockholm (Alanda)	22:00 - 7:00	Überflüge über bestimmte Wohngebiete (zu Kontingentregelungen, siehe Kapitel 3)
Wien	22:30 - 6:00	Chapter 3 mit Mantelstromverhältnis ≥ 2 und weitere Lärmgruppen
Zürich	24:00 - 6:00	Verschiedene Verkehrsarten
<p>In der EU gilt ein Start- und Landeverbot nach Abschluss des schrittweisen Abzuges der Chapter-2-Flugzeuge zum 31.03.2002 gemäß der EU-Richtlinie 92/14/EWG.</p> <p>Quelle: Umfrage des Öko-Instituts und Boeing Datenbank Airport Noise Regulation</p>		

¹¹ Nach Abschluss der Recherche wurde für den Flughafen Charles de Gaulle eine vorläufige Nachtflugregelung erlassen, die eine Einfrierung der Zahl der Nachtflüge vorsieht.

2.4 Internationale Flughäfen

Auch an den internationalen außereuropäischen Flughäfen setzt sich das uneinheitliche Bild beim Zeitraum für Nachtflugbeschränkungen fort. Die Zeiträume für Beschränkungen der Flugbewegungen in der Nacht liegen in einem Zeitfenster von 22:00 bis 7:00 Uhr.

Flughäfen in den USA

Im internationalen Vergleich weisen die Flughäfen in den USA durchschnittlich die schwächsten Nachtflugbeschränkungen auf. So haben z.B. die Flughäfen Los Angeles, Miami, Atlanta, St. Louis, Dallas Fort Worth und Detroit keine Nachtflugbeschränkungen. Vereinzelt werden an den genannten Flughäfen nur bestimmte Bahnen in der Nachtzeit nicht benutzt. In Los Angeles werden in der Nacht lediglich die Starts und Landungen nicht über die östlichen Wohngebiete, sondern über den Pazifik geleitet. An den Flughäfen San Francisco, New York John F. Kennedy, New Jersey Newark sind in der Nachtzeit Starts und Landungen von Stage-2-Flugzeugen verboten. In den USA findet eine Einteilung der Flugzeuge nach Lärmklassen entsprechend der Stage 2 und Stage 3 statt. Die Unterschiede zwischen der Einteilung in Stage 2 und 3 Flugzeuge und der ICAO-Einteilung in Chapter 2 und 3 Flugzeuge sind nur geringfügig.¹² Am Flughafen Chicago O'Hare gelten zwischen 23:00 und 7:00 Uhr Einschränkungen. Für die Umgebung des Flughafens sind Lärmgrenzwerte (Day Night Average Noise Levels) festgelegt. Nach dem „Fly Quiet Program“ sollen zwischen 23:00 und 7:00 Uhr bestimmte Abflugrouten benutzt werden.

Durch den Airport Noise and Capacity Act von 1990 hat der US-Kongress die Nutzung von Stage 2 Flugzeugen über 75.000 Pfund (US) in den USA nach dem 31.12.1999 verboten. Allerdings können Fluggesellschaften bis zum 31.12.2003 eine Ausnahmegenehmigung für die Benutzung von Stage 2 Flugzeugen beantragen, wenn sie bis zum 1.07.1999 zumindest zu 85 % Stage-3-Flugzeuge nutzen.

Andere internationale Flughäfen

An den Flughäfen Seoul Kimpo und Tokio Narita gilt ein absolutes Start- und Landeverbot für alle Flugzeuge zwischen 23:00 und 6:00 Uhr. Am Flughafen Hongkong gilt zwischen 23:00 und 7:00 Uhr ein Start- und Landeverbot für Chapter-2-Flugzeuge, ebenso am Flughafen Tokio Haneda zwischen 23:00 und 6:00 Uhr. Der Flughafen Bangkok hat keine Nachtflugbeschränkungen.

¹² Auskunft von Bruce Conze am 6.02.2002, Noise Certification Specialist, Federal Aviation Administration (FAA).

Tabelle 5 Zusammenfassung der Nachtflugregelungen International

Flughafen	Nachtflugbeschränkungen	
	Zeitraum	Einteilungskriterien
HongKong	23:00 - 7:00	Chapter 2
Seoul Kimpo	23:00 - 6:00	Absolutes Verbot
Sydney ¹⁾	23:00 - 6:00	Absolutes Verbot
Tokio Haneda ¹⁾	23:00 - 6:00	Chapter 2
Tokio Narita ¹⁾	23:00 - 6:00	Absolutes Verbot
USA ¹⁾	22:00 - 7:00	Chapter 2
Bangkok	Keine	
¹⁾ Start- und Landeverbot für Chapter 2 Flugzeuge im ganzen Land <i>Quelle:</i> Boeing Datenbank Airport Noise Regulation		

2.5 Zusammenfassung

Ein einheitlicher Zeitrahmen für die Nachtflugregelungen an allen untersuchten Flughäfen kann nicht angegeben werden. Zeiträume für Beschränkungen der Flugbewegungen in der Nacht liegen in einem Zeitfenster von 22:00 bis 7:00 Uhr.

Die Beschränkung der Flugbewegungen erfolgt prinzipiell entlang der Lärmeinstufung nach den Chapters I, II und III der ICAO. In Deutschland wird zudem vom Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen eine Bonusliste geführt für Flugzeuge, die innerhalb des Chapters III lärmärmer sind. Diese Bonusliste wird von den Flughäfen direkt oder modifiziert angewendet.

Ein zeitlich ausgedehntes absolutes Verbot für Starts und Landungen ohne regelmäßige Ausnahmen gilt für Berlin-Tempelhof in der Zeit zwischen 23:00 und 6:00 Uhr und in Paris Orly zwischen 23:30 und 6:00 Uhr.

Die Beschränkungen für Nachtflugbewegungen werden an einigen Flughäfen kombiniert mit Regelungen zu Lärm- und oder Bewegungskontingenten (s. Kapitel 3). Ein Gesamtbild der tatsächlichen Beschränkungen der Flugbewegungen in der Nacht kann deshalb nur in der Zusammenschau mit den Kontingenten erfolgen. Dies gilt für die Flughäfen Frankfurt a. Main, Hamburg, München, Amsterdam Schiphol, Stockholm sowie die Londoner Flughäfen bis auf London City.

Ausnahmen von den Nachtflugregelungen werden regelmäßig zugelassen für:

- Landungen von Luftfahrzeugen, die aus nachweislich aus meteorologischen, technischen oder sonstigen Sicherheitsgründen den Flughafen als Ausweichflughafen anfliegen,
- Starts und Landungen von Luftfahrzeugen, die sich in medizinischen Hilfeleistungs- oder Katastropheneinsätzen befinden oder die für Mess- und Kontrollflüge eingesetzt werden.

An einigen deutschen Flughäfen bestehen Ausnahmen für Luftfahrzeuge im Nachtpostdienst der Deutschen Post AG.

Verbreitet sind Ausnahmeregelungen von den Nachtflugbeschränkungen für Home Carrier und verspätete Flugzeuge. Während an einigen deutschen Flughäfen die Ausnahmen für verspätete Starts und Landungen ohne weitere Begründung gewährt werden, ist an anderen deutschen Flughäfen, z.B. Berlin-Tegel, ein Nachweis für die Unvermeidbarkeit der Verspätung vorausgesetzt.

In Deutschland, Europa, den USA und Flughäfen verschiedener anderer Länder gelten für Chapter-2-Flugzeuge ganztägige Start- und Landeverbote.

Im Rahmen der Recherche ist der militärische Flugbetrieb nicht berücksichtigt worden, weil dazu keine Informationen und Angaben zur Verfügung stehen. Die vorgestellten Nachtflugregelungen gelten ausschließlich für den zivilen Flugbetrieb.

3 Kontingentmodelle

Die Untersuchung zu bestehenden oder geplanten Modellen zur Festlegung, Begrenzung oder Zuteilung der erlaubten bzw. genehmigten Mengen an Bewegungen oder Geräuschemissionen zielt darauf ab, dieses Instrument als Maßnahme des aktiven Schallschutzes näher zu untersuchen. Steigende Flugbewegungszahlen an den Verkehrsflughäfen z.B. aufgrund des technischen Fortschritts im Bereich der Flugsicherungstechnik lassen die Begrenzung der Flugbewegungszahlen bzw. die Limitierung der maximal zugelassenen Geräuschemissionen in Form eines Kontingentmodells als geeignete Maßnahme des aktiven Schallschutzes als sinnvoll erscheinen.

Absolute Verbote oder Beschränkungen auf eine minimale Anzahl von Flugbewegungen (z.B. zwingende Landungen aus Sicherheitsgründen) oder auf bestimmte Flugzeugtypen werden hierunter nicht gefasst, sondern in Kapitel 2 (*Nachtflugregelungen*) näher beschrieben. Ebenso werden hierunter keine Beschränkungen der Pistennutzung verstanden, die ebenfalls als Maßnahmen des aktiven Schallschutzes an verschiedenen Flugplätzen vorgesehen sind. Aufgrund der Überschneidungen zu Nachtflugverboten bzw. Nachtflugbeschränkungen, die man ebenfalls als eine Form des Kontingents auffassen kann, ist hierbei keine scharfe eindeutige Trennung möglich. Eine Abgrenzung wird u.a. dadurch erschwert, dass beide Maßnahmen die gleiche Zielsetzung verfolgen. Ebenso erschweren eng miteinander kombinierte Modelle eine scharfe Trennung.

Definition Kontingentmodelle:

Kontingentmodelle an Flughäfen stellen eine Form des aktiven Schallschutzes dar, indem die absolute Anzahl der Flugbewegungen pro Jahr/Flugplansaison etc. (Bewegungskontingent) und/oder die Höhe der Geräuschbelastung durch Fluglärm (Lärmkontingent) anhand von Obergrenzen der Geräuschemissionen limitiert werden. Unter der Kombination beider Formen der Kontingente werden parallel geltende Regelungen zu Lärm- und Bewegungskontingenten verstanden.

Es hat sich dabei herausgestellt, dass Kontingentmodelle in unterschiedlichen Ausgestaltungsformen bereits in der Praxis an Flughäfen zum Einsatz kommen bzw. sich in Planung befinden. In diesem Zusammenhang werden ausschließlich Beispiele dargestellt, die sich auf Beschränkungen der Flugbewegungen und/oder der Fluglärmbelastung beziehen.

3.1 Methodische Vorgehensweise

Die Erkenntnisse zum aktuellen Stand bereits bestehender oder geplanter Maßnahmen im Bereich der Kontingentmodelle basieren auf den Antworten zu der Umfrage zu internationalen und nationalen Verkehrsflughäfen sowie darauf aufbauenden Recherchen des Öko-Instituts als Ergänzung.

Fragen aus dem Fragenkatalog:

- Gibt es Lärmkontingente (Gesamtzahl der Flüge/lauter Flüge)?
- Rechtliche Verbindlichkeit der Regelungen ?
(Kann, Muss, Freiwillige Selbstverpflichtung...)
- Gibt es Bewegungskontingente?
- Falls Nein: Sind zukünftig Lärm- oder Bewegungskontingente geplant?

Als zusätzliche Quellen sind die Angaben der jeweiligen Flughafenbetreiber aus den zur Verfügung stehenden schriftlichen Dokumenten (z. B. Geschäftsberichte, Umweltberichte), auf den Internetseiten, über E-Mail-Kontakte mit den zuständigen Mitarbeitern am Flugplatz bzw. in den zuständigen Behörden sowie schließlich ergänzend durch mündliche Auskünfte per Telefon verwendet worden. Die anschließende Auswertung erfolgte, indem die gesammelten Informationen und Fakten ausgewertet, systematisiert und synoptisch dargestellt wurden.

Das Ziel dieser Recherche bestand darin, Anhaltspunkte zu gewinnen, inwiefern das Instrument der Einführung eines Kontingents an nationalen und internationalen Flugplätzen als Instrument des aktiven Schallschutzes eingesetzt werden kann. Diese Möglichkeit der Steuerung und Einschränkung unerwünschter Umweltwirkungen des Luftverkehrs stellt ein Maßnahmenpaket dar, das bereits am Flughafen Frankfurt/M. in Form eines Lärmpunktekontos seit Sommerflugplan 2002 eingesetzt wird, nachdem zuvor ein Bewegungskontingent gegolten hat.

Im Arbeitsprogramm des RDF (siehe AP L 2.3 Untersuchungen zur Kontingentierung von Fluglärm und -bewegungen) ist vorgesehen, dass die Arbeiten zu diesem Thema vertieft werden sollen. Als Einstieg sind die Ergebnisse in die Diskussion des PT ALP eingeflossen, die im Zuge der Umfrage an den internationalen und nationalen Verkehrsflughäfen ermittelt wurden, und werden dort berücksichtigt. Hierbei sind insbesondere die Beispiele für kombinierte Kontingentmodelle zu erwähnen, wie sie z.B. in London, Brüssel und München realisiert sind, da das RDF in seiner Stellungnahme vom 20. März 2001 zum *Lärmphysikalischen Gutachten für den Flughafen Frankfurt/M.*

des DLR als Antwort auf das Anhörungsschreiben des HMWVL eine Kombination aus Bewegungs- und Lärmkontingent grundsätzlich als wichtig anspricht und nähere Untersuchungen und Diskussionen dazu beabsichtigt.

Es werden im Folgenden die Modelle für neun Flughäfen beispielhaft näher erläutert, so dass die grundsätzlichen Ideen und Ansätze, die im Rahmen dieser Arbeit recherchiert wurden, umfassend dargestellt werden. Die zusätzlich erwähnten Beispiele werden zur Vervollständigung kurz beschrieben. Alle befragten amerikanischen Flughäfen sowie Bangkok und Hongkong haben keine Angaben über bestehende oder geplante Kontingente gemacht.

Tabelle 6 Übersicht zu beispielhaft untersuchten Flughäfen mit Kontingentmodellen¹⁾

Kontingentmodell	Flughafen
Lärmkontingent	<i>Hamburg</i> Paris Madrid Kopenhagen <i>Frankfurt²⁾</i>
Bewegungskontingent	<i>Stockholm</i> <i>Amsterdam</i> Sydney Düsseldorf
Kombination Lärm- und Bewegungskontingent	<i>München</i> <i>London (LHR, STN, LGW)</i> <i>Brüssel</i>
¹⁾ Kursiv gedruckt: Im Text ausführlich dargestellte Kontingentmodelle. – ²⁾ Der Flughafen Frankfurt ist zum Vergleich in die Recherche integriert worden, ist aber nicht separat abgefragt worden.	

3.2 Lärmkontingente

3.2.1 Deutsche Flughäfen

In **Hamburg** gilt seit Mai 1999 ein Lärmkontingent, das in der Betriebsgenehmigung nach § 6 LuftVG (*Genehmigung*) festgelegt ist. Der vom Betrieb des Flughafens ausgehende Fluglärm darf im Vergleich zum Bezugsjahr 1997 nicht ansteigen. Als Vergleichsgröße dient die 62dB Isophone des energieäquivalenten Dauerschallpegels $L_{eq(3)}$ über die sechs verkehrsreichsten Monate eines Jahres. Der Flughafen muss die Einhaltung des Lärmkontingents selbst prüfen. Wird die Größe der Bezugsfläche überschritten, kann die Wirtschaftsbehörde den Koordinationseckwert so weit herabsetzen, bis die Isofläche wieder eingehalten wird. In den Jahren 1999 und 2000 hat sich dieser Footprint trotz steigender Bewegungszahlen aufgrund des steigenden Anteils von lärmarmen Flugzeugen aber verringert (siehe u.a. Fluglärmschutzbericht 2000). Es ist zum aktuellen Zeitpunkt kein zusätzliches Bewegungskontingent geplant.

Gemäß Bescheid des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung (HMWVL) vom 24.09.2001 gilt am Flughafen **Frankfurt/M.** seit Beginn des Sommerflugplans 2002 ein Lärmkontingent in Form eines Lärmpunktekontos für die Nachtflugbewegungen (23:00-5:00 Uhr). Diese Regelungen gelten zusätzlich zu den bestehenden Nachtflugbeschränkungen bis einschließlich zum Winterflugplan 2005/2006. Die Berechnung der Lärmkontingente ist befristet, weil dann die Maßnahmen des passiven Schallschutzes (Stichwort: Schallschutzprogramm) greifen sollen. Die näheren Regelungen zur Ausgestaltung des Lärmpunktekontos sind im Bescheid des HMWVL vom 24.09.2001 geregelt.

Den sogenannten Bezugsflugplan stellt der Sommerflugplan 2000 bzw. Winterflugplan 2000/1 dar, die als Basis des einzuhaltenden Niveaus dienen. Ein Abzug von 5 % berücksichtigt den technischen Fortschritt, der die Veränderungen im Flottenmix und die Modifikationen am bestehenden Material reflektiert. Weitergehende Betriebsbeschränkungen bleiben vorbehalten, wenn eine Gefährdung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung oder ein wesentlicher Anstieg der (Nacht-) Flugbewegungen im Vergleich zu 2000 beobachtet wird.

Tabelle 7 Zugelassene Lärmpunkte je Flugplansaison am Flughafen Frankfurt/M.

Flugplan	Tage	Lärmpunkte
Sommer 2001	217	30.566
Winter 2000/2001	147	17.012
Sommer 2002	210	29.580
Winter 2002/2003	154	17.822
Sommer 2003	210	29.580
Winter 2003/2004	154	17.822
Sommer 2004	217	30.566
Winter 2004/2005	147	17.012
Sommer 2005	217	30.566
Winter 2005/2006	147	17.012

Die Lärmkategorien sind aus der aktuellen Entgeltordnung der Fraport entnommen und berücksichtigen die durchschnittlichen Startlärmpegel nach der DIN 45 643 „Messung und Beurteilung von Flugzeuggeräuschen“ in 3 dB(A) – Schritten. Die Zuordnung der Anzahl der Punkte erfolgt je nach Lärmkategorie bzw. pro zugeordnetem Flugzeugtyp und ergibt sich aus der folgenden Tabelle:

Tabelle 8 Lärmpunkte je Lärmkategorie für den Flughafen Frankfurt/M.

Lärmkategorien	Lärmpunkte pro Flugbewegung
1 LAZ bis 69,9 dB(A)	1
2 LAZ 70,0–73,9 dB(A)	2
3 LAZ 74,0–76,9 dB(A)	4
4 LAZ 77,0 – 79,9 dB(A)	8
5 LAZ 80,0 – 82,9 dB(A)	16
6 LAZ 83,0 – 85,9 dB(A)	32
7 LAZ 86,0 dB(A) und darüber	64

Das Über- oder Unterschreiten der Lärmpunktekonten ist ebenfalls geregelt, indem bei Überschreitung ein Abzug in gleicher Höhe im folgenden Sommer- oder Winterflugplan erfolgt bzw. bei Unterschreitung lediglich 1/3 der ungenutzten Lärmpunkte überschrieben werden darf. Ein regelmäßiger Bericht des Flughafenbetreibers (Fraport) an die Genehmigungsbehörde (HMWVL) muss nach Abschluss der Flugplanperiode über die Inanspruchnahme des Lärmpunktekontos erfolgen.

3.2.2 Europäische Flughäfen

An den drei folgenden Flughäfen bestehen ebenso Lärmkontingente, die aber nicht näher untersucht worden sind, weil die zugehörigen Fragebögen nicht oder lediglich zum Teil beantwortet worden sind und die dort verfolgte Systematik keine neuen Aspekte liefert.

Am Flughafen **Paris Charles de Gaulle** gelten Lärmquoten, die auf eine Verpflichtung des zuständigen Ministeriums zurückgehen. Seit der Inbetriebnahme der 4. Bahn im Jahr 2001 darf der ermittelte Lärmpegel von 1997 nicht überschritten werden. Ebenso gilt in **Madrid** ein Lärmquotensystem nach EPN Werten¹³ in der Nacht von 0:00-6:00 Uhr. Am Flughafen **Kopenhagen** darf eine für die Nacht geltende Lärmzone im Vergleich zur Situation des Jahres 1996 nicht überschritten bzw. vergrößert (Toleranz 1dB(A)) werden, indem eine Lärmquote in Form des DENL¹⁴ gilt.

3.3 Bewegungskontingente

3.3.1 Deutsche Flughäfen

Am Flughafen Düsseldorf gilt seit Nov. 1999 eine Interimgenehmigung, die ein Bewegungskontingent mit maximal 105.000 koordinierbaren Flugbewegungen innerhalb der sechs verkehrsreichsten Monate eines Jahres vorsieht. Das eigentliche Genehmigungsverfahren für den Antrag der Flughafen Düsseldorf GmbH (FDG) für die sogenannte *volle Einbahnkapazität* läuft derzeit.

Der Planfeststellungsbeschluss für den Bau der neuen Parallelbahn aus dem Jahr 1983 sah vor, dass innerhalb der sechs verkehrsreichsten Monate eines Jahres maximal 91.000 Flugbewegungen, davon 71.000 Bewegungen im gewerblichen Luftverkehr mit Flugzeugen über 5,7t Höchstgewicht, stattfinden dürfen. Der Antrag der FDG auf Änderung dieser Betriebsbeschränkung, die eine kombinierte Form des Lärm- und Bewegungskontingents vorsah, ist, nachdem die Genehmigung 1997 bereits durch die zuständige Behörde erteilt worden war, durch die Entscheidung des OVG Münster mit Wirkung zum November 1999 aufgehoben worden. Daraufhin ist der neue Antrag der FDG auf *volle Einbahnkapazität* gestellt worden.

Die Regelungen zu Bewegungskontingenten am Flughafen Stuttgart sind mit dem Abzug der Chapter II Flugzeuge in der EU hinfällig geworden. Es wurden je Nutzer mit Chapter II Fluggerät prozentuale Anteile der maximal erlaubten Bewegungen (inkl. zeitlicher Dynamik) festgelegt.

¹³ EPN: Effective Perceived Noise; Lärmpegel für die Zulassung von Verkehrsflugzeugen nach ICAO

¹⁴ DENL: Tag-Abend-Nacht Mittelungspegel nach ICAO Circular 205

3.3.2 Europäische Flughäfen

Der Flughafen **Amsterdam**-Schiphol muss seit 1997 einen ‚Nutzungsplan‘ (bzw. ‚Operations-Plan‘) erstellen, in dem unter anderem festgelegt wird, wie viel Verkehr erwartet wird (getrennt nach Tag und Nacht), wie die Bahnnutzung erfolgen soll und wie die Aktivitäten der Luftfahrtindustrie dargestellt werden, um sicherzustellen, dass die Lärmzonen nicht überschritten werden. Weiterhin wird ermittelt, wie viele Wohneinheiten in den Lärmzonen liegen werden. Das Bewegungskontingent wird für das jeweilige Geschäftsjahr (1. November bis 31. Oktober) festgelegt. Der Plan wird vom Ministerium für *Transport, Public Works and Water Management* bestätigt und in Zusammenarbeit mit dem Flugplankoordinator, den Fluglinien und der Flugsicherung erstellt. Der Flughafenbetreiber muss mit diesem Plan zeigen, dass die vorgegebenen Kontingente durch die geplanten Flüge nicht überschritten werden.

Die Regierung hat in 1998 festgelegt, dass die Anzahl der „Slots“ bis 2003 um nicht mehr als ca. 20.000 pro Jahr steigen darf. Die Anzahl wird durch die Größe der Lärmzonen und der sich darin befindlichen Wohneinheiten bestimmt. Richtgröße ist die 35KE-Zone¹⁵ mit 12.000 Wohneinheiten. Für 2000 waren 416.700 Bewegungen während des Geschäftsjahres erlaubt, stattgefunden haben ca. 415.000 Bewegungen. Nachts (23:00-6:00 Uhr) ließ der Plan für 2001 12.860 Bewegungen zu. Nach dem Operations-Plan für 2000 waren 0,5 % Chapter-II-Flugzeuge erlaubt, tatsächlich sind 0,2 % geflogen. Änderungen der Lärmzonenerstellung sind mit Inbetriebnahme der 5. Bahn ab 2003 geplant. Mit Hilfe weiterer Lärmschutzmaßnahmen soll die Erhöhung der Bewegungszahl auf 520.000 bis 600.000 erreicht werden, wobei die Lärmbelastung und die Anzahl der Betroffenen nicht steigen soll. Informationen über evtl. anstehende Sanktionen bei Überschreitung des Kontingents liegen nicht vor.

In Schweden (v.a. **Stockholm-Arlanda**) müssen die Flughäfen eine Genehmigung (Nutzungslizenz) haben, die mit dem kürzlich in Kraft getretenem Umweltgesetz in Einklang steht. Mit der Genehmigung wird die Anzahl der Flugbewegungen festgelegt. Die Swedish CAA (Civil Aviation Administration) muss versichern, dass die Zahl der vom Lärm betroffenen Bevölkerung nicht zunimmt. Nach Angabe im Fragebogen dürfen die Lärmzonen in Stockholm-Arlanda von FBN¹⁶ 55 und 65 dB(A) nicht überschritten werden, welche für 315.000 Bewegungen pro Jahr berechnet sind. In 2000 fanden 279.000 Bewegungen statt. Bei Inbetriebnahme der dritten Landebahn (Januar 2003) wird die Zahl der zulässigen Bewegungen auf 372.000 pro Jahr erhöht. Angaben zum

¹⁵ KE: Kosten Einheit benannt nach Professor Kosten als Lärmbewertungsmaß in den Niederlanden

¹⁶ FBN: Schwedischer Lärmindex für die Erstellung der Lärmzonen

Einführungsjahr dieser Regelungen sowie zu eventuellen Sanktionen bei Nichtberücksichtigung waren der Recherche nicht zu entnehmen.

3.3.3 Internationale Flughäfen

An den befragten Flughäfen bestehen keine weiteren Bewegungskontingente bzw. die Fragebögen sind nur zum Teil beantwortet worden. Lediglich für den Flughafen Sydney ergibt sich folgende interessante Regelung:

Nach Angaben der Boeing Datenbank *Airport Noise Regulations* gilt in **Sydney** ein Bewegungskontingent von maximal 24 internationalen Flügen pro Woche mit Chapter-3-Maschinen zwischen 5:00 - 6:00 Uhr.

3.4 Kombinierte Lärm- und Bewegungskontingente

3.4.1 Deutsche Flughäfen

In **München** sind seit dem Sommerflugplan 2001 ein Jahresnachtslärmkontingent und ergänzend seit 2002 strengere Nachtflugbeschränkungen in Form eines Bewegungskontingentes vom Luftamt Südbayern (bzw. Regierung Oberbayern) eingeführt worden. Es wird damit das Ziel verfolgt, „eine unbegrenzte Expansion des Luftverkehrs zu Lasten der Bevölkerung“ (Regierung Oberbayern, www.regierung.oberbayern.de) zu vermeiden.

Das Lärmkontingent besagt, dass mit allen Nachtflügen (22:00 – 6:00 Uhr) während eines Jahres nur eine bestimmte Menge an Fluglärm zugelassen wird. Als Berechnungsgrundlagen werden hierbei 89 Flugbewegungen, die für 2010 prognostiziert sind, sowie der zu erwartende Flugzeugmix herangezogen. Verspätete und verfrühte Flüge werden in dieses Kontingent mit einbezogen. Das Lärmkontingent wurde mit einem N_{eq}^{17} in Höhe von 105 festgesetzt. Die Einhaltung wird der Luftfahrtbehörde nachgewiesen und im jährlichen Emissionsbericht veröffentlicht. Bei einer Ausschöpfung von 80 % des Lärmkontingentes muss der Flughafen eine zusätzliche Verkehrsprognose vorlegen. Es gibt keine rechtlichen Restriktionen bei einer Überschreitung, aber die Luftfahrtbehörde kann durch die Senkung des Koordinationseckwertes einer negativen Entwicklung entgegenwirken.

Weiterhin gilt zusätzlich in München ein Bewegungskontingent für die Nacht (22:00 - 6:00 Uhr), wobei innerhalb der Kernzeit (24:00 – 5:00 Uhr) nach wie vor ausschließlich Postflüge, Sonderflüge und Notfälle stattfinden dürfen (siehe Kap. Nachtflugbeschränkungen). Seit 2001 sind in München nachts 28 Bewegungen für planmäßige

¹⁷ N_{eq} : Nenngröße für Lärmvolumen (Erläuterung s. www.regierung.oberbayern.bayern.de/)

Flüge erlaubt. Dazu sind weitere Flüge zugelassen, die nicht im Bewegungskontingent erfasst werden: Verspätungen und verfrühte Landungen im gewerblichen Verkehr, Postflüge, Flüge von Home-Base-Carrier, planmäßige Flüge lärmarmen Flugzeuge (Einzelschallpegel bis 75dB(A)) sowie Ausbildungs- und Übungsflüge. Nähere Einzelheiten zu den Regelungen des Bewegungskontingents sind im Kapitel 2 (*Nachtflugregelungen*) nachzulesen.

3.4.2 Europäische Flughäfen

In **Brüssel** gibt es seit 2000 Lärmquoten während der Nachtzeit (23:00 – 6:00). Bestimmte Punktzahlen (Quotenpunkte) werden anhand der EPN-Lärmpegel¹⁸ der Flugzeuge getrennt für Landung und Start festgelegt. Die Quotenpunkte der einzelnen Flugzeuge werden zu einem Gesamtwert addiert, der mit einem Kontingent belegt ist. Dieser wird pro Flugplansaison festgelegt. Die Höhe der zulässigen Gesamtpunkte pro Saison wird von 2001 bis 2003 verringert. Weiterhin gilt ein Bewegungskontingent für Nachtflüge von 23:00 bis 6:00. Diese beiden Kontingente sind durch einen Regierungserlass zur Lärminderung bestimmt und ausgeführt worden und sollen als Ziel eine Reduzierung der Fluglärmgeräusche um 30 % in der Nacht bis zum Sommer 2003 im Vergleich zur Basissaison Sommer 1999 bewirken. Sanktionen bei Nichteinhaltung sind in den zur Verfügung stehenden Unterlagen nicht beschrieben.

Die Lärm- und Bewegungskontingente von **London** gelten ebenfalls für die Nachtzeiten und sind durch das Luftverkehrsgesetz (*civil aviation act*) verankert. Für jeden der drei Flughäfen Heathrow, Gatwick und Stansted werden Bewegungskontingente (*Movements Limits*) vom DTLR (*Department for Transport Local Government and the Regions*, NEU: *Department for Transport*) für die Sommer- bzw. Wintersaison pro Nacht (23:30 – 6:00 Uhr) festgelegt. Die derzeitigen Kontingente sind bis zum Ende der Sommersaison 2004 festgelegt (Beginn 1999) und sollen an Referenzpunkten zu einer Reduzierung der nächtlichen Lärmbelastung um 2dB(A) führen.

Tabelle 9 *Movements Limits* London bis Ende Sommer 2004 je Flugplansaison

Flugplan	Heathrow	Gatwick	Stansted
Winter	2.550	5.250	5.000
Sommer	3.250	11.200	7.000

¹⁸ EPN: Effective Perceived Noise; Lärmpegel für die Zulassung von Verkehrsflugzeugen nach ICAO

Für das Lärmkontingent werden den Flugzeugen je nach zertifizierten EPN-Lärmpegeln pro Start oder Landung Quotenpunkte (*noise quotas*) vergeben, welche im Laufe der Flugplansaison für alle Bewegungen in der Nacht (23:00 - 6:00 Uhr) addiert werden. Ungenutzte Lärmquoten und Bewegungskontingente können in die nächste Saison übertragen werden, solange sie unter 10 % der Gesamtquote liegen. Werden die Grenzwerte überschritten, wird im darauffolgenden Zeitraum das Lärmkontingent herabgesetzt. Eine Überschreitung ist aber nur bis 20 % erlaubt und wird bei mehr als 10 % um das doppelte im folgenden Flugplan abgezogen. Das System des Lärmkontingents ist in ähnlicher Weise am Flughafen Frankfurt/M. übernommen worden.

Zusammenfassung der Beispiele mit kombinierten Kontingentmodellen

London (Heathrow, Gatwick und Stansted):

- Bezugszeitraum: 23:30- 6:00 (je Winter- und Sommer-Flugplan)
- Zieldefinition: Reduzierung der nächtlichen Lärmbelastung um 2dB(A)
- Lärmkontingent: Punktesystem nach erzeugtem Fluglärm in EPN
- Bewegungskontingent: Festlegung max. Obergrenze pro Saison
- Regelung durch zuständiges Ministerium (*Department for Transport*)

Brüssel:

- Bezugszeitraum: 23:00-6:00 (je Winter- und Sommer-Flugplan)
- Zieldefinition: Lärmreduzierung um 30 % bis 2003 (im Vergleich zu 1999)
- Lärmkontingent: Vergabe Quotenpunkte nach erzeugtem Lärm in EPN
- Bewegungskontingent: Festlegung max. Obergrenze
- Regelung durch zuständiges Ministerium (Regierungserlass)

München:

- Bezugszeitraum: 22:00-6:00 (seit Sommerflugplan 2002)
- Zieldefinition: Expansion Luftverkehr zu Lasten der Bevölkerung vermeiden
- Lärmkontingent: Jahreslärmkontingent aus Prognoseberechnung für 2010
- Bewegungskontingent: Beschränkung zugelassene Anzahl Flüge
- Regelung durch zuständiges Ministerium (Regierung Oberbayern)

3.5 Zusammenfassung

An 14 von 50 in der Recherche untersuchten internationalen Flughäfen, wurden Kontingentmodelle näher analysiert. Die Einführung der Kontingente hat in der Regel innerhalb der letzten Jahre stattgefunden hat. In Deutschland bestehen zum aktuellen Zeitpunkt an den Verkehrsflughäfen Hamburg, München, Düsseldorf und Frankfurt Kontingentmodelle. Aufgrund der relativ kurzen Geltungsdauer der Modelle liegen derzeit noch kaum aussagekräftige Untersuchungen über positive oder negative Effekte vor. Wirkungsanalysen hinsichtlich Veränderungen im Flottenmix zugunsten lärmärmer Flugzeuge, Verbesserungen bei der Lärmbelastung etc., die einen Beitrag zu aktiven Schallschutz leisten können, erscheinen erst nach mehrjähriger Praxiserfahrung möglich. Auch Prognosen zur zukünftigen Entwicklung erscheinen nur mit hohem Aufwand möglich.

Für die Diskussion am Flughafen lassen sich aus der Analyse der untersuchten Kontingentmodelle aber Anhaltspunkte für die Diskussion im RDF ableiten hinsichtlich:

- des Ziels der Einführung eines Kontingentmodells,
- der Transparenz, Nachvollziehbarkeit des jeweiligen Kontingentmodells,
- der notwendigen und möglichen rechtlichen Verankerung,
- der Lärmbewertung bzw. des Lärmbewertungsmaßes,
- des Bezugs- und Beurteilungszeitraums,
- der Kontrolle der Einhaltung des Kontingentmodells und
- der Regelung bei Über- oder Unterschreitung in Form von Sanktionen.

Sie sollten für die weiteren Arbeitsschritte innerhalb der Diskussion eines „*Frankfurter-Kontingentmodells*“ im Regionalen Dialogforum berücksichtigt werden.

4 Lärmabhängige Start- und Landeentgelte

Am 1. Januar 2001 ist für den Frankfurter Flughafen eine neue Entgeltordnung in Kraft getreten, die gegenüber der vorher gültigen Regelung insbesondere für den Bereich der Start- und Landeentgelte deutliche strukturelle Änderungen vorsieht. Vor allem sind dies:

- Die bisher bei der Landung erhobenen Entgelte werden nun getrennt für Landung und Start erhoben, wodurch eine verursachergerechte Zuordnung der Nachtzuschläge auf einzelne Flugbewegung ermöglicht werden soll;
- der gewichtsbezogene (MTOW¹⁹-abhängige) Entgeltanteil bleibt zwar bestehen, wird aber leicht gesenkt;
- die Abrechnung der Lärm- sowie Nacht-/Sperrzeitzuschläge nach MTOW und der ICAO-Lärmklassifizierung (ICAO Annex 16, Chapter 2 bzw. 3) wird durch eine Abrechnung mit Festbeträgen pro Lärmkategorie ersetzt; diese Lärmkomponente ist zusätzlich zu dem gewichtsbezogenen Anteil der Start- und Landeentgelte zu entrichten;
- die Flugzeuge werden hierzu in 7 Lärmkategorien eingeteilt; die Zuordnung der Flugzeuge erfolgt auf der Basis des durch Fluglärmmessungen von 1999 ermittelten Typenpegels; die Entgeltordnung orientiert sich damit am Züricher Entgeltmodell;
- die Lärmzuschläge sowie die Nachtzuschläge steigen ausgehend von leiseren Flugzeugen (Lärmklasse 1) hin zu lauten Flugzeugen (Lärmklasse 7) progressiv an.

Erklärtes Ziel dieser Neuordnung der Lande- und Startentgelte ist es, Flüge mit lauterer Flugzeugen insbesondere in der Nachtzeit (22–6 Uhr) im Vergleich zur im Jahr 2000 gültigen Entgeltordnung stärker zu belasten, Flüge mit lärmärmeren Flugzeugen, die tagsüber den Flughafen benutzen, zu entlasten. Die stärkere Kopplung der Landeentgelte an den tatsächlich gemessenen Lärm war und ist zudem erklärtes Ziel der Fraport AG im Rahmen ihres 10-Punkte-Programms.

Zudem hat sich das Regionale Dialogforum und insbesondere das Projektteam Anti-Lärm-Pakt im Rahmen des Arbeitsprogramms zur Aufgabe gesetzt, ökonomische Instrumente zur Verbesserung des Lärmschutzes zu analysieren und ihre Machbarkeit für Frankfurt zu untersuchen (siehe AP L 2.4).

Ziel des Surveys und der darauf aufbauenden weitergehenden Untersuchungen ist daher,

¹⁹ Maximum Take-off Weight (MTOW): Maximales Startgewicht.

- systematisch und umfassend die 2001 – dem Basisjahr dieser Untersuchung – an deutschen und internationalen Flughäfen geltenden lärmabhängigen Start- und Landeentgeltordnungen (siehe hierzu unten stehende Definition) hinsichtlich ihrer Struktur zu untersuchen (v. a. Höhe und Spreizung der Entgelte, zeitliche Ausdifferenzierung der Entgelte, Erhebung der Entgelte nach ICAO-Klassifizierungen oder nach gemessenem Lärm),
- für die betrachteten Flughäfen die von diesen Start- und Landeentgeltsystemen ausgehende monetäre Anreizwirkung zur Einführung lärmärmerer Flugzeuge zu vergleichen und
- schließlich die zum 1.1.2001 am Flughafen Frankfurt/M. eingeführten Neuerungen bei den Start- und Landeentgelten im Gesamtkontext bestehender Start- und Landeentgeltsysteme kritisch zu würdigen.

Dieser Vergleich der lärmabhängigen Start- und Landeentgeltsysteme dient damit als Einstieg in die Diskussion um ökonomische Instrumente zur Reduzierung des Fluglärms am Flughafen Frankfurt. Die Auswertung erhebt aber weder den Anspruch, das Thema ökonomische Instrumente vollständig zu analysieren, noch eine abschließende Beurteilung der lärmabhängigen Start- und Landeentgelte durchzuführen. Aufgrund der verschiedenen Randbedingungen der Flughäfen (z. B. Hubfunktion, Heimatflughafen für Airlines, politische Rahmenbedingungen) können die im Folgenden vorgestellten Inter-Flughafenvergleiche nur eine erste Orientierung darstellen – dies gilt insbesondere für den Vergleich der Start- und Landeentgeltsysteme für deutsche Flughäfen.

Die vorliegende Auswertung soll aber vor allem aufzeigen, wo weitergehender Bedarf besteht, die Auswirkungen der lärmabhängigen Start- und Landeentgeltsysteme detaillierter zu untersuchen. Hierzu ist es nicht ausreichend, ausschließlich Quervergleiche zwischen Flughäfen durchzuführen; vielmehr müssen die Auswirkungen der Entgeltsysteme auf Flugzeugmix und Lärmsituation über einen längeren Zeitraum an einem Flughafen analysiert werden. Nur so kann abschließend geklärt werden, ob die lärmabhängigen Start- und Landeentgeltsysteme auch ihre beabsichtigte Wirkung der Lärmreduzierung erreichen (z. B. durch den Einsatz lärmärmerer Flugzeuge oder durch zeitliche oder örtliche Verlagerung der Flugbewegungen).

Es sei an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen, dass ein alleiniger Vergleich der *Höhe* der Start- und Landeentgelte zwischen Flughäfen nicht zielführend ist, da

- die Start- und Landeentgelte nur eine von mehreren Entgeltkomponenten darstellen (siehe hierzu die unten stehende Definition) und Flughäfen ihre Kosten je nach Entgeltspolitik verschieden auf die einzelnen Entgeltkomponenten verteilen (so hat z. B. der Flughafen Frankfurt im Vergleich zu anderen deutschen

Flughäfen geringere Start- und Landeentgelte, dafür aber höhere Passagierentgelte) (vgl. Doganis et al. 1998; de Wit/Cohn 1999; Stockman 2001);

- für Airlines nicht die Höhe einer Einzelkomponente, sondern die Gesamtumkehrkosten (also u. a. die Summe aller Entgelte) die unternehmerische Entscheidungsgrundlage darstellen (TÜV/DIW/WI 2001; de Neufville/Odoni 2003);
- die Start- und Landeentgelte je nach Flughafen unterschiedliche Leistungen mit ein- bzw. ausschließen (Abstellen von Flugzeugen, Beleuchtung der Start- und Landebahnen etc.) (vgl. z.B. ACI 2002).

Sinnvoll ist aber eine Gegenüberstellung der Einsparungen oder Mehrkosten, die sich durch den Einsatz eines lärmärmeren bzw. lautereren Flugzeuges im Vergleich zu einem typischen (Referenz-)Flugzeug ergeben. Die unterschiedlichen Größenordnungen bei den Einsparungen bzw. Mehrkosten sind ein orientierendes Maß für die induzierte Anreizwirkung der lärmabhängigen Start- und Landeentgelte.

Definition lärmabhängige Start- und Landeentgelte

Start- und Landeentgelte gehören neben den Passagier-, Abstell- und Infrastrukturentgelten zu den wesentlichen Luftverkehrsentsgelten, die Flughäfen für deren Nutzung von den Fluggesellschaften erheben. Die Start- und Landeentgelte dienen insbesondere zur Deckung der Kosten zur Abschreibung und Instandhaltung der Start- und Landebahnen (einschließlich der dazugehörigen Taxiways und Nebenanlagen). Die Start- und Landeentgelte werden pro Landung, z. T. pro Landung und Start erhoben. Da diese Entgeltart unabhängig von der Passagierzahl an Bord des Flugzeuges ist, werden die Start- und Landeentgelte auch als fixes Entgelt bezeichnet (im Gegensatz zu den variablen Passagierentgelten).

In Deutschland, aber auch an vielen europäischen Flughäfen hängt die Höhe der Start- und Landeentgelte neben dem Gewicht des Flugzeuges (MTOW), der Tag-/Nacht-Zeit auch vom Lärm der landenden und startenden Flugzeuge ab. Hierzu werden die Flugzeuge verschiedenen Lärmklassen zugeordnet, für die sich die Höhe des Entgeltes unterscheiden. In diesem Fall spricht man von *lärmabhängigen Start- und Landeentgelten*. Sie geben dem Flughafenbetreiber die Möglichkeit, den Einsatz lärmärmerer Flugzeuge an ihrem Flughafen zu fördern. Der lärmabhängige Anteil der Start- und Landeentgelte wird aber nur zum Teil als getrennte Lärmkomponente in den Entgeltordnungen ausgewiesen (Beispiele hierfür sind die Flughäfen Frankfurt/M. oder Hamburg). Die lärmabhängigen Start- und Landeentgelte weisen in der Regel keinen direkten Kostenbezug zu passiven Lärmschutzmaßnahmen auf.

Neben den lärmabhängigen Start- und Landeentgelten erheben einige Flughäfen

spezielle Lärmentgelte. Die speziellen Lärmentgelte sind kostenbezogen und werden für Maßnahmen zur Vermeidung oder Verminderung von Lärmproblemen erhoben; dazu zählen insbesondere Schallschutzprogramme. Beispielsweise dient das seit 1.11.2002 am Flughafen Frankfurt/M. eingeführte spezielle Lärmentgelt zur Finanzierung von Schallschutzmaßnahmen. Die speziellen Lärmentgelte können sowohl pro Start und Landung als auch pro Passagier erhoben werden. Zum Teil werden auch Mischformen praktiziert (z. B. in Frankfurt). Spezielle Lärmentgelte wurden im Rahmen dieser Untersuchung nicht näher betrachtet, da bei Start des Surveys diese Art der Lärmentgelte in Frankfurt/M. nicht zum Einsatz kam.

4.1 Methodische Vorgehensweise

Mit Hilfe des durchgeführten Surveys wurde überprüft, an welchen Flughäfen überhaupt lärmabhängige Start- und Landeentgeltsysteme zum Einsatz kommen (siehe aufgeführte Fragen im unten stehenden Kasten). Die befragten Flughäfen wurden zudem gebeten, die aktuellen Entgeltordnungen der Wissenschaftlichen Begleitung des RDF zuzusenden.

Fragen aus dem Fragenkatalog

- Wie sind die Start- und Landeentgelte strukturiert (zu beachtende Aspekte: Lärm, Emissionen, Gewicht, Uhrzeit, Wochentag)?
- Gibt es über die Start- und Landeentgelte Anreize für den Einsatz leiserer bzw. emissionsärmerer Flugzeuge?
- Werden die Einnahmen aus den Start- und Landeentgelten zum Teil für Zwecke des Umweltschutzes eingesetzt?
- Sind Veränderungen in der Struktur der Start- und Landeentgelte geplant? Wie sehen diese Änderungen aus?

Zusätzlich zur vorliegenden Recherche wurden weitere Quellen und Datenbanken herangezogen, um die Fragen zu klären, ob zusätzlich zu den befragten Flughäfen weitere Flughäfen in die Auswertung mit einbezogen werden sollten und ob die vorliegenden Entgeltordnungen dem aktuellsten Stand des Jahres 2001 entsprachen. Dies waren insbesondere:

- Internetseite von Boeing zu Airport Noise Regulations (siehe www.boeing.com/commercial/noise/flash.html) (Boeing 2002);

- Luftfahrthandbuch Deutschland (DFS 2003);
- Tariffs for Airports and Air Navigation Services (2001 Edition) der International Civil Aviation Organization (ICAO 2002).

Für die Analyse der *lärmabhängigen Start- und Landeentgelte* wurden auf dieser Basis *alle 17 internationalen Verkehrsflughäfen*, ergänzt um die beiden Regionalflughäfen Dortmund und Hahn, ausgesucht. Außerhalb Deutschlands konzentrierte sich die Analyse auf die *international bedeutenden Flughäfen mit lärmabhängigen Start- und Landeentgelten*. Tabelle 10 gibt einen Überblick über die in der Status-quo-Analyse untersuchten Flughäfen.

Tabelle 10 Überblick über die im Rahmen der Status-quo-Analyse untersuchten Flughäfen mit lärmabhängigen S-/L-Gebührensyste^men

Flughäfen in Deutschland	Europäische Flughäfen	Außereuropäische Flughäfen¹⁾
<i>Internationale Verkehrsflughäfen</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Berlin Tegel, Tempelhof und Schönefeld ▪ Bremen ▪ Düsseldorf ▪ Dresden ▪ Frankfurt/M. ▪ Leipzig/Halle ▪ München ▪ Hamburg ▪ Hannover ▪ Köln/Bonn ▪ Münster/Osnabrück ▪ Nürnberg ▪ Stuttgart <i>Regionalflughäfen</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dortmund ▪ Hahn 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amsterdam ▪ Brüssel ▪ London Gatwick, Heathrow und Stansted ▪ Mailand-Malpensa ▪ Nizza-Cote d'Azur ▪ Paris Charles de Gaulle Orly ▪ Stockholm Arlanda ▪ Zürich 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seoul Kimpo
<p>¹⁾ Keiner der großen US-amerikanischen Flughäfen erhebt lärmabhängige S-/L-Entgelte. Der New Tokio International Airport, der Tokio Haneda abgelöst hat, erhebt ebenfalls keine lärmabhängigen S-/L-Entgelte.</p> <p><i>Quellen:</i> Survey; Boeing 2003; DFS 2003; ICAO 2002; Morell/Lu 1999; de Wit/Cohn 1999; Doganis et al. 1998; eigene Zusammenstellung.</p>		

Im Mittelpunkt dieser Analyse standen ausschließlich die *lärmabhängigen Start- und Landeentgelte*. *Spezielle Lärmentgelte* und *Lärmsteuern* (siehe oben stehende Definition) werden hingegen nicht betrachtet.²⁰

Während für Frankfurt, München und Hamburg sowie für die meisten ausländischen Flughäfen die Lärmkomponente der Start- und Landeentgelte getrennt von den meist MTOW-abhängigen Grund- bzw. Basisentgelten ausgewiesen wird, kann an den übrigen deutschen Flughäfen der Lärmzuschlag nicht ohne weiteres isoliert werden. An diesen Flughäfen hängen die Start- und Landeentgelte u. a. unmittelbar von den ICAO-Lärmklassifizierungen der eingesetzten Flugzeuge ab. Der Lärmzuschlag wäre nur zu identifizieren, wenn vom Start- und Landeentgelt eines Flugzeugs das Entgelt für ein Flugzeug der leisesten Lärmklasse mit entsprechendem MTOW abgezogen würde (de Wit/Cohen 1999; Morerell/Lu 1999). Auf diese Vorgehensweise wurde im Rahmen der vorliegenden Analyse verzichtet; vielmehr wurden die *gesamten Start- und Landeentgelte einschließlich der Lärmkomponenten* betrachtet.

Die Vorgehensweise, die gesamten Start- und Landeentgelte zu betrachten, hat zudem den Vorteil, dass durch die Überlagerung des Lärmzuschlages mit dem MTOW-abhängigen Grundanteil des Start- und Landeentgeltes deutlicher wird, ob summarisch gesehen überhaupt eine Anreizwirkung für den Einsatz lärmärmerer Flugzeuge besteht. Lärmärmere Alternativflugzeuge unterscheiden sich gegenüber dem zu ersetzenden Flugzeug nicht nur bei der Lärmentstehung, sondern meist auch beim MTOW. Die Überlagerung beider Effekte kann die lärmseitige Bevorzugung von Flugzeugen konkretisieren.

Im Rahmen der Status-quo-Analyse wurde zur Ermittlung dieser Effekte neben der Analyse der strukturellen Ausgestaltung der Entgeltsysteme für jeden Flughafen untersucht, welche Einsparungen bzw. Mehrkosten sich bei den Start- und Landeentgelten ergäben, wenn statt eines festgelegten Referenzflugzeuges ein gleichwertiges Alter-

²⁰ Am Flughafen Frankfurt/M. werden seit dem 1.11.2002 zur Finanzierung von Schallschutzprogrammen spezielle Lärmentgelte erhoben. Die speziellen Lärmentgelte teilen sich in einen variablen Zuschlag (0,50 € pro Passagier an Bord bei Abflug und 0,25 € pro angefangene 100 kg Fracht an Bord pro Abflug) und in einen fixen Zuschlag auf. Der fixe Zuschlag wird in Abhängigkeit von Lärmklassen (analog den Lärmklassen der lärmabhängigen Start- und Landeentgelte) und Tageszeiten (Tag/Nacht) pro Flugbewegung erhoben. Für die Lärmklasse 5 (z.B. B 747-200) werden beispielsweise nachts (22-5:59 Uhr) durch den fixen Anteil zusätzlich zu den Landeentgelten ein Beitrag von 67,50 € pro Start bzw. pro Landung fällig, für die Lärmklasse 4 (z.B. B 747-400) ein Betrag von 55 €. Die Anreizwirkung der speziellen Lärmentgelte für den Einsatz lärmärmerer Flugzeuge (z.B. Ersatz einer B 747-200 durch eine B 747-400) ist daher eher als gering einzuschätzen.

nativflugzeug zum Einsatz käme.²¹ Als Referenzflugzeuge wurden je nach Verkehrsart folgende international häufig eingesetzten, in der Regel aber älteren Flugzeugtypen ausgewählt:

- Boeing 737-300 im nationalen und kontinentalen Passagier-Linienverkehr,
- Boeing 747-200 in interkontinentalen Passagier-Linienverkehr,
- Boeing 737-800 im kontinentalen Touristik-Verkehr,
- Boeing 747-200 F im interkontinentalen Frachtverkehr,
- Boeing 727 (Hushkit) im kontinentalen Frachtverkehr.

Dem Referenzflugzeug wurden je nach Verkehrsart in der Regel lärmärmeren, modernere Maschinen (Ausnahme Touristik-Verkehr²²) gegenübergestellt. Die betrachteten Alternativflugzeugtypen sowie die für die Berechnung notwendigen Kenngrößen (MTOW; Anzahl der Sitzplätze bzw. mögliche Frachtkapazität) sind in Tabelle 11 aufgeführt. Alle untersuchten Flugzeuge erfüllen die Lärmklassifizierung Chapter 3 des Anhangs 16 der ICAO.²³

Die Einsparungen bzw. Mehrkosten durch eine veränderte Flugzeugwahl wurden in Summe für einen Start und eine Landung für das Bezugsjahr 2001²⁴ berechnet. Hierbei wurde für alle Flughäfen unterstellt, dass alle oben aufgeführten Flugzeugtypen starten

²¹ Dieser Vergleich bezog sich ausschließlich auf die Start- und Landeentgelte. Durch einen Flugzeugwechsel werden auch weitere Kostenkomponenten verändert (z. B. Wartungs-, Personal-, Kerosinkosten), die bei einer Detailanalyse der Wirkung von lärmabhängigen Start- und Landeentgelten mitbetrachtet werden sollten. Weiterhin ist zu beachten, dass viele Faktoren (z. B. die Höhe der Gesamtumkehrkosten, verkehrliche Bedeutung des Flughafens, Flottenbestand der Airline) Einfluss darauf haben können, ob Einsparungen oder Mehrkosten an einem Flughafen die Fluggesellschaften dazu veranlassen, aus Unternehmenssicht zu handeln (z. B. durch den Einsatz lärmärmerer Flugzeuge oder zeitliche Verlagerung von Flugbewegungen). Damit ist natürlich auch der Vergleich der Einsparungen bzw. Mehrkosten lediglich eine orientierende Größe für die Anreizwirkung der lärmabhängigen Start- und Landeentgelte.

²² Von deutschen Touristikunternehmen wird fast ausnahmslos modernes und damit lärmärmeres Fluggerät eingesetzt (Lufthansa 2002b; Hapag-Lloyd 2001; LTU 2000). Aus diesem Grund wurde – im Gegensatz zu den anderen Verkehrsarten – kein älteres und damit lauterer Referenzflugzeug (z. B. MD 85) ausgewählt.

²³ Aufgrund des Verbotes von Chapter-2-Flugzeugen in der EU zum 1.4.2002 wurden entsprechende Flugzeuge bei der Berechnung der Entgelte nicht mehr berücksichtigt.

²⁴ Der Analyse wurden die für das Jahr 2001 aktuellsten Entgeltordnungen zugrunde gelegt, d. h. die Entgeltordnungen, die Ende 2001 in Kraft waren. Veränderungen der Entgelte in den Jahren 2002 und 2003 wurden damit bei der Auswertung nicht berücksichtigt (z. B. die Umstellung der lärmabhängigen Start- und Landeentgelte des Stuttgarter Flughafens von einem auf ICAO-Lärmklassen basierten System auf ein System mit eigenen Lärmklassen, das sich – ähnlich dem Frankfurter Modell – am gemessenen Lärm der Flugzeugtypen orientiert) (DFS 2003).

und landen können – unabhängig von der Länge der zur Verfügung stehenden Startbahn und den sich daraus ergebenden Beschränkungen hinsichtlich der maximal einsetzbaren Flugzeuggröße. Gerade der Vergleich der Einsparungen bzw. Mehrkosten auf deutschen Flughäfen beim Flugzeugwechsel im Interkontinental-Verkehr ist daher ein weitgehend theoretischer Fall²⁵, der allerdings orientierend die Auswirkungen des Start- und Landeentgeltsystems für schwere Flugzeugtypen aufzeigen soll.

Tabelle 11 Referenz- und Alternativflugzeuge für die vergleichende Analyse¹⁾

Verkehrsart	Referenzflugzeug	MTOW; Sitzplätze/ Frachtmenge ¹⁾	Alternativflugzeuge	MTOW; Sitzplätze/ Frachtmenge
Linienverkehr Passage – national	B 737-300	62,8 t; 128 Sitze	- A 319: - A 320-200:	68,0 t; 124 Sitze 73,5 t; 150 Sitze
Linienverkehr Passage – kontinental	B 737-300	62,8 t; 128 Sitze	- A 320-200: - A321:	73,5 t; 150 Sitze 89,0 t; 185 Sitze
Linienverkehr Passage – interkontinental	B 747-200	371,0 t; 389 Sitze	- B 747-400: - MD 11:	398,0 t; 390 Sitze 286,0 t; 218 Sitze
Touristikverkehr – kontinental	B 737-800	78,2 t; 189 Sitze	- A 320-200: - B 757-300:	73,5 t; 179 Sitze 123,6 t; 280 Sitze
Frachtverkehr – kontinental	B 727 (Hushkit)	58,2 t; 23 t Fracht	- B 737-300QC: - B 757SF:	62,8 t; 15 t Fracht 99,7 t; 29 t Fracht
Frachtverkehr - interkontinental	B 747-200F	371,0 t; 100 t Fracht	- B 747-400F: - MD 11:	398,0 t; 100 t Fracht 286,0 t; 93 t Fracht
<i>Quellen:</i> Verschiedene Internetseiten der Flugzeughersteller und Fluggesellschaften.				

Grundsätzlich wurden bei der Analyse zwei Fälle unterschieden:

- *Fall 1:* Landung und Start erfolgen in den Tagstunden (entsprechend der Tagdefinition der untersuchten Flughäfen, siehe Anhang A 1 und A 2),
- *Fall 2:* Landung und Start erfolgen in der Nacht (wiederum entsprechend der Nachtdefinition der jeweiligen Flughäfen).

²⁵ Aufgrund der Länge der zur Verfügung stehenden Startbahn ergeben sich Beschränkungen an einzelnen Flughäfen für Flugzeuge ab eines bestimmten Startgewichtes (MTOW) (siehe z. B. Mörz 2001). Für die Berechnungen wurden unabhängig von diesen Beschränkungen angenommen, dass auch schwerere Flugzeuge (z. B. Boeing 747) auf diesen Flughäfen starten und landen können.

Der Fall 2 wurde für alle Flughäfen berechnet - unabhängig von den bestehenden Nachtflugbeschränkungen (siehe hierzu Kapitel 2). Die ermittelten Einsparungen bzw. Mehrkosten für beide untersuchten Fälle werden

- sowohl in absoluten Beträgen (in Euro)
- als auch in spezifischen Beträgen (in Euro pro Passagier bzw. Euro pro transportierte Tonne Fracht)

ausgewiesen. Die Angaben in Euro pro Passagier bzw. pro Tonne Fracht tragen der Tatsache Rechnung, dass mögliche Alternativflugzeuge nicht nur ein verändertes Startgewicht, sondern auch ein verändertes Sitzplatzangebot bzw. eine veränderte Frachtkapazität aufweisen. Die für diese Berechnung unterstellten durchschnittlichen Auslastungen der Flugzeuge nach Verkehrsarten sowie der Anteil der Transferpassagiere sind in Tabelle 12 aufgeführt. Diese Werte basieren auf Angaben der Lufthansa (Lufthansa 2002a) sowie des Statistischen Bundesamtes (StaBu 2002).

Tabelle 12 Durchschnittliche Auslastung und Anteil Transitpassagiere nach Verkehrsarten

	Durchschnittliche Auslastung	Anteil Transitpassagiere
Linienverkehr Passage – national	65 %	10 %
Linienverkehr Passage – kontinental	65 %	10 %
Linienverkehr Passage – interkontinental	80 %	20 %
Touristikverkehr – kontinental	80 %	0 %
Frachtverkehr – kontinental	80 %	-
Frachtverkehr - interkontinental	80 %	-
<i>Quellen:</i> Lufthansa 2002a; StaBu 2002; Doganis et al 1998; eigene Schätzungen.		

Ergänzend zur Darstellung der Einsparungen bzw. Mehrkosten werden für die Referenzflugzeuge

- die absolute Höhe der Start- und Landeentgelte sowie
- die fälligen Passagierentgelte²⁶ (nur Passagierverkehr)

ausgewiesen. Zum einen können so für jeden Flughafen einerseits die Einsparungen und Mehrkosten in Relation zur Höhe der gesamten Start- und Landeentgelte gesetzt werden, andererseits kann die Entgelt Differenz zwischen Tag- und Nachtflugbewe-

²⁶ Wiederum basierend auf dem in Tabelle 11 und Tabelle 12 ausgewiesenen Sitzplatzangebot, Auslastungsgrad sowie Transitpassagieranteil.

gungen (Fall 1 und 2) für einen Flugzeugtyp identifiziert werden. Weiterhin kann das Verhältnis zwischen Start- und Landeentgelten auf der einen Seite sowie Passagierentgelten auf der anderen Seite aufgezeigt werden.

Es sei an dieser Stelle nochmals darauf hingewiesen, dass ein *absoluter* Vergleich der Entgelthöhe zwischen den Flughäfen für einzelne Entgeltarten nicht aussagekräftig ist. Dies ist – wie bereits oben ausgeführt – darauf zurückzuführen, dass je nach Flughafen z. T. stark unterschiedliche Leistungen durch die einzelnen Entgelte abgegolten werden. Airports Council International (ACI) hat beispielsweise für eine Vielzahl europäischer Flughäfen ausgewertet, welche Leistungen u. a. über die Start- und Landeentgelte erfasst und damit bezahlt werden. Gewöhnlich werden die Kosten für Runways und Taxiways sowie die Kosten für die Beleuchtung der Wege abgedeckt; die Zusammenstellung des ACI verdeutlicht aber auch, dass es hiervon wiederum auch eine Vielzahl von Ausnahmen gibt.²⁷ Vergleichbare Abgrenzungsprobleme existieren auch für Passagierentgelte (ACI 2002; Stockman 2001; Doganis et al. 1998).

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Analyse differenziert nach deutschen (siehe Kapitel 4.2) und ausländischen, internationalen Flughäfen (siehe Kapitel 4.3) dargestellt.

4.2 Deutsche Flughäfen

4.2.1 Struktur der untersuchten Start- und Landeentgeltsysteme²⁸

Im Wesentlichen kommen zwei Strukturtypen von Start- und Landeentgeltordnungen in Deutschland zum Einsatz (siehe Tabelle 13; für eine ausführliche Analyse siehe Anhang A 2):

- gewichtsbezogenes Entgelt (in €/t) x MTOW,
- (lärmorientiertes) Entgelt (in €) + gewichtsbezogenes Entgelt (in €/t) x MTOW.

Bemessungsgegenstand ist dabei

- ausschließlich die *Landung* (Start ist mit der Landung abgegolten) für Berlin, Dresden, Düsseldorf, Erfurt, Leipzig/Halle, München, Münster/Osnabrück, Nürnberg und Dortmund;

²⁷ Beispielsweise erheben die Pariser Flughäfen ein gesondertes Beleuchtungsentgelt, so dass dieser Kostenblock nicht mehr in den Start- und Landeentgelten enthalten ist (ACI 2002).

²⁸ Eine ausführlichere Analyse zur Struktur der Start- und Landeentgeltsysteme in Deutschland findet sich im Anhang A 2.

- die *Landung*, wobei allerdings das erhöhte Nachtentgelt fällig wird, wenn der *Start in der Nacht* erfolgt, für Bremen, Hannover, Köln/Bonn, Saarbrücken und Stuttgart sowie
- sowohl die *Landung als auch der Start* für Frankfurt/M., Hamburg und Hahn.

Das Verursacherprinzip haben damit am konsequentesten die Flughäfen Frankfurt/M., Hamburg und Hahn umgesetzt.

Alle betrachteten Flughäfen in Deutschland variieren die Höhe der Start- und Landeentgelte in Abhängigkeit von definierten Lärmklassen der Flugzeuge und besitzen damit lärmabhängige Start- und Landeentgeltsysteme (siehe Tabelle 11). Im Detail unterscheiden sich die Systeme allerdings sowohl hinsichtlich der Einteilung in die Lärmklassen als auch bei der transparenten Ausweisung der Lärmkomponente.

In der Regel werden in Deutschland zur Einteilung der Flugzeuge in Lärmklassen die so genannte Bonusliste des BMVBW sowie die ICAO-Lärmklassifizierung (Chapter 2 und 3, ohne Lärmzertifizierung) herangezogen (siehe Tabelle 13 und Anhang A 2). Lediglich Hamburg, Frankfurt/M. und München benutzen eigene Lärmkategorien und -klassen.²⁹ Die Zuordnung der Flugzeuge in die Gruppen erfolgt auf der Basis von Lärmmessungen an den Flughäfen und spiegelt somit besser die reale Lärmbelastung vor Ort am Flughafen wider.

Betrachtet man die Spreizung der Entgelte zwischen lärmärmeren und lauten Maschinen ist festzustellen, dass eine Differenzierung zwischen Flugzeugen der Bonuslisten und Chapter-3-Flugzeugen, die nicht in der Bonusliste stehen, nur bei wenigen Flughäfen ausgeprägt ist.

Bei der weiteren Differenzierung von Flugzeugen der Bonusliste haben sich vor allem Frankfurt/M., Hamburg und München durch die Erstellung eigener Lärmkategorien bzw. -klassen hervorgetan. Die Auswertungen zeigen aber auch, dass Hamburg von diesen drei Flughäfen am konsequentesten den Weg der Ausdifferenzierung der Flugzeugtypen in Lärmklassen gegangen ist (siehe Anhang A 2). Dem steht allerdings gegenüber, dass die Höhe der Entgeltsätze in Hamburg in den niedrigen Lärmklassen nur gering differenziert ist, weshalb von einer nur geringen Anreizwirkung für den Einsatz des leisesten Fluggerätes ausgegangen werden muss. Dies scheint ebenso für Frankfurt/M. und vor allem für München zu gelten und wird im folgenden Kapitel 4.2.2 näher untersucht.

Hinsichtlich der Transparenz der Höhe des zusätzlich zu zahlenden Betrags für laute Flugzeuge weisen die Entgeltordnungen der Flughäfen Frankfurt/M und Hamburg klare Vorteile auf. Während andere Flughäfen den MTOW-bezogenen Anteil der Start- und

²⁹ Ab 1.4.2002 gilt dies auch für den Flughafen Stuttgart (DFS 2003).

Landeentgelte nach Lärmklassen variieren und damit den lärmbezogenen Anteil – wie bereits in Kapitel 4.1 ausgeführt – nicht getrennt ausweisen, unterscheiden Frankfurt und Hamburg eine Lärmkomponente, die als fester Betrag je nach Lärmkategorie des Flugzeuges und Tag/Nacht-Zeit zu entrichten ist, und einen rein gewichtsbezogenen Anteil, der pro Tonne MTOW erhoben wird und von keiner weiteren Einflussgröße abhängt³⁰ (siehe hierzu auch Anhang A 2).

Neben der Berücksichtigung der Lärmentstehung der Flugzeuge erheben die meisten Flughäfen nachts – zumindest für laute Flugzeuge – höhere Start- und Landeentgelte als tagsüber. Hamburg hat beispielsweise alle Flugbewegungen in der Zeit von 23-6 Uhr durch einen 200 %-Aufschlag auf den Tagesentgeltsatz stark verteuert. Aufgrund der Höhe ist allerdings davon auszugehen, dass Hamburg nicht nur das Ziel verfolgt, dass nachts lärmärmere Flugzeuge starten und landen, sondern auch, dass möglichst jeder Nachtflug ökonomisch unattraktiv gemacht werden soll (statt eines Verbotes). Neben Hamburg weisen auch Frankfurt/M., Berlin, Köln/Bonn und München Ansätze zur stärkeren Differenzierung der Start- und Landeentgelte in Abhängigkeit von der Tageszeit auf (und zwar nicht nur für Chapter-2-Flugzeuge). Die Anreizwirkungen dieser Tag-/Nacht-Differenzierung wird im folgenden Kapitel 4.2.2 näher untersucht.

³⁰ In Hamburg erhöht sich allerdings der gewichtsbezogene Entgeltanteil in der Nacht.

Tabelle 13 Übersicht über die Strukturen der an deutschen Flughäfen gebräuchlichen lärmabhängigen Start- und Landeentgeltsysteme im Jahr 2001

Berechnungsformel und Beispielflughäfen	Start- und Landeentgeltkomponenten abhängig von			
	ICAO-Lärmklassen	neue Lärmklassen	Tag/Nacht	MTOW ¹⁾
Entgeltsatz x MTOW <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erfurt; Münster/Osnabrück; Nürnberg; Dortmund ▪ Bremen; Dresden; Hannover; Leipzig/Halle; Saarbrücken; Stuttgart ▪ Berlin; Hahn 	x			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bremen; Dresden; Hannover; Leipzig/Halle; Saarbrücken; Stuttgart 	x		x	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berlin; Hahn 	x		x	x
[Entgelt + (Degressionswert x (400-MTOW))] x MTOW <ul style="list-style-type: none"> ▪ Köln Bonn <ul style="list-style-type: none"> - Basisentgelt in € - Degressionswert 	x		x	
<ul style="list-style-type: none"> - Basisentgelt in € - Degressionswert 	x		x	
Grundentgelt + Entgeltsatz x MTOW <ul style="list-style-type: none"> ▪ Düsseldorf <ul style="list-style-type: none"> - Grundentgelt in € - gewichtsabhängiges Entgelt in €/t MTOW ▪ Frankfurt <ul style="list-style-type: none"> - Lärmkomponente in € - gewichtsabhängiges Entgelt in €/t MTOW ▪ Hamburg <ul style="list-style-type: none"> - Lärmzuschlag in € - gewichtsabhängiges Entgelt in €/t MTOW ▪ München <ul style="list-style-type: none"> - lärmorientiertes Grundentgelt in € - gewichtsabhängiges Entgelt in €/t MTOW 	x		x	
<ul style="list-style-type: none"> - Grundentgelt in € - gewichtsabhängiges Entgelt in €/t MTOW 	x		x	
<ul style="list-style-type: none"> - Lärmkomponente in € - gewichtsabhängiges Entgelt in €/t MTOW 		x	x	
<ul style="list-style-type: none"> - Lärmzuschlag in € - gewichtsabhängiges Entgelt in €/t MTOW 		x	x	
<ul style="list-style-type: none"> - lärmorientiertes Grundentgelt in € - gewichtsabhängiges Entgelt in €/t MTOW 	x	x	x	
¹⁾ Alle Entgeltsätze, die mit dem MTOW der Flugzeuge ausmultipliziert werden müssen, sind per se vom MTOW abhängig. Die hier aufgeführte Abhängigkeit bezieht sich darauf, dass der Entgeltsatz selbst nochmals nach MTOW-Gruppen differenziert ist.				

4.2.2 Vergleich der Anreizstrukturen der lärmabhängigen Start- und Landeentgeltsysteme

Voranalyse

Bevor – basierend auf der in Kapitel 4.1 beschriebenen Vorgehensweise – die Einsparungen und Mehrkosten durch eine veränderte Flugzeugwahl an deutschen Flughäfen dargestellt werden, werden im Folgenden die Ergebnisse einer Voranalyse zu den lärmabhängigen Start- und Landeentgelten vorgestellt. Im Rahmen der Voranalyse wurden für jeden der betrachteten Flughäfen im Vergleich zu Bonuslistenflugzeugen die Mehrkosten für Flugzeuge bestimmt, die nach Chapter 3 des Annex 16 der ICAO zugelassen sind. Die Berechnungen erfolgten einerseits für ein MTOW von 60 t (stellvertretend für Flugzeuge der Boeing-737-Klasse), andererseits für ein MTOW von 400 t (stellvertretend für Flugzeuge der Boeing-747-Klasse). Die Betrachtung der 400-t-Klasse hat für den Vergleich der deutschen Flughäfen – wie bereits in Kapitel 4.2.1 ausgeführt – orientierenden Charakter und soll vor allem im Vergleich zur 60-t-Klasse aufzeigen, wie die Start- und Landeentgeltsysteme auf ein zunehmendes Flugzeuggewicht reagieren. Damit ist der Vergleich beider Berechnungen von entscheidender Bedeutung.

Da für Frankfurt/M., Hamburg und München konkrete Flugzeuge ausgewählt werden müssen, um über die so ermittelten Lärmklassen bzw. -kategorien die entsprechenden Entgelte bestimmen zu können, wurden folgende Festlegungen getroffen:

- bei 60 t MTOW: Verwendung der Lärmklassen für Boeing B 737-200 (mit Hushkit; Chapter 3) sowie Boeing B 737-300 (Bonusliste),
- bei 400 t MTOW: Verwendung der Lärmklassen für B-747-200 (Chapter 3) sowie B 747-400 (Bonusliste).

Die Ergebnisse dieses Vergleichs sind für die 60-t-Gewichtsklasse in Abbildung 1, für die 400-t-Gewichtsklasse in Abbildung 1 dargestellt. Danach liegen die Mehrkosten der Start- und Landeentgelte für Chapter-3-Flugzeuge mit 60 t MTOW tagsüber zwischen 0 (Bremen und Hahn) und 780 Euro (Düsseldorf) pro Landung und Start (in Summe), nachts zwischen 0 (Hahn) und 2.200 Euro (Hamburg). Für Flugzeuge mit 400 t MTOW ergeben sich tagsüber Differenzen von 0 (Hahn) bis 4.990 Euro pro Landung und Start (Düsseldorf), nachts von 0 (Hahn) bis 7.140 Euro (Hamburg). Die höchsten Mehrkosten ergeben sich für Chapter-3-Flugzeuge in Düsseldorf, Hamburg und Hannover. Eine höheres Start- und Landeentgelt für Chapter-3-Flugzeuge in den Nachtstunden erheben die Flughäfen Berlin, Bremen, Frankfurt/M., Hamburg, Köln/Bonn und München.

Abbildung 1 Mehrkosten von Chapter-3-Flugzeugen im Vergleich zu Bonuslisten-Flugzeugen der MTOW-Gewichtsklasse 60 t im Jahr 2001

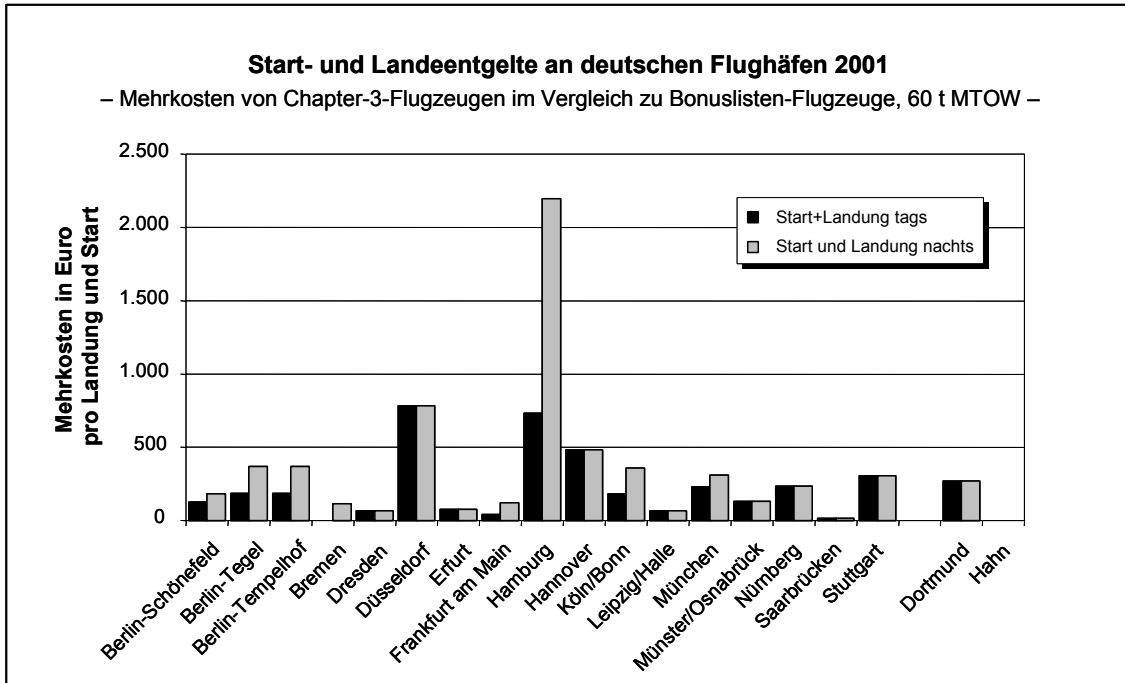
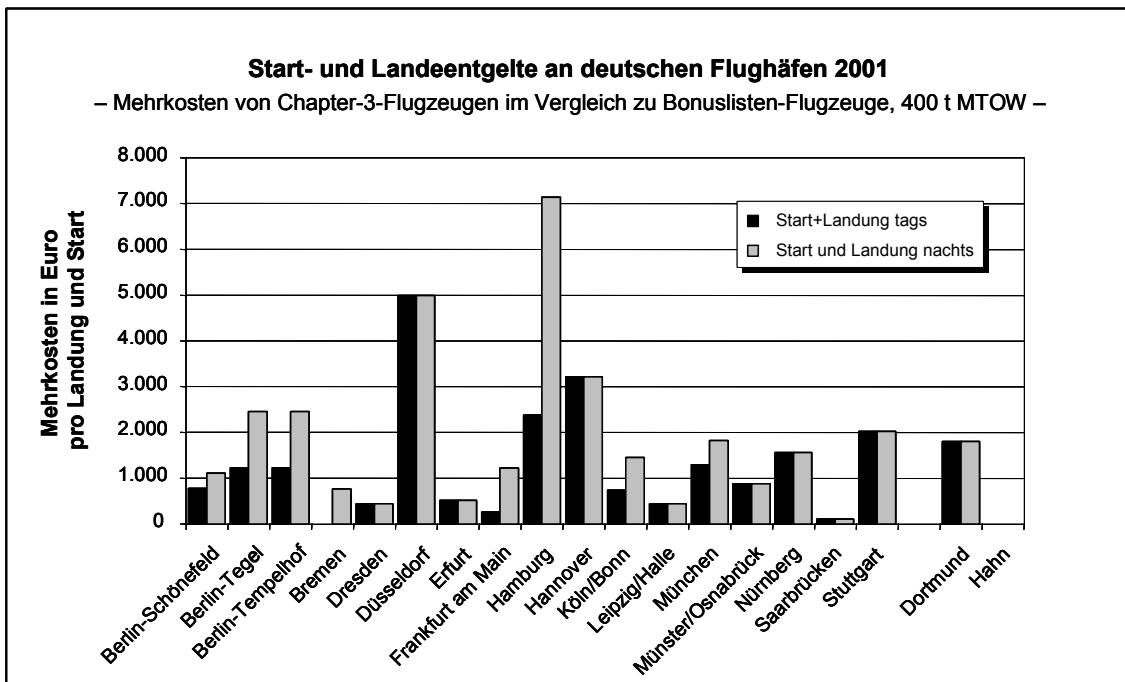


Abbildung 2 Mehrkosten von Chapter-3-Flugzeugen im Vergleich zu Bonuslisten-Flugzeugen der MTOW-Gewichtsklasse 400 t im Jahr 2001



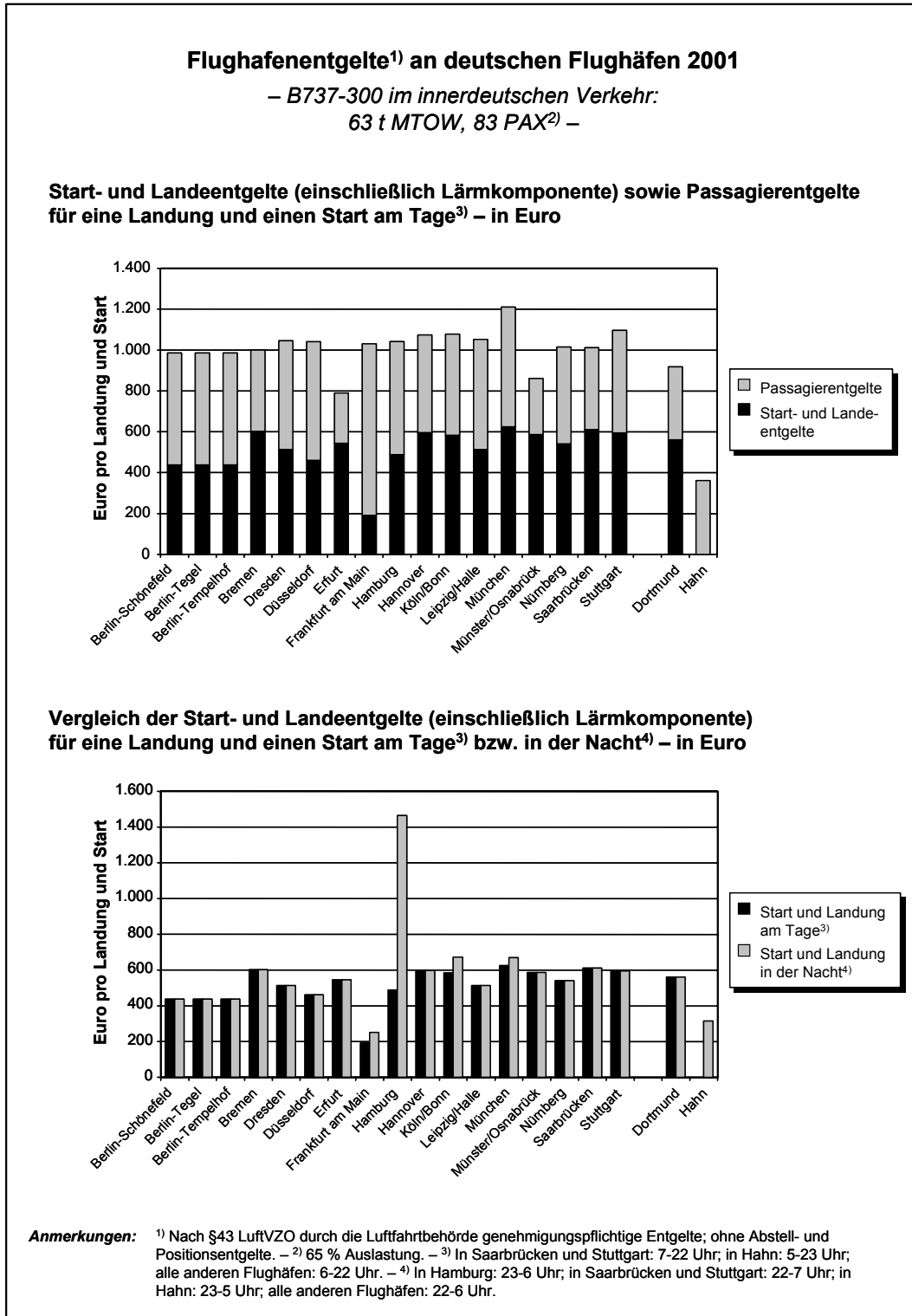
Ergebnisse der vergleichenden Analyse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Analyse der deutschen Start- und Landeentgeltsysteme vorgestellt (zum methodischen Vorgehen siehe 4.1). Um den Umfang dieses Berichts nicht zu sprengen, werden die Ergebnisse ausschließlich beispielhaft für den innerdeutschen Passagierverkehr, für den Interkontinental-Verkehr sowie für den kontinentalen Frachtverkehr dargestellt. Weitere Flugzeugvergleiche finden sich im Anhang A 4.

Abbildung 3 zeigt die absolute Höhe der Start- und Landeentgelte sowie der Passagierentgelte für eine Boeing 737-300 im innerdeutschen Verkehr. Demnach entfallen in Summe auf beide Entgeltarten rund 1.000 Euro bei Landung und Start während des Tages (siehe oberer Teil der Abbildung 3). Der Anteil der Start- und Landeentgelte liegt für die unterstellte Flugzeugauslastung (siehe Kapitel 4.1) bei rund 50 % bezogen auf die Gesamtsumme beider Entgeltarten. In Frankfurt/M. ist dieser Anteil deutlich geringer, was letztendlich auf eine abweichende Entgeltpolitik zurückzuführen ist. Während die anderen Flughäfen zur Finanzierung ihrer Kosten stärker die (fixen) gewichts- und bewegungsbezogenen Start- und Landeentgelte heranziehen (diese werden unabhängig davon fällig, ob das Flugzeug leer oder voll ist), verwendet der Flughafen Frankfurt/M. stärker die (variablen) Passagierentgelte. Das Start- und Landeentgelt (einschließlich lärmabhängiges Entgelt) für eine Boeing 737-300 liegt in Frankfurt/M. bei rund 190 Euro pro Landung und Start während des Tages.

Vergleicht man die Höhe der Start- und Landeentgelte für eine Boeing 737-300 für Tag und Nacht (unterer Teil der Abbildung 3; jeweils Start und Landung tagsüber bzw. nachts), so zeigt sich, dass lediglich an vier Flughäfen überhaupt Unterschiede bei den Start- und Landeentgelten auftreten. Relevant ist der Tag-Nacht-Unterschied mit rund 975 Euro pro Start und Landung vor allem in Hamburg. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass letztendlich die Höhe des nächtlichen Entgeltsatzes so gewählt wurde, dass dies einer Nachtflugbeschränkung sehr nahe kommt. Des Weiteren sind die an den Flughäfen geltenden Nachtflugbeschränkungen (siehe Kapitel 2.2) zu beachten.

Abbildung 3 Flughafenentgelte an deutschen Flughäfen 2001: Boeing 737-300 im innerdeutschen Verkehr



In Abbildung 4 und Abbildung 5 sind die Einsparungen bzw. Mehrkosten für Start und Landung am Tage bzw. in der Nacht in Euro und Euro pro Passagier für den Fall ausgewiesen, dass eine B 737-300 durch eine A 319 (lärmarmes Fluggerät) oder durch eine A 320-200 (vergleichbares Fluggerät) ersetzt wird. An (fast) allen Flughäfen führt die veränderte Flugzeugwahl absolut zu Mehrkosten (gilt für Tag und Nacht). Lediglich in Hamburg führt der Ersatz der B 737-300 durch eine A 319 zu absoluten Kosteneinsparungen (26 bzw. 78 Euro). Die Mehrkosten an den anderen Flughäfen mit 20 bis 100 Euro (Maximalwert: 198 Euro) halten sich allerdings in einem überschaubaren Rahmen.

Die Mehrkosten sind darauf zurückzuführen, dass alle untersuchten Flugzeugmuster zwar bereits der Bonusgruppe angehören, sich allerdings hinsichtlich des MTOW unterscheiden. Die beiden untersuchten Ersatzflugzeuge besitzen ein höheres MTOW als das Referenzflugzeug. Auch in Frankfurt/M. und München dominiert für diese Flugzeugkategorie der MTOW-abhängige Anteil des Start- und Landeentgelts den lärmabhängigen Anteil.

Bei den spezifischen Werten in Euro pro Passagier ergibt sich ein abweichendes Bild: Die A 320-200 bringt nun an allen Flughäfen Einsparungen in Höhe von 0,26 bis 1,01 Euro pro Passagier (bezogen auf Landung und Start; Ausnahmen: Hamburg und Hahn). Hier kommt zum Tragen, dass im Vergleich zur B 737-300, aber auch zum A 319 das Sitzplatzangebot größer ist. Die A 319 schneidet lediglich für den Flughafen Hamburg günstiger ab als die B 737-300. An allen anderen Flughäfen, mit Ausnahme von Hahn, führt der Wechsel zu Mehrkosten in der Größenordnung von 0,25 bis 0,81 Euro pro Passagier (bezogen auf Landung und Start).

Abbildung 4 Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen 2001: Vergleich von A 319 und A 320-200 mit B 737-300 im innerdeutschen Verkehr am Tage

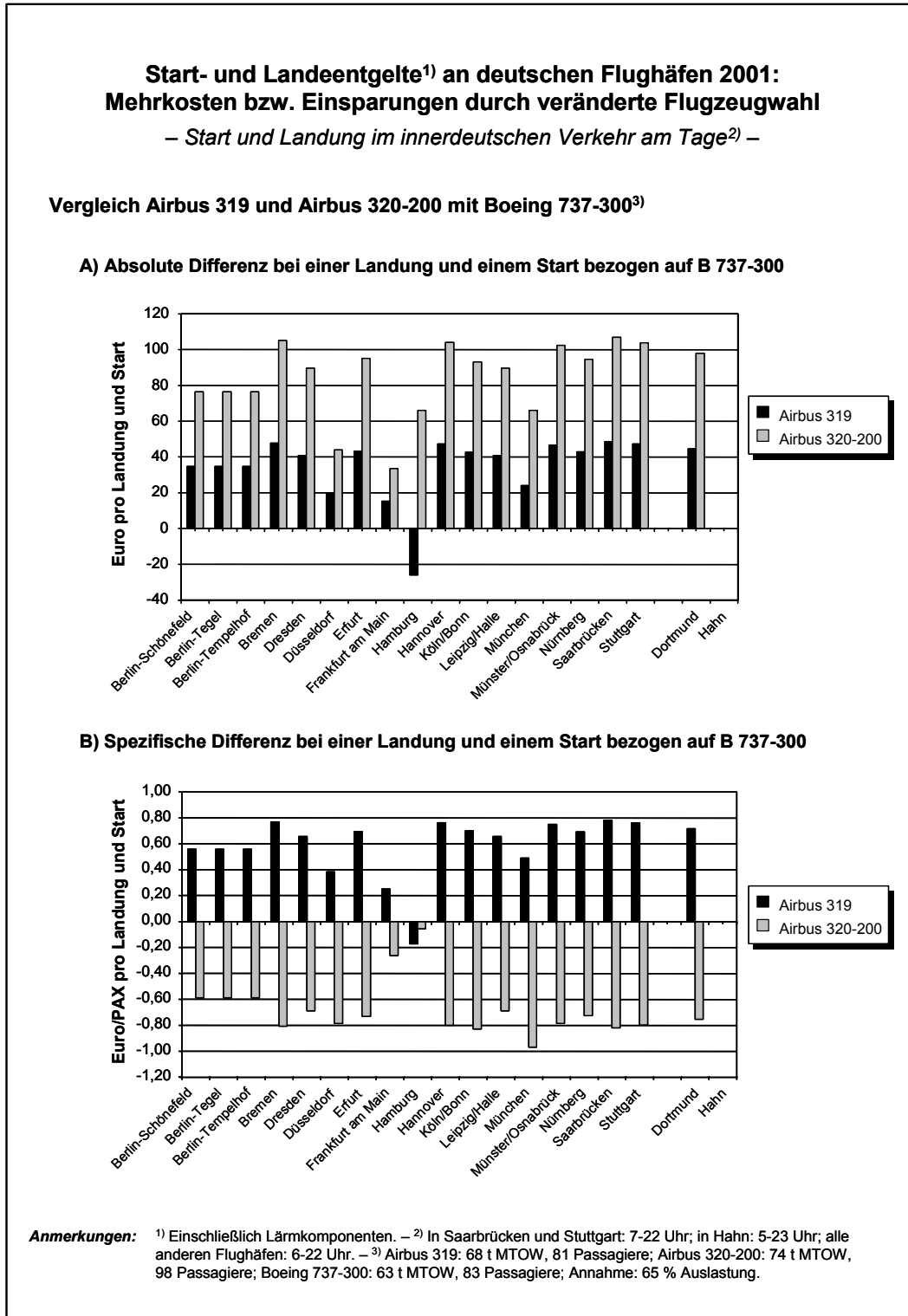
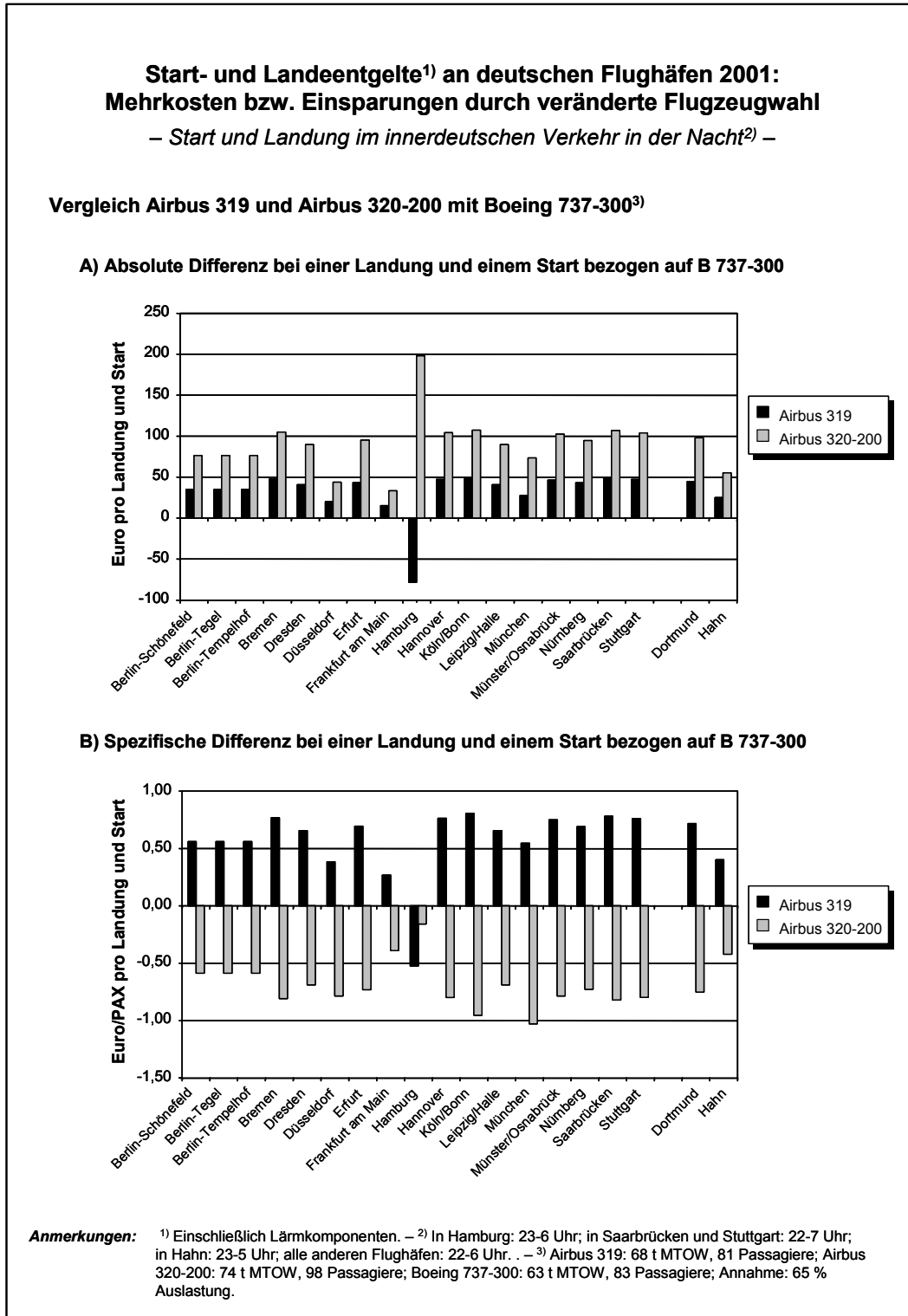


Abbildung 5 Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen 2001: Vergleich von A 319 und A 320-200 mit B 737-300 im innerdeutschen Verkehr in der Nacht



Auf die konkrete Darstellung der Auswirkungen einer veränderten Flugzeugwahl im Linien- und Touristikverkehr innerhalb Europas wird an dieser Stelle – wie bereits erwähnt – verzichtet; es wird hierzu auf die Darstellungen im Anhang A 4 verwiesen³¹. Grundsätzlich bleibt aber auch für diese beiden Verkehrsarten festzustellen, dass die Einsparungen bzw. Mehrkosten durch eine veränderte Flugzeugauswahl ebenfalls in der Regel in der Größenordnung von 1 Euro pro Passagier – bezogen auf Start und Landung – liegen. Weiterhin zeigen die Auswertungen, dass die Überlagerung des MTOW-abhängigen Entgeltes mit den lärmabhängigen Anteilen teilweise zu ökologisch widersprüchlichen Endergebnissen führt. Ähnliches gilt bei der Berechnung der spezifischen Werte pro Passagier aufgrund der zusätzlichen Überlagerung des Ergebnisses mit der Anzahl der Passagiere pro Flug.

Abbildung 6 zeigt für eine im Interkontinental-Verkehr eingesetzte Boeing 747-200 die Start- und Landeentgelte sowie die Passagierentgelte. Im Gegensatz zur im Deutschlandverkehr eingesetzten B 737-300 ist die Summe aus beiden Entgelten von Flughafen zu Flughafen sehr unterschiedlich – die Mehrzahl der Flughäfen erhebt tagsüber für eine B 747-200 Start- und Landeentgelte zwischen 5.000 und 6.000 Euro pro Umlauf (Landung und Start), vereinzelt sogar bis zu 9.000 Euro (Düsseldorf). Wie bereits beim Deutschlandverkehr weist Frankfurt/M. aufgrund einer abweichenden Entgeltpolitik den geringsten Start- und Landeentgeltanteil an der Gesamtsumme auf.

Höhere Start- und Landeentgelte in der Nacht im Vergleich zum Tag erheben im untersuchten Fall Berlin, Bremen, Frankfurt/M., Hamburg, Köln/Bonn, München und Hahn. Die Differenzen zu den Tageswerten liegen zwischen 300 Euro und 9.850 Euro pro Start und Landung (siehe Abbildung 6). Bei der Interpretation dieser Daten ist wiederum zu beachten, dass zum einen der Flugzeugtyp 747 aufgrund der Bahnlängen nicht auf jedem der dargestellten Flughäfen starten bzw. landen kann, zum anderen die Höhe der nächtlichen Entgelte aufgrund der Innenstadtlage von Flughäfen auch politisch motiviert sein kann.

In Abbildung 7 werden für Flüge tagsüber, in Abbildung 8 für Flüge nachts die Kostenersparnis bzw. die Mehrkosten bei den Start- und Landeentgelten durch den Einsatz anderer Flugzeuge bestimmt. Sowohl die B 747-400 als auch die MD 11 führen bei den meisten Flughäfen zu Kostenersparnissen in der Größenordnung von rund 0,60-21,50 Euro pro Passagier. Absolut gesehen bewegen sich die Einsparungen in Größenordnungen von 180 bis 8.670 Euro pro Start und Landung. Auffällig ist wiederum, dass bei einigen Flughäfen der MTOW-Anteil des Entgelts die Lärmkomponente völlig überdeckt (siehe Abbildung 7 und Abbildung 8).

³¹ Auf die Darstellung der Mehrkosten bzw. Einsparungen im europäischen Passagier-Linienverkehr wird im Anhang A 4 verzichtet, da diese denen des innerdeutschen Passagier-Linienverkehrs weitgehend entsprechen.

Abbildung 6 Flughafenentgelte an deutschen Flughäfen 2001: Boeing 747-200 (Chapter 3) im Interkontinental-Verkehr

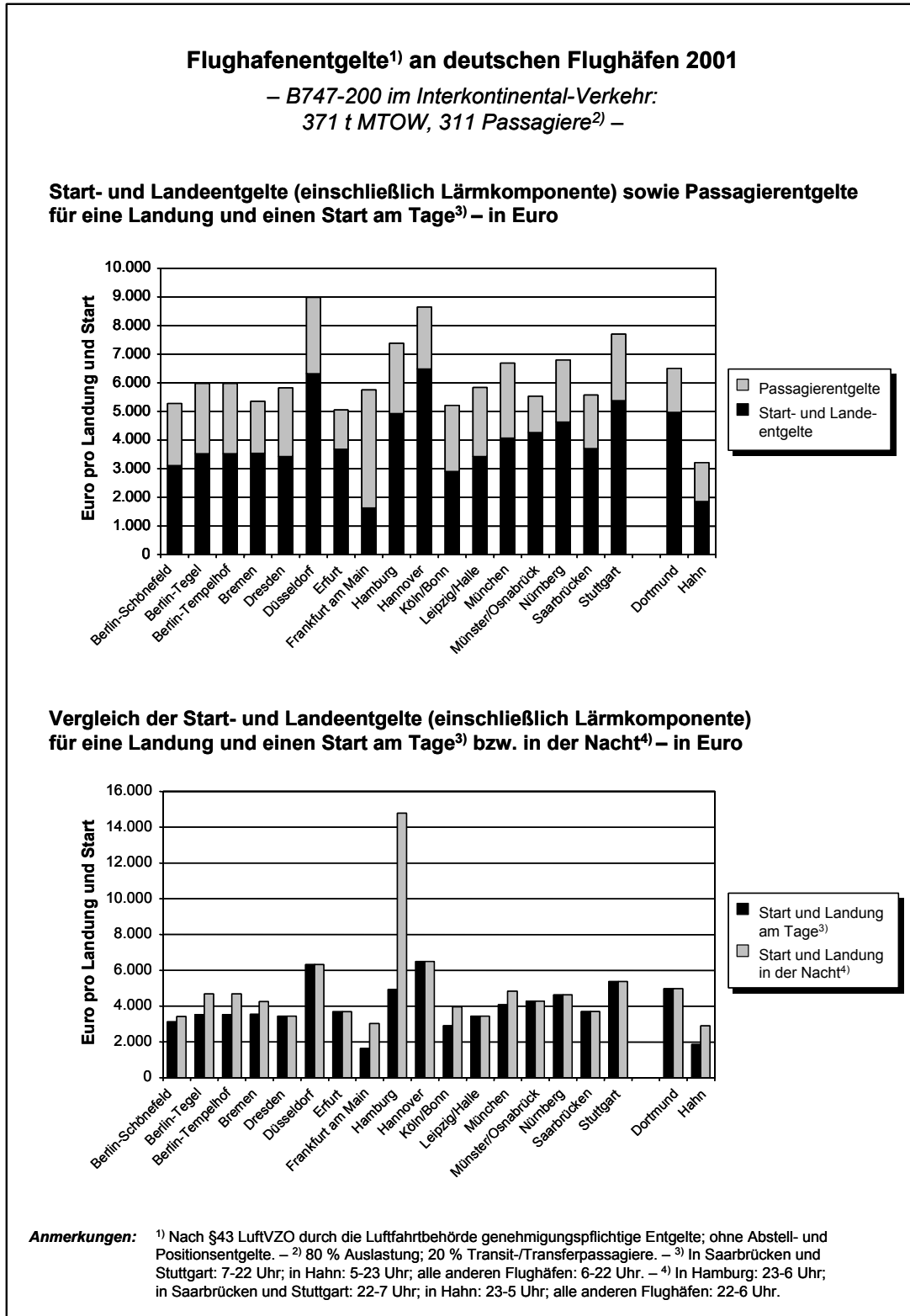


Abbildung 7 Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen 2001: Vergleich von B 747-400 und MD 11 mit B 747-200 im Interkontinental-Verkehr am Tage

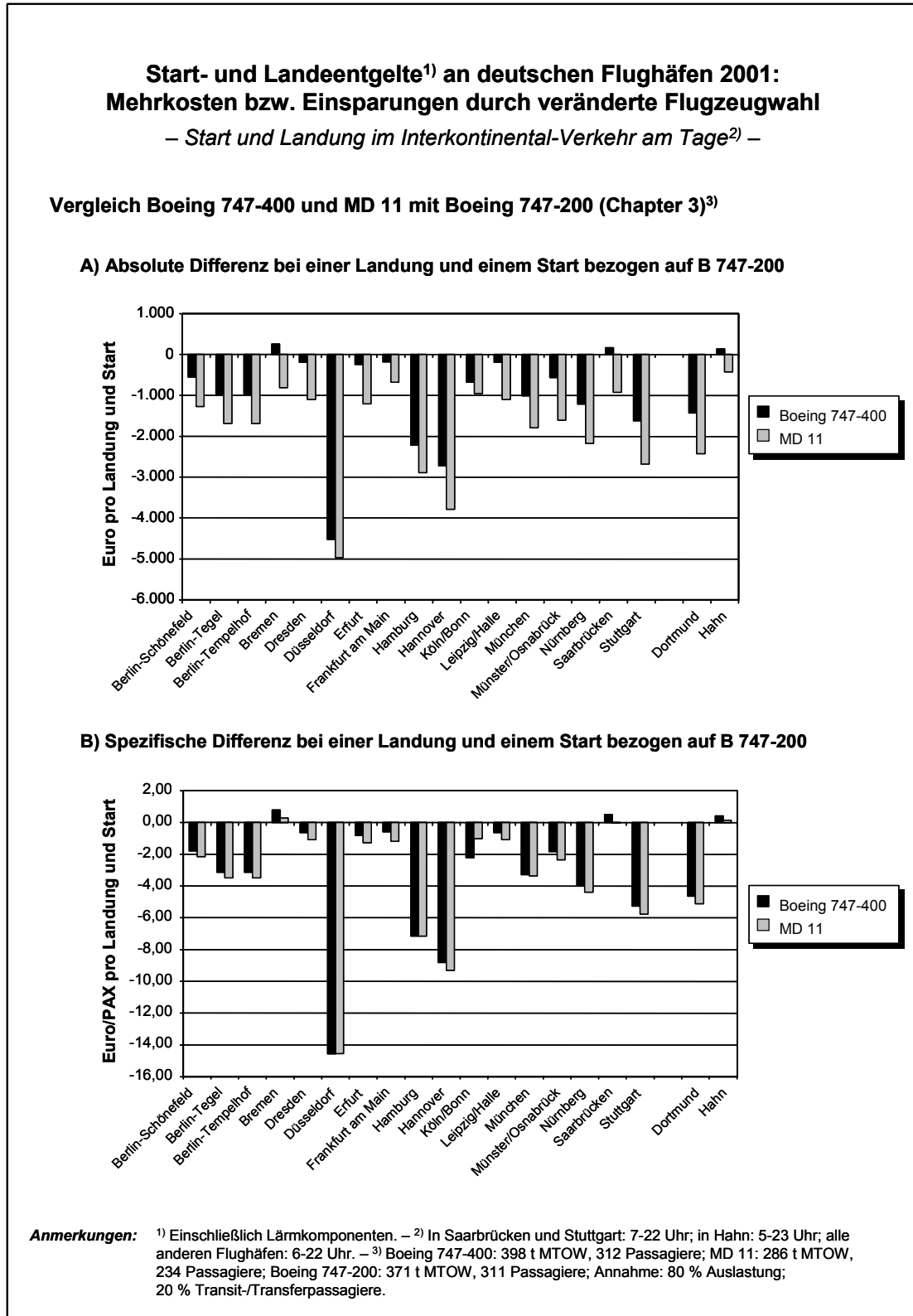
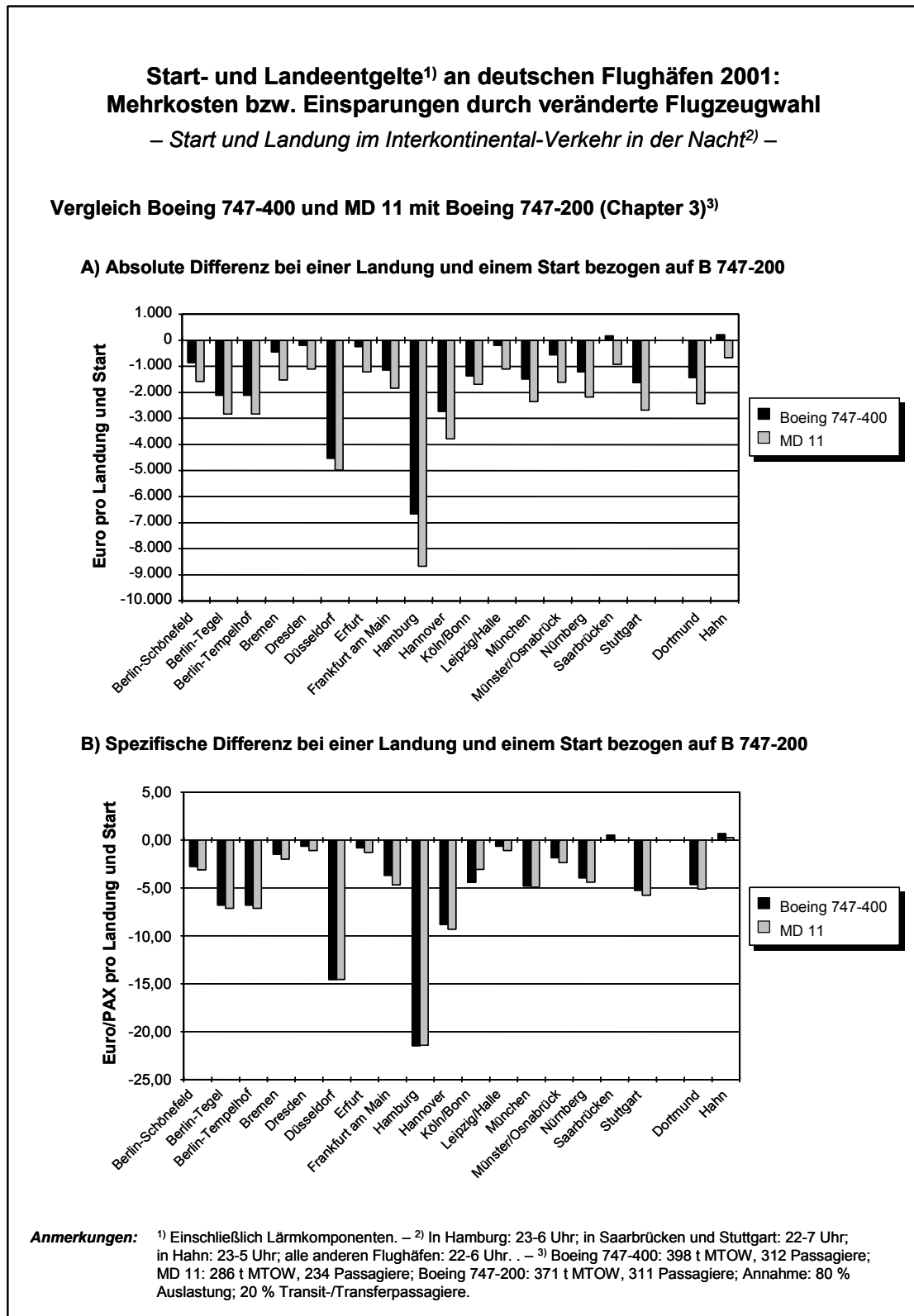


Abbildung 8 Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen 2001: Vergleich von B 747-400 und MD 11 mit B 747-200 im Interkontinental-Verkehr in der Nacht



Auf die Darstellung des Interkontinental-Fracht-Verkehrs wird an dieser Stelle ebenfalls verzichtet, da es sich um die gleichen Flugzeugtypen wie im internationalen Passagierverkehr handelt und daher die Schlussfolgerungen identisch sind. Abbildung 9 und Abbildung 10 zeigen daher die Auswirkungen einer veränderten Flugzeugwahl ausschließlich für den kontinentalen Frachtverkehr.

Der Vergleich der B 737-300 QC und B 757SF (beides lärmarme Typen) mit der Boeing 727 (Hushkit) ergibt folgendes Bild: Während die B 737-300 QC bei allen Flughäfen – zumindest bei den absoluten Beträgen – Einsparungen erzielt, sind für die B 757SF im Vergleich zur B 727 teilweise höhere Kosten fällig. Hier überlagert wieder der MTOW-abhängige Anteil den lärmorientierten Anteil. Hohe Einsparungen können durch den Ersatz einer B 727 Huskit insbesondere bei den Flughäfen Düsseldorf und Hamburg erzielt werden, wo beide Alternativ-Flugzeugtypen tagsüber ca. 1.000 Euro bzw. 2.500 Euro und nachts ca. 1.000 Euro bzw. 8.000 Euro einsparen. Die spezifischen Einsparungen pro Tonne und Umlauf (Start und Landung) liegen in Düsseldorf bei rund 45 bis 60 Euro pro Tonne Fracht, in Hamburg bei rund 140 Euro (tags) bzw. rund 410 bis 430 Euro (nachts).

Abbildung 9 Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen 2001: Vergleich von B 737-300QC und B 757SF mit B 727 (Hushkit) im kontinentalen Fracht-Verkehr am Tage

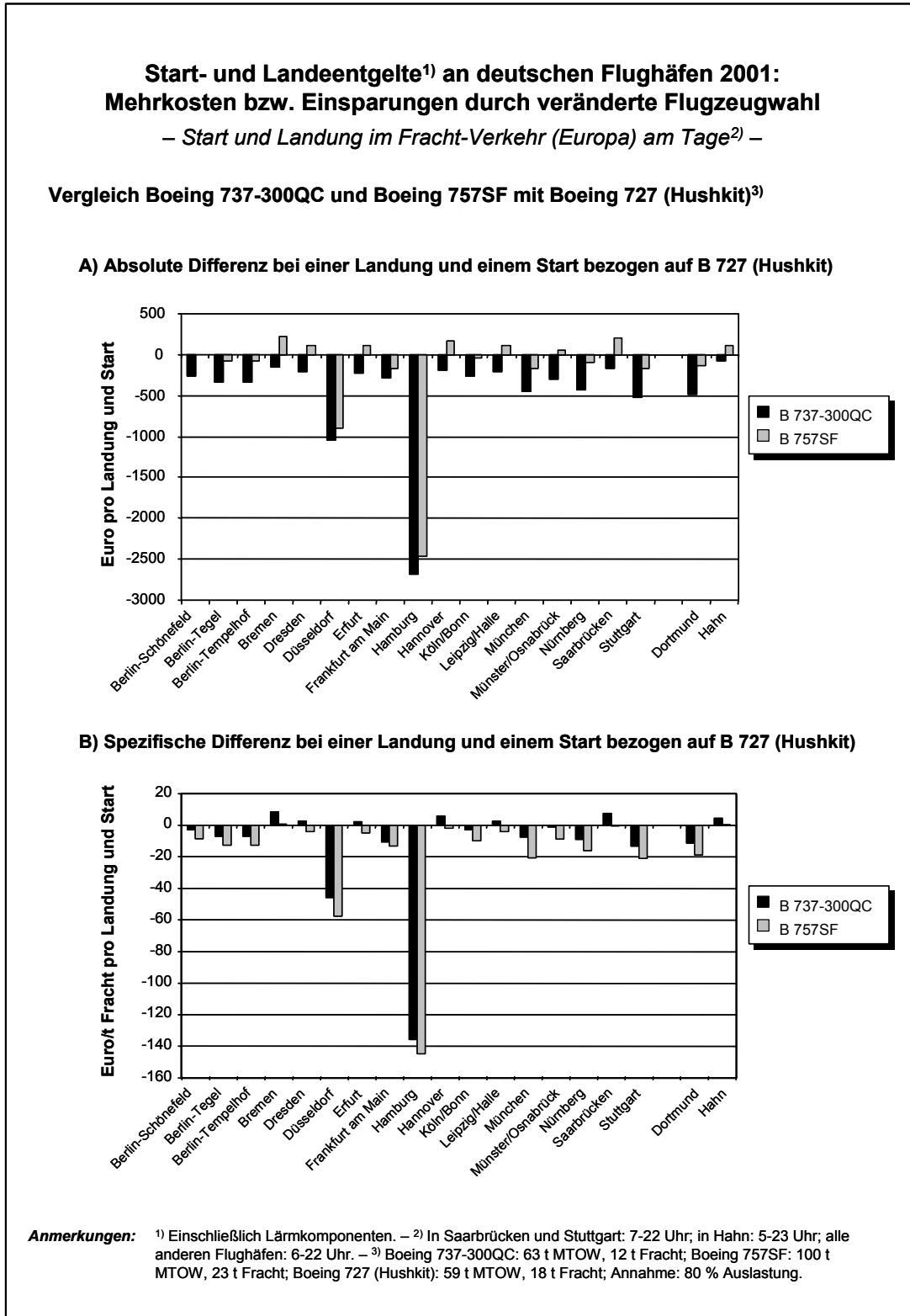
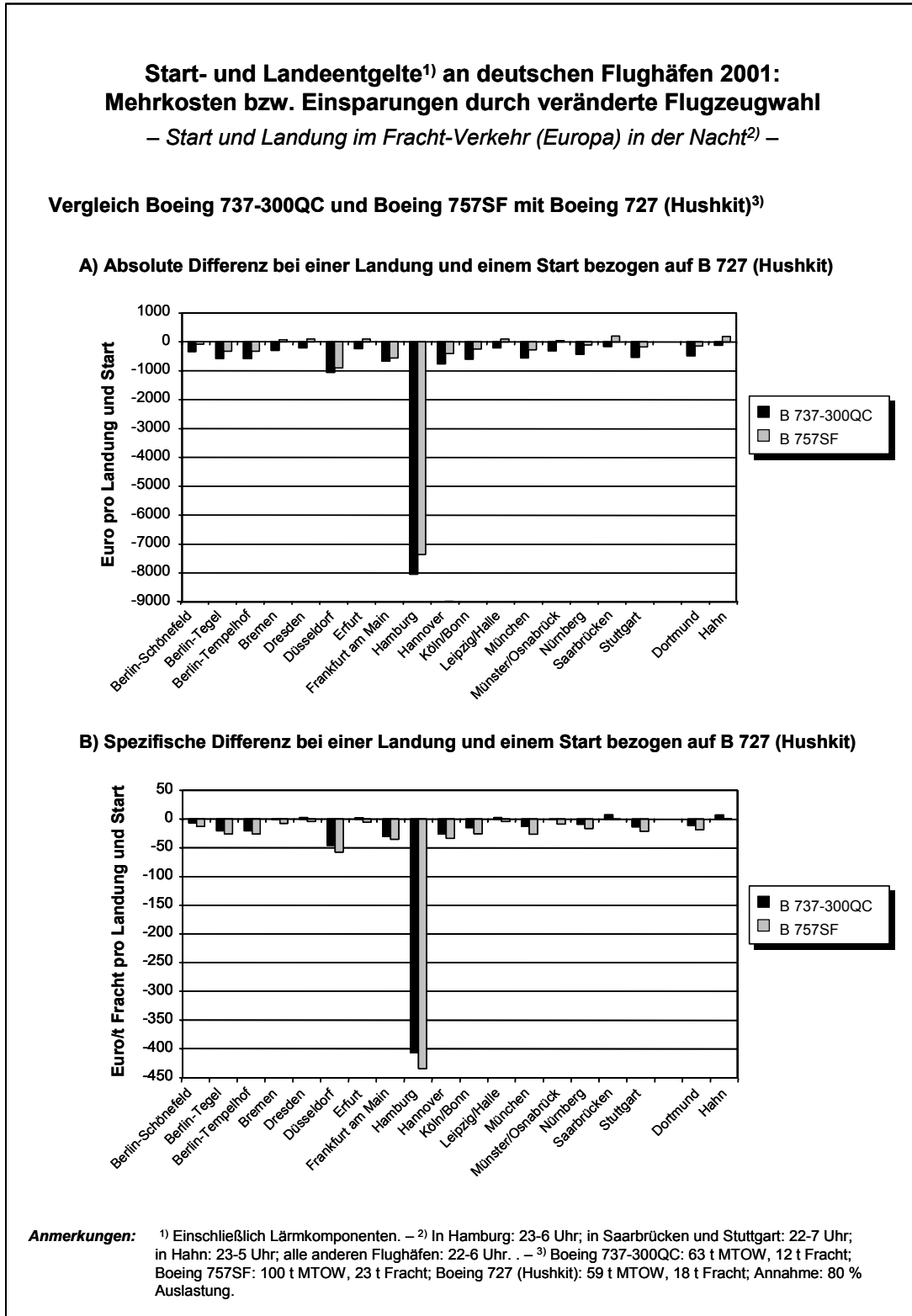


Abbildung 10 Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen 2001: Vergleich von B 737-300QC und B 757SF mit B 727 (Hushkit) im kontinentalen Fracht-Verkehr in der Nacht



4.3 Internationale Flughäfen

4.3.1 Struktur der untersuchten Start- und Landeentgeltsysteme³²

In Tabelle 14 sind nochmals die wesentlichen Strukturelemente der lärmabhängigen Start- und Landeentgeltsysteme an internationalen Flughäfen zusammengestellt (eine ausführliche Strukturanalyse der Start- und Landeentgeltsysteme für internationale Flughäfen findet sich im Anhang A 3). Kernelement der Berechnungsformeln ist

(lärmabhängiges) Grundentgelt (in €) + gewichtsbezogenes Entgelt (in €/t) x MTOW

Neben der Addition eines Lärmentgeltes, das je nach Flughafen auf verschiedene Weise berechnet wird (eigene Berechnungsformel, prozentualer Auf- und Abschlag etc.), kommen auch sogenannte Multiplikatoren zum Einsatz (z. B. in Paris oder Brüssel), was letztendlich ebenfalls einem prozentualen Auf- oder Abschlag zum Start- und Landeentgelt entspricht. Eine Ausnahme stellt lediglich London dar, wo nach Lärm-, Gewichtsklassen, Tages- und Jahreszeiten differenzierte Grundentgelte zum Einsatz kommen (siehe hierzu Tabelle 14 und Anhang A 3).

Als Bemessungsgrundlage haben viele der ausländischen Flughäfen eigene Lärmklassen eingeführt, aber lediglich Zürich teilt die Flugzeuge über Messungen am Flughafen neu definierten Lärmklassen zu.³³

Bemessungsgegenstand ist

- für London, Mailand, Stockholm und Seoul ausschließlich die Landung
- für Amsterdam, Paris, Nizza und Brüssel Landung und Start
- für Zürich die Landung, wobei beim Lärmentgelt Starts in der Nacht gesondert berücksichtigt werden.

³² Eine ausführlichere Analyse zur Struktur der Start- und Landeentgeltsysteme an internationalen Flughäfen findet sich im Anhang A 3.

³³ Die Einteilung der Flugzeuge in Lärmkategorien am Flughafen Frankfurt/M. basiert auf der Züricher Vorgehensweise.

Tabelle 14 Übersicht über die Strukturen der an internationalen Flughäfen gebräuchlichen lärmabhängigen Start- und Entgeltordnungen im Jahr 2001

	Start- und Landeentgeltkomponenten abhängig von					
	ICAO-Lärmklassen	neue Lärmklassen	Tag/Nacht	Inland/Ausland	MTOW ¹⁾	Weitere
Grundentgelt ▪ London (LHR, LGW, STD)	x	x	x		x	eigene Chapter-Unterteilung, Jahreszeiten
[Grundentgelt + (Entgeltsatz x MTOW)] x Fixfaktor ▪ Paris CDG und Orly - Grundentgelt/Entgeltsatz - Fixfaktor ▪ Nizza - Grundentgelt/Entgeltsatz - Fixfaktor		x	x		x	
Entgeltsatz x MTOW x Umweltfaktor x Tageszeitfaktor ▪ Brüssel - Entgeltsatz in €/t - Umweltfaktor - Tageszeitfaktor		x	x		x	
Grundentgelt + Entgeltsatz x MTOW + Lärmmentgelt ▪ Zürich - Grundentgelt/Entgeltsatz - Lärmmentgelt ▪ Stockholm - Grundentgelt/Entgeltsatz - Lärmmentgelt		x	x		x	
Grundentgelt + Entgeltsatz x MTOW: anschließend prozentualer Auf-/Abschlag nach Lärmklassen ▪ Amsterdam - Grundentgelt/Entgeltsatz - prozentualer Zu-/Abschlag ▪ Mailand - Grundentgelt/Entgeltsatz - prozentualer Zuschlag ▪ Seoul (ohne Grundentgelt) - Entgeltsatz - prozentualer Zuschlag	x	x	x			Abfertigungsstandort, Fracht

¹⁾ Alle Entgeltsätze, die mit dem MTOW der Flugzeuge ausmultipliziert werden müssen, sind per se vom MTOW abhängig. Die hier aufgeführte Abhängigkeit bezieht sich darauf, dass der Entgeltsatz selbst nochmals nach MTOW-Gruppen differenziert ist.

4.3.2 Vergleich der Anreizstrukturen der lärmabhängigen Start- und Landeentgeltsysteme

Der Vergleich der lärmabhängigen Start- und Landeentgelte für die internationalen Flughäfen konzentriert sich ausschließlich auf Interkontinental-Verkehre. Ausgehend von der Boeing 747-200 werden die Einsparungen bzw. Mehrkosten für die Boeing 747-400 sowie die MD 11 für die ausgewählten internationalen Flughäfen sowie zum Vergleich für die Flughäfen Frankfurt/M. und München aufgezeigt. Für die Flughäfen London-Heathrow (LHR) und London-Gatwick (LGW) sind für den Tag die Start- und Landeentgelte für peak und off-peak getrennt dargestellt (siehe Anhang A 3). Für die Nacht ist für LHR der höchste Wert (1,5 x peak) herangezogen worden (in den folgenden Abbildung unter LHR-peak eingezeichnet), für LGW der in der ganzen Nacht geltende off-Peak-Tarif (siehe ebenfalls Anhang A 3). Für LHR enthalten daher die folgenden Abbildungen zur Nacht keine Werte zu off-peak, bei LGW keine Werte zu peak (da jeweils nicht existent).

In Abbildung 11 sind für die in Kapitel 4.3.1 beschriebenen Flughäfen die Start-, Lande- sowie die Passagierentgelte für eine Boeing 747-200 mit 311 Passagieren aufgeführt (für Stockholm und Zürich zusätzlich mit Emissionssteuer).³⁴ Es sei an dieser Stelle nochmals darauf hingewiesen, dass ein Vergleich der absoluten Höhe der Entgelte zwischen den Flughäfen aufgrund der unterschiedlichen Abgrenzungskriterien nicht zielführend ist (siehe Kapitel 4.1) (ACI 2002). Dennoch ist ersichtlich, dass insbesondere die Flughäfen in London so niedrige Ausgangsniveaus bei den Start- und Landeentgelten aufweisen, dass mögliche Einspareffekte aufgrund der absoluten Höhe der Start- und Landeentgelten beschränkt sind.

Im unteren Teil der Abbildung 11 sind die Start- und Landeentgelte für den Tag sowie für die Nacht gegenübergestellt. Die stärkste Tag-/Nacht-Differenzierung weist hierbei Zürich auf – sie übertrifft auch die Anreizwirkung in Frankfurt/M. und München deutlich. Im Vergleich zu den anderen untersuchten Flughäfen befinden sich die deutschen Flughäfen allerdings im Spitzenfeld. Flughäfen ohne Tag-/Nachtdifferenzierung sind die Pariser Flughäfen, Nizza, Stockholm und Seoul.

In Abbildung 12 und Abbildung 13 sind für die internationalen Flughäfen die Einsparungen bzw. Mehrkosten beim Einsatz einer Boeing 747-400 bzw. einer MD 11 statt einer Boeing 747-200 dargestellt. Dabei wird zwischen Tag- und Nachtstunden (entsprechend der lokalen Definitionen) und zwischen absoluten und spezifischen Veränderungen (in Euro bzw. Euro/Passagier) unterschieden.³⁵ Mit Ausnahme von Mailand, Stockholm und Seoul ergeben sich bei den absoluten Beträgen Einsparungen durch

³⁴ Bei Zürich ist in den Passagierentgelten nicht der Lärmtaler in Höhe von 3,50 CHF pro Passagier enthalten (siehe Definition von speziellen Lärmentgelten).

³⁵ Nachtflugbeschränkungen sind hierbei nicht berücksichtigt (siehe Kapitel 2.3 und 2.4).

den Einsatz der beiden moderneren Alternativflugzeuge; allerdings fallen die Einsparungen zum Teil sehr klein aus (insbesondere für die Londoner Flughäfen). In Mailand und Stockholm kompensieren die höheren MTOW-basierten Entgeltbestandteile aufgrund des höheren Gewichts der B 747-400 den lärmabhängigen Anteil.

Bei den spezifischen Werten ergeben sich für einige der untersuchten Flughäfen höhere Kosten beim Einsatz der MD 11 – dies hängt u. a. mit dem geringeren Sitzplatzangebot der MD 11 zusammen (z. B. Brüssel, London, Mailand und Stockholm). Die Anreizwirkung der beiden deutschen Flughäfen ist im Vergleich zu den anderen Flughäfen mit am höchsten – in der Nacht werden die Einsparungen nur von Zürich übertroffen (). Die Werte von 3 bis 4 Euro pro Passagier und Umlauf liegen deutlich über der Spitzengruppe der restlichen internationalen Flughäfen (rund 1 Euro pro Passagier; Zürich rund 7 Euro pro Passagier). Gerade der Vergleich mit den deutschen Flughäfen macht deutlich, dass die Anreizwirkung an internationalen Flughäfen zum Einsatz modernerer Alternativflugzeuge eher als gering eingeschätzt werden muss (Ausnahme: Zürich). Hierbei ist allerdings - wie bereits erwähnt – zu beachten, dass einige der untersuchten Flughäfen spezielle Lärmentgelte (Definition siehe oben) erheben, die im Rahmen dieser Auswertung nicht mit aufgeführt sind. Allerdings ist die mit den speziellen Lärmentgelten verbundene Anreizwirkung zum Einsatz lärmärmerer Flugzeuge i. d. R. gering.³⁶

³⁶ Ein Teil der speziellen Lärmentgelte werden pro Passagier erhoben (Beispiel Zürich). In diesen Fällen ergeben sich pro Passagier weder Einsparungen noch Mehrkosten beim Wechsel des Flugzeugtyps.

Abbildung 11 Start- und Landeentgelte an internationalen Flughäfen 2001: Boeing 747-200 im Interkontinental-Verkehr

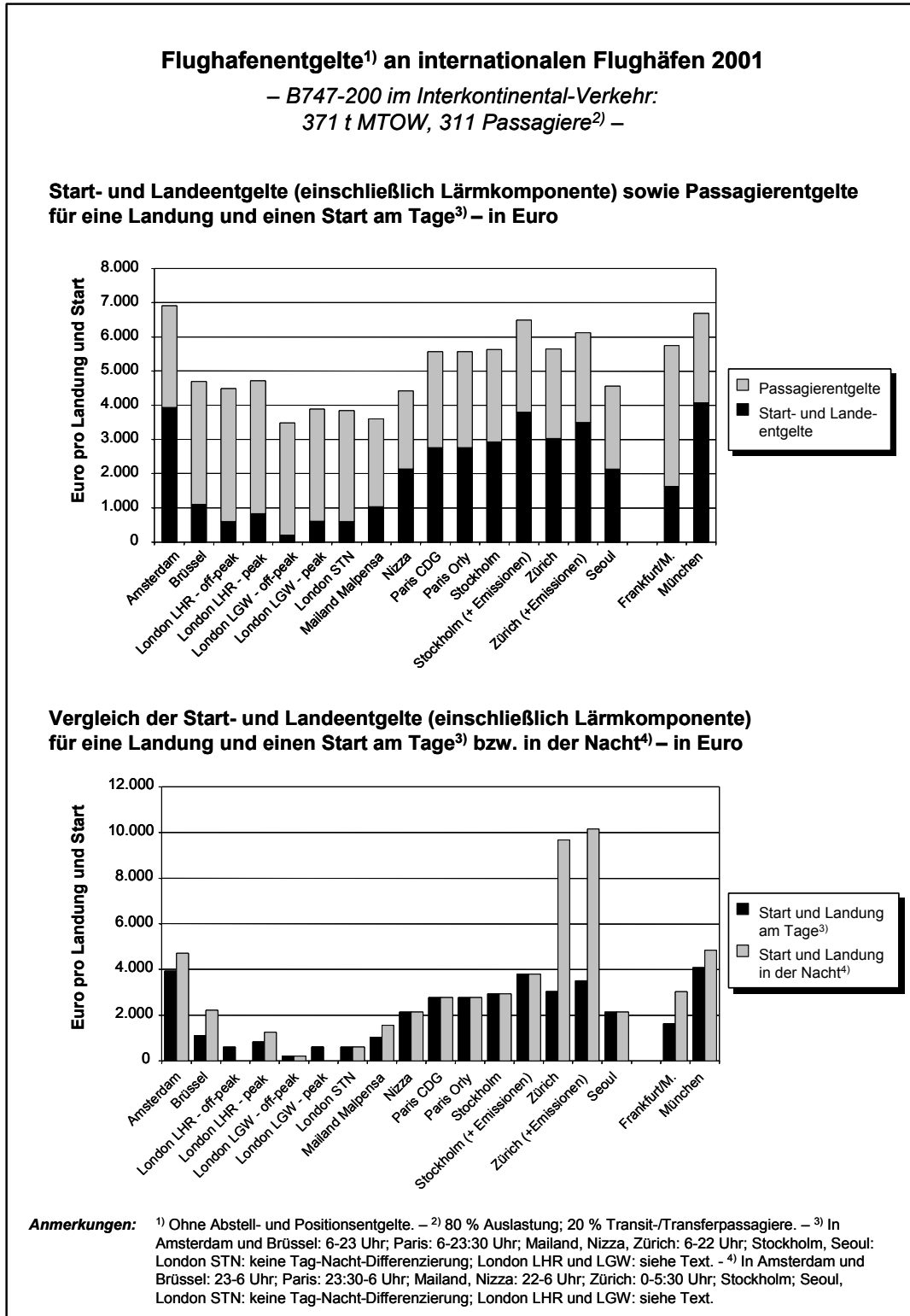


Abbildung 12 Start- und Landeentgelte an internationalen Flughäfen 2001: Vergleich von B 747-400 und MD 11 mit B 747-200 im Interkontinental-Verkehr am Tage

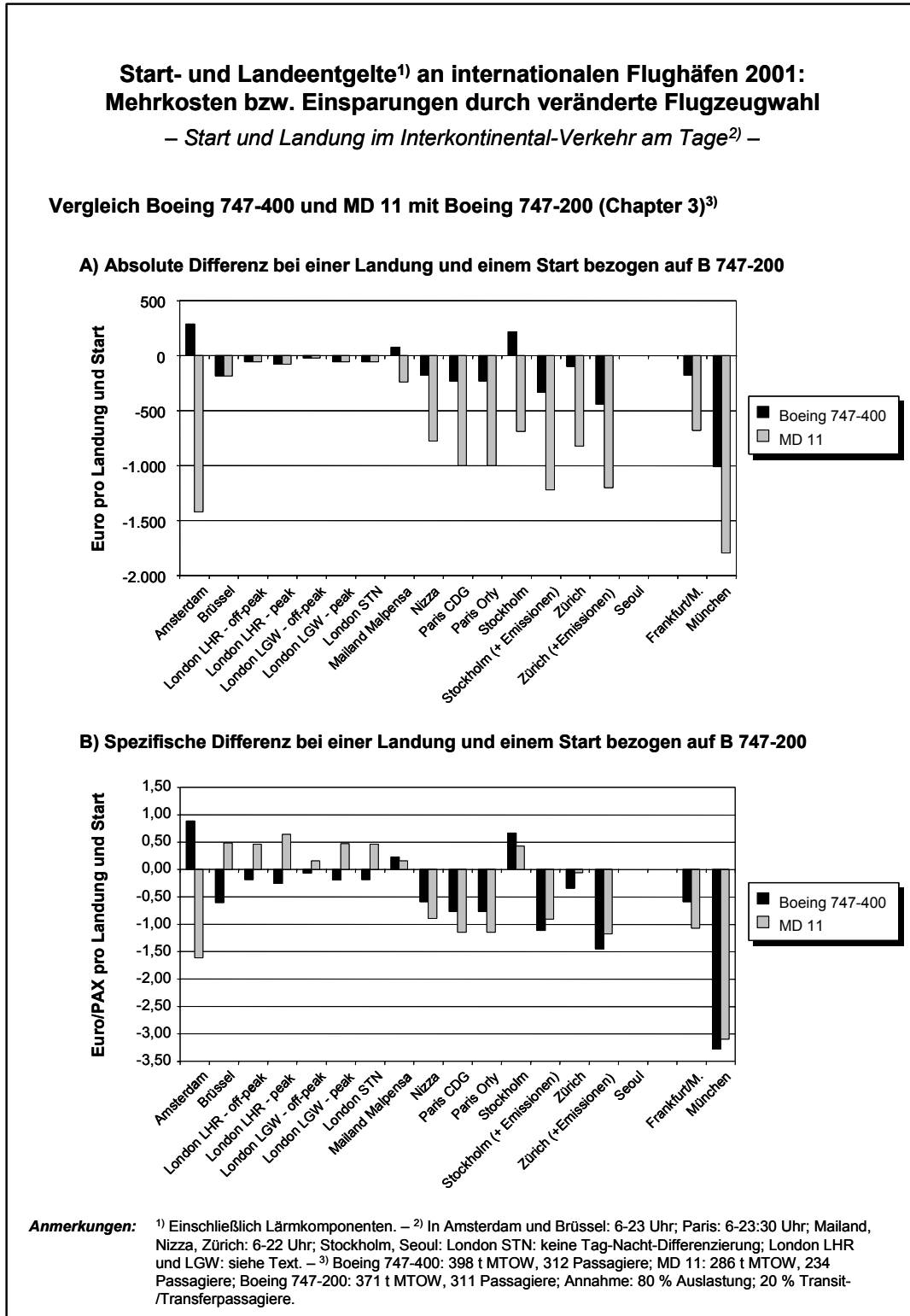
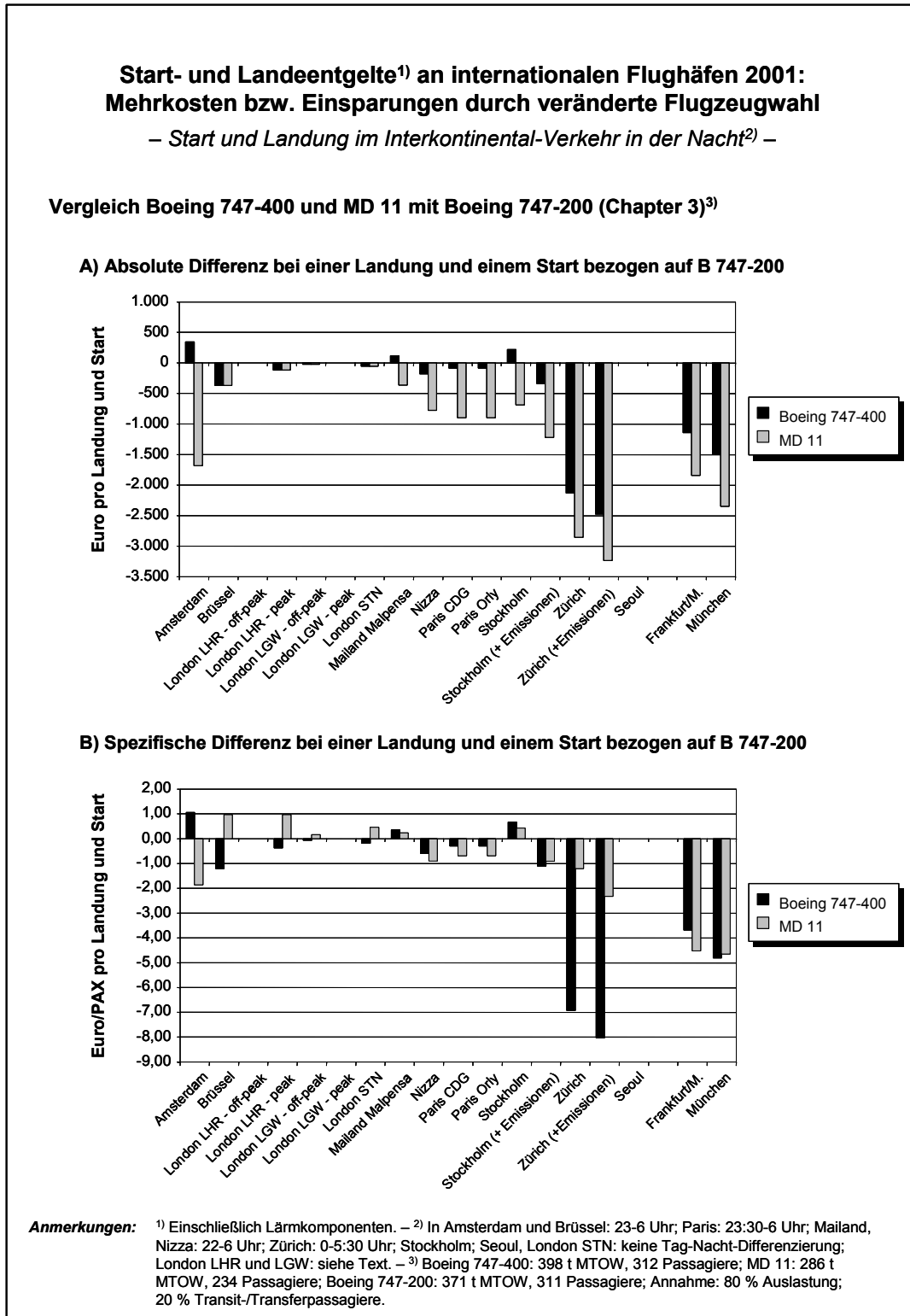


Abbildung 13 Start- und Landeentgelte an internationalen Flughäfen 2001: Vergleich von B 747-400 und MD 11 mit B 747-200 im Interkontinental-Verkehr in der Nacht



4.4 Zusammenfassung

Der strukturelle Vergleich der Start- und Landeentgeltsysteme, die im Jahr 2001 auf nationalen und internationalen Flughäfen erhoben wurden, zeigt, dass der Flughafen Frankfurt/M. zusammen mit den Flughäfen Zürich, Hamburg und bedingt auch München hinsichtlich der Struktur der lärmabhängigen Start- und Landeentgelte zielführende Elemente aufweist. Dies zeigt sich für Frankfurt/M vor allem darin,

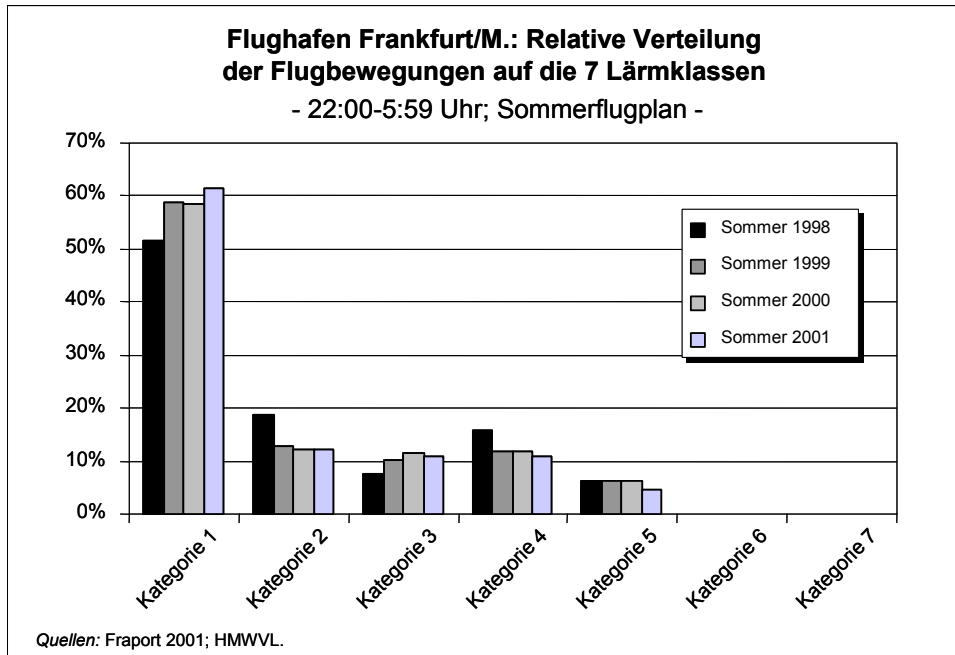
- dass die Entgelte getrennt für Landung und Start erhoben werden und damit verursachergerecht die nächtlichen Flugbewegungen höher belastet werden können als Flugbewegungen tags,
- dass nachts lautere Flugzeuge zum Teil erheblich höhere Start- und Landeentgelte zu entrichten haben als am Tag,
- dass aufgrund der klaren Trennung zwischen gewichtsbezogenem Entgelt und getrennt ausgewiesener Lärmkomponente eine hohe Transparenz bei den Start- und Landeentgelten über die lärmbedingten Mehrkosten für lauterer Fluggerät besteht,
- dass die Lärmkomponente der Start- und Landeentgelte für 7 statt – wie sonst in Deutschland üblich – 4 Lärmklassen erhoben wird und damit eine differenzierte Berücksichtigung des Fluglärms erlaubt,
- dass die Flugzeuge nicht auf der Basis der ICAO-Lärmklassen (ergänzt um die Bonusliste), sondern anhand eigener Lärmklassen, die auf Messungen am Flughafen basieren, eingeteilt werden.

Der Vergleich der potenziellen Anreizstrukturen, lärmärmeres Fluggerät einzusetzen, ergibt folgendes Bild: Die Spreizung der Start- und Landeentgelte zwischen lauten und lärmärmeren Flugzeugen und die damit intendierte Anreizwirkung ist an den untersuchten Flughäfen unterschiedlich stark ausgeprägt. Im nationalen und vor allem im internationalen Vergleich ist die potenzielle Anreizwirkung am Flughafen Frankfurt/M. höher als bei vielen der untersuchten Flughäfen. Im Vergleich zu den Flughäfen Hamburg, Zürich und z. T. auch Düsseldorf fällt allerdings die Spreizung der Entgelte zwischen lauten und lärmärmeren Flugzeugen geringer aus.

Allerdings kann nicht allein auf Basis des vorliegenden Vergleichs der Kosteneinsparungen beim Einsatz lärmärmeren Fluggerätes Aussagen getroffen werden, ob die intendierte Anreizwirkung real eine Lenkungswirkung besitzt, die zum aktiven Lärmschutz beiträgt. Aufgrund unterschiedlicher Randbedingungen der Vergleichsflughäfen (Größe, verkehrliche Bedeutung, Flugzeugmix etc.) sollten die real erzielte Lenkungswirkung bei der zukünftigen Evaluierung des bestehenden Start- und Landeentgeltsystems für den Flughafen Frankfurt/M. detaillierter untersucht werden. Hierbei ist vor allem zu prüfen, ob eine weitergehende Ausdifferenzierung der Gruppe der lärmär-

meren Flugzeugtypen³⁷ und eine stärkere Spreizung zwischen Tag und Nacht (siehe z. B. Zürich, Hamburg) im Sinne eines vorsorgenden Lärmschutzes sinnvoll und praktikabel wären und mit einer stärkeren Lenkungswirkung verbunden wären.

Abbildung 14 Relative Verteilung der Flugbewegungen auf die 7 Lärmklassen: 22-6 Uhr, Sommerflugplan (ohne Militär-Flugzeuge)

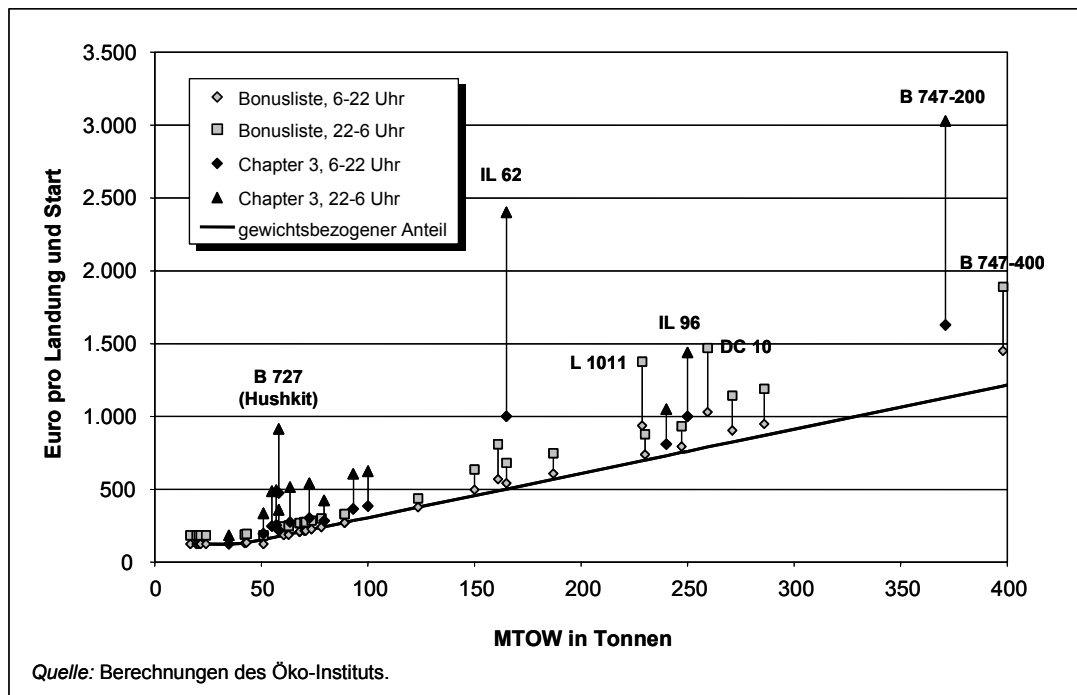


Weiterhin zeigt die Analyse der lärmabhängigen Start- und Landeentgelte, dass oftmals die Kostenersparnis beim Einsatz lärmärmerer Flugzeuge durch den MTOW-abhängigen Anteil überdeckt wird. Dies gilt auch für den Flughafen Frankfurt/M., wie aus der Abbildung 15 abzulesen ist. In dieser Abbildung sind die häufigsten Flugzeugtypen (nur Chapter-3-Flugzeuge) in Frankfurt in ein xy-Diagramm eingetragen, wobei das MTOW des Flugzeuges auf der x-Achse und die Höhe des Start- und Landeentgeltes auf der y-Achse abgetragen ist (Summe aus gewichtsbezogenem Entgelt und Lärmkomponente). Mit der schwarzen Diagonalen ist der Anteil des Start- und Landeentgeltes gekennzeichnet, der auf den gewichtsbezogenen Entgeltanteil entfällt (unterhalb der Linie). Durch diese Darstellung wird deutlich, dass – mit wenigen Ausnahmen – bei zunehmendem MTOW der lärmbezogene Anteil bezogen auf die Gesamtentgelthöhe immer stärker in den Hintergrund tritt. Dies hat zur Folge, dass Alternativflugzeuge, die zwar lärmärmer, dafür aber schwerer sind, insgesamt teurer sind als das

³⁷ Siehe beispielsweise Abbildung 14: Bereits heute entfallen am Flughafen Frankfurt/M. auf die Lärmkategorie 1 mehr als 60 % der Flüge nachts; siehe auch Anhang A 2.

lautere, aber leichtere Flugzeug. Auch diese unter dem Gesichtspunkt des Lärm-schutzes nicht wünschenswerte Wirkung der Strukturierung der Entgelte sollte bei der zukünftigen Evaluierung des Start- und Entgeltsystem am Frankfurter Flughafen be-rücksichtigt werden.

Abbildung 15 Zuordnung der Start- und Landeentgelte der häufigsten Flugzeugtypen zum MTOW im Jahr 2001



5 Ausblick

Der vorliegende Bericht stellt in schriftlicher Form die Auswertungen einer Umfrage des Öko-Instituts an 50 internationalen und nationalen Verkehrsflughäfen zu Themen dar, die im Regionalen Dialogforum bzw. in dessen Projektteams bereits ausführlich diskutiert wurden. Das sind:

- Nachtflugregelungen
- Kontingentmodelle
- Lärmabhängige Start- und Landeentgelte

Das Hauptziel der Umfrage und der Auswertung war es, einen Überblick zu gewinnen, wie die Themen an anderen internationalen und nationalen Verkehrsflughäfen behandelt werden, um daraus in den einzelnen Projektteams Schlussfolgerungen für die eigenen Arbeiten ziehen zu können. Zum einen lässt sich die derzeitige Umgang mit spezifischen Fragestellungen am Flughafen Frankfurt besser beurteilen:

- Ist der Flughafen Frankfurt im Umgang mit spezifischen Fragestellungen international bzw. national führend?
- Spiegelt der Umgang mit spezifischen Fragestellungen den Stand der internationalen oder der nationalen Diskussion wider?
- Besteht mit der Handhabung spezifischer Fragestellungen am Flughafen Frankfurt „Nachholbedarf“ im Vergleich zu anderen insbesondere internationalen aber auch nationalen Verkehrsflughäfen?

Die Ergebnisse der in diesem Bericht behandelten Themenfelder sind bereits in den Projektteams verwertet worden bzw. fließen derzeit in die Diskussion ein (bei Kontingentmodellen).

Für die zukünftigen Diskussionen im Regionalen Dialogforum bzw. in den Projektteams erscheint es sinnvoll zu prüfen, ob bei weiteren Fragestellungen eine Auswertung der Umfrage sinnvoll und hilfreich ist. Aus Sicht der Öko-Instituts bietet sich dies bei Fragen zu „*Steuerung, Einschränkung und Kompensation unerwünschter Umweltwirkungen*“, bei „*Umwelt- und umfeldbezogener Unternehmenskommunikation*“ und bei „*Strategischen Ziele und Visionen zur weiteren Entwicklung des Flughafens*“ in seinem gesellschaftlichen Umfeld an.

Es kann hier zu Beginn der Diskussionen im Kontext des Regionalen Dialogforums hilfreich sein, über die Aktivitäten bzw. Diskussion von

- Zielen,
- der Ausgestaltung spezifischer Maßnahmen,

- förder- oder hinderlicher rechtlicher oder politischer Randbedingungen sowie
- Schwierigkeiten und der Umgang mit ihnen

im nationalen wie im internationalen Umfeld zu erfahren. Das kann die Fokussierung der Arbeiten im Dialogforum deutlich erleichtern.

Die Entscheidung über den Wunsch nach weitergehenden Auswertungen sollte zum gegebenen Zeitpunkt in den einzelnen Projektteams fallen.

Darüber hinaus ist zu prüfen, ob - und wenn ja wie - die Arbeiten auch zu den bereits ausgewerteten Themen gezielt aktualisiert werden sollten, um zu prüfen, ob international bzw. national Entwicklungen neue Entwicklungen zu erkennen sind, die einen wesentlichen Einfluss auf die Stellung des Flughafen Frankfurt im internationalen bzw. nationalen Vergleich haben und somit eine Neubewertung des Diskussionsstands am Flughafen Frankfurt erforderlich machen könnten. Das kann insbesondere bei Themen sinnvoll sein, die sich besonders dynamisch entwickeln. Das Öko-Institut wird hierzu den zuständigen Projektteams unterbreiten bzw. nimmt gerne auch Vorschläge aus den Reihen des Regionalen Dialogforums bzw. der Projektteams auf.

In der Zukunft erscheint es aus Sicht des Öko-Institut sinnvoll, Informationen zu relevanten Entwicklungen an internationalen bzw. nationalen Verkehrsflughäfen möglichst zeitnah zu den Themen einzubringen, die in den Projektteams behandelt werden.

Generell hat sich bei den Arbeiten des Öko-Instituts an der Umfrage an den Verkehrsflughäfen und der Auswertung gezeigt, dass es in einigen sehr relevanten Themenfeldern der Entwicklung von Verkehrsflughäfen im internationalen wie im nationalen Kontext nur wenig transparente Informationen vorliegen, die eine vergleichende Betrachtung möglich machen, die Grundlage für sinnvolle zukünftige Aktivitäten sein sollten.

6 Literatur

- ACI 2002** Airports Council International (ACI): Airport Charges in Europe. ACI EUROPE Report. 2002.
- ADV 1997** Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen (ADV): Luftfahrt und Umwelt. Stuttgart: 1997.
- ADV 2001 etc.** Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen (ADV): Jahresstatistiken 1991-2001. Stuttgart: 2001.
- AEA 1998** Association of European Airlines (AEA): Benchmarking of Airport Charges. Information Package. Brüssel: 1998.
- Boeing 2002** Boeing: Airport Noise Regulations.
<http://www.boeing.com/commercial/noise/flash.html> (Stand: Oktober 2002).
- de Neufville/Odoni 2003** De Neufville, R.; Odoni, A.: Airport Systems. Planning, Design and Management. New York: McGraw-Hill, 2003.
- de Wit/Cohn 1999** de Wit, A.; Cohn, .: Benchmark Airport Charges. In: Journal of Air Transport World Wide (4), 2/1999, S. 121-144.
- DFS 2003** Deutsche Flugsicherung (DFS): Luftfahrthandbuch Deutschland. Lose-Blatt-Sammlung. Stand: 1.1.2003.
- Doganis et al. 1998** Doganis, R.; Fragoudaki, A.; Morell, P.; Pagliari, R.; Stockman, I.; Whelan, C.: User Costs at Airports in Europe, SE Asia, and the USA 1997-98 /The Air Transport Group, Cranfield College of Aeronautics (Hrsg.). Research Report 6. Cranfield: 1998.
- EU 2001** Vorschlag Richtlinie des EP und des Rates über die Festlegung eines Gemeinschaftsrahmens für die Lärmeinstufung ziviler Unterschallluftfahrzeuge zur Berechnung von Lärmertgelten, Vorschlag Richtlinie 2001/0308 vom 20. Dezember 2001, , Abl. Nr. C 103 vom 30.04.2002, S.221.
- Fichert 1999** Fichert, F.: Umweltschutz im zivilen Luftverkehr: ökonomische Analyse von Zielen und Instrumenten. Berlin: Duncker und Humblot, 1999.

- Fraport 2001** Fraport AG: Anträge der Fraport AG nach §43 LuftVZO auf Genehmigung einer Änderung der Entgeltordnung des Flughafens Frankfurt/Main ab 01.01. bzw. 01.04.2002. Präsentation Fraport AG zur 7. Sitzung des PT Anti-Lärm-Pakt des RDF am 17.10.2001.
- Hapag-Lloyd 2001** Hapag-Lloyd Fluggesellschaft mbH: Umweltbericht 2000. Langenhagen: 2001.
- ICAO 2002** International Civil Aviation Organization (ICAO): Tariffs for Airports and Air Navigation Services. 2001 Edition. Doc 7100 (2001). Montreal: 2002.
- LTU 2000** LTU Group Holding GmbH: Umweltschutz rund um die Welt: 2000. Düsseldorf: 2000.
- Lufthansa 2002a** Lufthansa: Geschäftsbericht 2001. Köln: 2002.
- Lufthansa 2002b** Deutsche Lufthansa AG (Hrsg.): Balance – Daten und Fakten. Ausgabe 2001/2002. Frankfurt/M.: 2002.
- Morell/Lu 1999** Morell, P.; Lu, H.-Y.: Current Environmental Management Measures in Air Transport. In: Aerogram (9), 3/1999, S. 8-14.
- Mörz 2001** Mörz, A.: Kooperationsmöglichkeiten des Flughafens Frankfurt am Main mit Hahn und anderen Flughäfen mit dem Ziel der Verkehrsverlagerung - Arbeitspaket 1: Identifikation des Potentials verlagerbarer Verkehre. Gutachten im Auftrag des Regionalen Dialogforums Flughafen Frankfurt. München: 2001.
- Stockman 2001** Stockman, I.: Airport Charges: Steady as You Go; The Avmark Aviation Economist Dec. 2001.
- WBGU 2002** Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU): Sondergutachten Entgelte für die Nutzung globaler Gemeinschaftsgüter, Feb. 2002.
- Zhang/Zhang 2001** Zhang/Zhang: Airport Charges, Economic Growth, and Cost Recovery; Transportation Research Part E 37 (2001), 25-33.

Anhang

Anhang A 1: Verkehrsstatistische Einordnung der Flughäfen

Die Auswahl der internationalen und nationalen Verkehrsflughäfen, die im Rahmen der Umfrage des internationalen Surveys untersucht worden sind, orientierte sich an den aktuellen Flugbewegungszahlen im Jahr 1999. Zur Einordnung der berücksichtigten Flughäfen untereinander sind im Folgenden neben den Bewegungszahlen auch weitere Verkehrsdaten tabellarisch zusammengestellt. Die Verkehrsdaten sollen einen Aufschluss über die jeweilige Größenordnung der untersuchten Flughäfen hinsichtlich ihrer luftverkehrlichen Bedeutung geben. Soweit wie möglich sind insbesondere aktuelle Werte zu den Flugbewegungen, der Zahl der Passagiere sowie der Frachtmengen pro Jahr zusammengestellt worden.

Die Spannweite der erfassten Flughäfen bewegt sich in einem großen Rahmen. Neben dem weltweit größten Flughafen Atlanta (Georgia, USA) mit über 900.000 Flugbewegungen und mehr als 80 Mio. Passagieren im Jahr 2000 sind auch Informationen zu Verkehrsflughäfen mit deutlich geringerer Bedeutung wie Saarbrücken oder Erfurt recherchiert worden. Berücksichtigt wurden ebenfalls kleinere Flughäfen, die in unmittelbarer Nähe zu großen internationalen Flughäfen liegen (z.B. London City, Mailand Linate) oder der Regionalflyer Frankfurt-Hahn, der im Rahmen des geplanten Flughafensystem mit Frankfurt/M. eine wichtige verkehrliche Bedeutung besitzt.

Anhang A 1.1: Deutsche Flughäfen

Die Verkehrszahlen zeigen deutlich, dass der Flughafen Frankfurt/M. im Vergleich zu den anderen deutschen Flughäfen eine herausragende verkehrliche Bedeutung besitzt. Rund ein Drittel des gesamten Passagieraufkommens in Deutschland fällt auf Frankfurt/M. und ca. ein Fünftel aller erfassten Flugbewegungen pro Jahr findet dort statt. Außerdem zeigt sich aber auch, dass die Nachfrage nach Luftverkehrsdienstleistungen über das gesamte Land verteilt ist. Deutliche Schwerpunkte finden sich in den Ballungszentren mit den großen Flughäfen wie z. B. München, Hamburg, Stuttgart, Düsseldorf oder Köln/Bonn. Die Vielfalt der deutschen Flughäfen zeichnet sich durch unterschiedliche Angebotsschwerpunkte (Ferienflieger, Hub, Cargo-Hub etc.) aus, so dass man von einem „multizentralen Flugplatzsystem“ (Flughafenkonzept der Bundesregierung, Entwurf 2000) in Deutschland sprechen kann.

Die Daten des Luftverkehrs zu den deutschen Flugplätzen sind den Verkehrsstatistiken der ADV (*Arbeitsgemeinschaft deutscher Verkehrsflughäfen*) entnommen.³⁸

Tabelle 15 Jahresstatistiken des Gesamtverkehrs der 18 ausgewählten Flughäfen in Deutschland

Flughafen	Bewegungen		Passagiere		Fracht	
	1999	2001	1999	2001	1999	2001
	Anzahl	Anzahl	in 1000	in 1000	1000 t	1000 t
Berlin Tegel	124.107	131.631	9.605	9.909	15,9	18,0
Berlin Tempelhof	49.982	48.927	841	774	0,2	0,6
Berlin Schönefeld	43.419	40.447	1.932	1.915	12,0	12,6
Bremen	50.811	46.677	1.850	1.820	2,6	1,8
Dresden	42.200	34.668	1.748	1.643	1,2	0,9
Düsseldorf	194.065	193.507	15.926	15.393	62,1	52,4
Erfurt	18.628	16.574	367	472	0,1	1,6
Frankfurt/Main	439.093	456.452	45.858	48.560	1.428,1	1.494,1
Hahn		22.912	141	451	43,7	24,0
Hamburg	156.525	158.569	9.459	9.490	35,4	26,1
Hannover	94.710	89.902	5.098	5.158	7,7	6,7
Köln/Bonn	151.335	150.174	5.990	5.706	394,9	448,4
Leipzig	47.944	42.408	2.157	2.174	7,4	7,8
München	299.070	337.653	21.283	23.647	123,3	135,0
Münster/Osnabrück	58.536	50.526	1.564	1.607	0,7	0,4
Nürnberg	83.728	83.807	2.779	3.196	19,3	18,2
Saarbrücken	21.963	14.946	443	480	0,3	0,1
Stuttgart	143.847	146.771	7.689	7.362	20,5	16,7

Quellen: ADV Jahresstatistik (außer Hahn: Angabe Flughafenbetreiber).

Die Kapazität („*airport capacity*“) an den deutschen Verkehrsflughäfen aus Sicht der Flugsicherung gibt folgende Eckwerte als Anzahl der maximal möglichen Starts und Landungen pro Stunde an (siehe Tabelle 16). Die Leistungsfähigkeit der Flughäfen hängt von einer Vielzahl von Rahmenbedingungen am Boden und in der Luft ab. Der so genannte Koordinationseckwert stellt dafür eine Maßzahl dar, die die

³⁸ Berücksichtigt wurden die Flugbewegungen des Gesamtverkehrs (inkl. nichtgewerblicher Verkehr), die Passagierzahlen (inkl. Transit) sowie die Luftfracht (in Tonnen) des Gesamtverkehrs; Angaben Flughafen Hahn vom Flugplatzbetreiber.

Leistungsgrenze der Flugbewegungen pro Stunde unter Berücksichtigung der Infrastrukturleistungsfähigkeit angibt (z. B. Pisten-, Vorfeldkapazitäten, Umschlagleistung im Terminal). Administrative Regelungen (z. B. nächtliche Betriebsbeschränkungen) schränken die mögliche Abfertigungskapazität aber zusätzlich ein. Engpässe bestehen aktuell insbesondere an den internationalen Verkehrsflughäfen Frankfurt/M., Düsseldorf, Berlin-Tegel und Hamburg.

Tabelle 16 Überblick Infrastruktureinrichtungen deutscher Verkehrsflughäfen

Flughafen	Stündliche Kapazität	Terminals	Start- und Landebahnen ¹⁾	Distanz zum Stadtzentrum
	Starts und Landungen	Anzahl	Anzahl (Bezeichnung)	in km
Berlin Tegel	35	1	2 (08L/R, 26L/R)	8,0
Berlin Tempelhof	30	1	2 (09R/L, 27L/R)	6,0
Berlin Schönefeld	30	2	2 (07L/R, 25 L/R)	18,0
Bremen	30	1	1 (09, 27)	3,5
Dresden	18	1	1 (04, 22)	9,0
Düsseldorf	38	1	2 (05R/L, 23L/R)	8,0
Erfurt	18	1	1 (10, 28)	5,2
Frankfurt/Main	78	2	3 (07L/R, 25L/R, 18)	13,0
Hahn	k. A.	1	1 (03, 21)	10,2
Hamburg	51	3	2 (05/23, 15/33)	8,5
Hannover	40	1	2 (09L/R, 27L/R)	11,0
Köln/Bonn	52	2	3 (14 L/R, 32 L/R, 07/25)	14,8
Leipzig	20	2	2 (08/26, 10/28)	12,0
München	82	1	2 (08L/R, 26R/L)	28,5
Münster/Osnabrück	22	1	1 (07/25)	25,0
Nürnberg	30	1	1 (10/28)	5,0
Saarbrücken	20	1	1 (09/27)	9,3
Stuttgart	36	2	1 (07/25)	13,0

¹⁾ > 800 m, Strahlflugzeuge.
 Quellen: DFS; AIP.

Anhang A 1.2: Europäische Flughäfen

Tabelle 17 Überblick Verkehrszahlen europäischer Verkehrsflughäfen

Flughafen	Bewegungen		Passagiere		Fracht	
	1999	2001	1999	2001	1999	2001
	<i>Anzahl</i>	<i>Anzahl</i>	<i>in 1000</i>	<i>in 1000</i>	<i>1000 t</i>	<i>1000 t</i>
Amsterdam (AMS)	409.999	432.101	36.772	39.531	1.225,3	1.234,2
Barcelona (BCN)	233.609	273.118	17.421	20.744	91,2	86,0
Brüssel (BRU)	313.929	305.535	20.005	19.684	656,3	583,7
Kopenhagen (CPH)	298.533	288.739	17.403	18.034	389,3	379,0
London City (LCY)	44.195	57.005	1.388	1.624	0,7	0,8
London Gatwick (LGW)	255.569	252.453	30.559	31.182	313,6	294,9
London Heathrow (LHR)	458.270	463.568	62.263	60.743	1.355,4	1.263,6
London Stansted (STN)	155.080	169.578	9.453	13.661	194,0	182,9
Madrid Barajas (MAD)	306.753	375.558	27.994	34.047	318,4	330,7
Mailand Malpensa (MXP)	219.849	237.029	16.974	18.570	250,5	289,3
Mailand Linate (LIN)	69.590	112.966	6.630	7.136	33,8	24,2
Nizza/Cote d'Azur (NCE)	210.678	204.224	8.661	8.997	21,3	20,2
Oslo (OSL)	220.635	197.498	14.121	13.961	83,7	72,7
Paris Ch. de Gaulle (CDG)	475.731	523.400	43.597	47.996	1.226,4	1.561,3
Paris Orly (ORY)	245.686	219.498	25.349	23.028	134,6	113,6
Rom Fiumicino (FCO)	260.581	283.748	24.029	25.565	185,2	186,1
Stockholm Arlanda (ARN)	276.199	276.445	17.364	18.284	144,4	145,3
Wien (VIE)	191.742	204.608	11.204	11.853	125,6	120,2
Zürich (ZRH)	306.182	309.230	20.875	20.970	378,4	374,3

Quellen: ACI Traffic Data: World airports ranking, 1999; ACI Worldwide Airport Traffic Report, 2001.

Anhang A 1.3: Internationale Flughäfen

Tabelle 18 Überblick Verkehrszahlen internationaler Verkehrsflughäfen

Flughafen	Bewegungen		Passagiere		Fracht	
	1999	2001	1999	2001	1999	2001
	<i>Anzahl</i>	<i>Anzahl</i>	<i>in 1000</i>	<i>in 1000</i>	<i>1000 t</i>	<i>1000 t</i>
Atlanta (ATL)	909.911	890.494	78.093	75.858	883,1	739,9
Bangkok (BKK)	181.825	201.834	27.289	30.623	2.524,0	841,2
Chicago O'Hare (ORD)	896.228	911.917	72.609	67.448	1.481,7	1.299,6
Dallas (DFW)	831.959	783.546	60.000	55.150	836,2	784,1
Denver (DEN)	488.201	486.030	38.034	36.092	467,6	358,6
HongKong (HKG)	179.870	207.972	29.728	32.546	2.524,0	2.100,3
Los Angeles (LAX)	764.653	738.114	64.280	61.606	1.969,1	1.774,4
Miami (MIA)	519.861	471.008	33.899	31.668	1.651,1	1.639,8
New York (JFK)	343.275	292.367	31.701	29.349	1.728,2	1.430,7
New York, Newark (EWR)	457.235	436.420	33.623	30.558	1.093,6	795,6
St. Louis (STL)	502.865	474.161	30.189	26.695	131,1	122,2
San Fransisco (SFO)	438.685	387.594	40.388	34.632	842,2	636,0
Seoul Kimpo (SEL)	212.423	162.013	33.371	22.062	1.655,3	598,6
Sydney (SYD)	287.486	291.238	21.559	24.754	528,0	509,8
Tokio Haneda (HND)	242.118	270.404	54.338	58.692	724,3	725,1
Tokio Narita (NRT)	133.665	131.837	25.668	25.379	1.841,6	1.680,9

Quellen: ACI Traffic Data: World airports ranking, 1999; ACI Worldwide Airport Traffic Report, 2001.

Anhang A 2: Struktur der lärmabhängigen Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen (Detailanalyse)

Die Start- und Landeentgelte für Strahltriebwerke-Luftfahrzeuge sind in Deutschland mit Ausnahme der Flughäfen Düsseldorf, Hamburg, Köln/Bonn, Frankfurt/M. und München als linearer (Stufen-)Tarif proportional zum höchstzulässigem Abfluggewicht (MTOW) eines Flugzeuges festgelegt (in Euro pro angefangene Tonne MTOW). Die Orientierung am Flugzeuggewicht begründet sich darin, dass – zumindest indirekt – ein Zusammenhang zwischen Infrastrukturkosten und Flugzeuggewicht besteht.

Flughäfen mit linearen Start- und Landeentgeltsystemen

Tabelle 19 gibt einen Überblick über die Flughäfen mit linearen Start- und Landeentgeltsystemen. Bemessungsgegenstand bei diesen Systemen ist mit Ausnahme von Hahn die Landung, weshalb in Deutschland meist auch verkürzt von Landeentgelten gesprochen wird. Um der Problematik nächtlicher Starts gerecht zu werden, wird an den Flughäfen Bremen, Hannover, Köln/Bonn, Saarbrücken und Stuttgart der erhöhte Entgeltsatz für die Nacht fällig, wenn zwar die *Landung* tagsüber, der *Start* aber nachts erfolgt. In Hahn werden hingegen die Entgelte getrennt nach Landung und Start erhoben, was dem Verursacherprinzip am nächsten kommt.

Um einen Anreiz zum Einsatz lärmärmerer Flugzeuge zu geben, unterscheiden sich die Entgeltsätze nach Lärmklassen und in der Regel Tageszeit (Tag/Nacht) (siehe Tabelle 19).³⁹ Die Entgeltsätze wurden hierbei basierend auf den Lärmklassen des ICAO-Anhangs 16 differenziert (Chapter 3, Chapter 2, ohne Zulassung nach Anhang 16).⁴⁰ Da im gewerblichen Verkehr an deutschen Flughäfen seit Mitte der 90er Jahre der Anteil von Chapter-3-Jets bereits bei über 90 % lag (2000: 97,7 %), wurde auf Initiative des Bundesverkehrsministeriums (BMVBW) und der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen (ADV) das so genannte Bonuslistenverfahren eingeführt. Basierend auf aktuellen Lärmmessungen der Flughäfen werden die bei Starts und Landungen innerhalb der Chapter-3-Klasse lärmarme Flugzeuge in einer Bonusliste zusammengestellt,⁴¹ die das BMVBW jährlich fortschreibt und veröffentlicht. Die Flug-

³⁹ Die Flughäfen Hannover und Hahn haben zudem spezielle Regelungen für Nur-Frachter getroffen. Diese Regelungen wurden bei den unten aufgeführten Beispielberechnungen berücksichtigt.

⁴⁰ Entgelte für Flugzeuge ohne ICAO-Lärmzertifizierung werden aufgrund der geringen Bedeutung im Folgenden nicht weiter betrachtet.

⁴¹ Es werden alle Flugzeuge in die Bonusliste aufgenommen, deren Typenmittelwert – berechnet als logarithmischer Durchschnitt aller auf ausgewählten Flughäfen gemessenen Spitzenlärmpegel dieses Modells - den Klassenmittelwert unterschreitet (Klassenmittelwert wird identisch berechnet für Flugzeuge mit gleicher Anzahl an Triebwerken sowie gleicher MTOW-Klasse, z. B. MTOW über 300 t) (Fichert 1999).

häfen können durch spezifische Regelungen die Bonuslisten noch ergänzen und den Flugzeugen der Bonusliste bei den Entgelten Vergünstigungen zugestehen – davon haben (fast) alle Flughäfen Gebrauch gemacht (siehe Tabelle 19; Ausnahmen: Hahn und Bremen tags) (DFS 2003; ADV 2001; Fichert 1999; ADV 1997).

Bei der Unterscheidung der Entgeltsätze zwischen Tag und Nacht sieht das Bild hingegen uneinheitlicher aus (siehe ebenfalls Tabelle 19). Während Hahn (22-5 Uhr) bei allen Lärmklassen nachts höhere Start- und Landeentgelte verlangt, unterscheiden die Flughäfen Erfurt, Münster/Osnabrück, Nürnberg und Dortmund die Entgelte nicht nach Tageszeit. In Berlin müssen alle Flugzeuge außer Bonuslisten-Flugzeugen nachts höhere Entgelte bezahlen (22-6 Uhr), in Bremen ausschließlich Chapter-3-Flugzeuge (22-6 Uhr).

Tabelle 19 Start- und Landeentgelte¹⁾ im Passagierverkehr auf ausgewählten deutschen Flughäfen im Jahr 2001²⁾ in Euro pro angefangene Tonne MTOW

Flughäfen	Chapter 3, Bonusliste		Chapter 3, nicht Bonusliste		Chapter 2	
	tags ³⁾	nachts ⁴⁾	tags ³⁾	nachts ⁴⁾	tags ³⁾	nachts ⁴⁾
Berlin-Schönefeld						
bis 50 t	7,62	7,62	9,92	10,89	18,92	71,58
50-100 t	6,95	6,95	9,05	9,97	18,92	71,58
Über 100 t	6,44	6,44	8,39	9,20	18,92	71,58
Berlin-Tegel und -Tempelhof						
bis 50 t	7,62	7,62	10,69	13,75	36,51	71,58
50-100 t	6,95	6,95	10,02	13,09	36,51	71,58
Über 100 t	6,44	6,44	9,51	12,58	36,51	71,58
Bremen	9,55	9,55	9,55	11,45	23,85	23,85
Dresden	8,15	8,15	9,25	9,25	16,04	28,53
Erfurt	8,64	8,64	9,92	9,92	30,06	30,06
Hannover	9,46	9,46	17,49	17,49	35,94	62,90
Leipzig	8,15	8,15	9,25	9,25	16,04	29,38
Münster/Osnabrück	9,31	9,31	11,50	11,50	23,01	23,01
Nürnberg	8,59	8,59	12,48	12,48	31,19	31,19
Saarbrücken	9,71	9,71	9,97	9,97	33,23	49,85
Stuttgart	9,44	9,44	14,50	14,50	41,93	52,41
Dortmund	8,90	8,90	13,40	13,40	26,40	26,40
Hahn ¹⁾						
bis 90 t	0,00	2,50	0,00	2,50	3,70	5,75
Über 90 t	2,50	3,90	2,50	3,90	7,40	11,80

¹⁾ Die Entgeltsätze für Flugzeuge ohne Zulassung nach ICAO-Anhang 16 sind nicht dargestellt. Mit Ausnahme von Hahn ist die Bemessungsgrundlage die Landung. Findet in Bremen, Hannover, Köln/Bonn, Saarbrücken oder Stuttgart der Start allerdings in der Nacht statt, wird das Nachtentgelt erhoben. In Hahn werden sowohl die Landung als auch der Start bepreist. – ²⁾ Entsprechend der aktuellsten Entgeltordnung des Jahres 2001. – ³⁾ In Saarbrücken und Stuttgart: 7-22 Uhr; in Hahn: 5-23 Uhr; alle anderen Flughäfen: 6-22 Uhr. – ⁴⁾ In Saarbrücken und Stuttgart: 22-7 Uhr; in Hahn: 23-5 Uhr; alle anderen Flughäfen: 22-6 Uhr.

Quellen: DFS 2003; eigene Zusammenstellung.

Entgeltsysteme in Düsseldorf und Köln/Bonn

Am Flughafen Düsseldorf wird neben einem linearen MTOW-abhängigen Anteil zusätzlich ein Basisentgelt erhoben. Bemessungsgrundlage ist grundsätzlich die Landung. Beide Anteile hängen von der ICAO-Lärmklassifizierung bzw. der Zugehörigkeit zur Bonusliste ab. Der gewichtsabhängige Anteil wird für Chapter-2-Flugzeuge sowie für nicht ICAO-zertifizierte Flugzeuge noch nach Tag und Nacht unterschieden.

Prinzipiell entspricht damit die Entgeltstruktur in Düsseldorf den Flughäfen mit einfacher linearer Entgeltstruktur. Mit Hilfe des Basisentgeltes wird aber angestrebt, kleineres Fluggerät stärker finanziell zu belasten und damit von Landungen auf dem Flughafen Düsseldorf abzuhalten, um Platz für kommerziell attraktiveres großes Fluggerät freizuhalten. Eine Detailbetrachtung zeigt zudem, dass einerseits die gewichtsbezogenen Entgeltsätze für Chapter-2-Flugzeuge (Differenz zu Bonusliste bei rund 110 Euro/t), zum anderen die Spreizung zwischen Bonuslisten- und Nicht-Bonuslistenflugzeugen mit 12,37 Euro pro t MTOW deutlich über den Werten der oben vorgestellten Flughäfen liegen (siehe Tabelle 20 und Tabelle 21).

Tabelle 20 Landeentgelte für Strahlflugzeuge über 5,7 t MTOW¹⁾ am Flughafen Düsseldorf im Jahr 2001²⁾

	Basisentgelt pro Landung in Euro	Gewichtsabhängiges Entgelt in Euro pro angefangene t MTOW und Landung	
		6-22 Uhr	22-6 Uhr
Chapter 3 - Bonusliste	209,63	3,99	3,99
Chapter 3 – nicht Bonusliste	250,53	16,36	16,36
Chapter 2	818,07	76,69	115,04

¹⁾ Das gewichtsabhängige Landeentgelt von Flugzeugtypen mit einem Höchstabfluggewicht von 10.001-32.000 kg wird unabhängig von dem tatsächlichen Gewicht auf der Basis eines MTOW von 32.000 kg berechnet. – ²⁾ Gültig ab 1.8.2001.

Quelle: Entgeltordnung des Flughafen Düsseldorfs (gültig ab 1.8.2001).

Beim *Flughafen Köln/Bonn* werden die Start- und Landeentgelte nach folgender Formel erhoben:

$$[\text{Basiswert} + (\text{Degressionswert} * (400 - \text{MTOW}))] * \text{MTOW}$$

Basiswert sowie Degressionswert (beide Werte angegeben in €/t MTOW) unterscheiden sich je nach Lärmklasse (Bonusliste, Chapter 3, Chapter 2, ohne Lärmzertifizierung) sowie Tag-/Nachtzeit (siehe Tabelle 21). Grundsätzlich bewirkt die Berechnungsformel, dass mit zunehmender Flugzeugmasse der Entgeltsatz pro Tonne MTOW sinkt und für 400 Tonnen genau den Basisentgeltwert erreicht; damit zahlen schwerere Flugzeuge geringere durchschnittliche Entgelte pro Tonne MTOW als leichtere (wiederum mit dem Ziel, Kapazitäten für größere und damit ökonomisch interessantere Flugzeuge freizuhalten). Von der Grundstruktur entspricht das Entgeltsystem aber stark dem weiter oben beschriebenen linearen Entgeltsystem an anderen

deutschen Flughäfen. Bemessungsgrundlage für das Start- und Landeentgelt in Köln/Bonn ist die Landung; findet der Start aber in der Nacht statt, wird das höhere Nachtentgelt fällig.

Tabelle 21 Landeentgelte¹⁾ für Strahlflugzeuge über 2,0 t MTOW am Flughafen Köln/Bonn im Jahr 2001²⁾

	6-22 Uhr		22-6 Uhr	
	Basisentgelt in Euro/t MTOW	Degressionswert in Euro/t MTOW	Basisentgelt in Euro/t MTOW	Degressionswert in Euro/t MTOW
Chapter 3 - Bonusliste	5,57308151	0,01095568	6,44227770	0,01256913
Chapter 3 – nicht Bonusliste	7,41373228	0,01440181	10,07245006	0,01943849
Chapter 2	18,40650772	0,03409275	55,21952317	0,10366701

¹⁾ Nur-Frachter erhalten an den Tagen Montag bis Freitag, falls Start und Landung am Tage stattfinden, eine Reduktion von 25%. – ²⁾ Gültig ab 1.4.2001.
Quelle: Entgeltordnung des Flughafens Köln/Bonn (gültig ab 1.4.2001).

Start- und Landeentgeltsysteme in Hamburg, Frankfurt/M. und München

Im Gegensatz zu den Entgeltordnungen der oben dargestellten anderen deutschen Flughäfen hängt das Start- und Landentgelt in Hamburg, Frankfurt/M. und München zusätzlich zum MTOW von eigens an den drei Standorten eingeführten Lärmkategorien (in Frankfurt: 1 bis 7) bzw. -klassen (in Hamburg 1 bis 7, in München 1-6 mit der Unterscheidung in 3.1 und 3.2) ab. Die Zuordnung der Flugzeuge in die Kategorien bzw. Klassen erfolgt flughafenspezifisch auf Basis der ermittelten durchschnittlichen Start- und Landelärmpegel der betrachteten Typen. Da bei den Flughäfen verschiedene Schallpegel zur Anwendung kommen (L_{az} in Frankfurt, L_{ax} in Hamburg), sind die in den Entgeltordnungen ausgewiesenen dB(A)-Bereiche für jede Gruppe nicht direkt miteinander vergleichbar. Aussagekräftiger ist ein Vergleich der Zuordnung der Flugzeuge zu den einzelnen Lärmkategorien und -klassen (siehe Tabelle 22). Hierbei wird deutlich, dass Flugzeugtypen, die in Frankfurt den beiden lärmärmsten Lärmkategorien 1 und 2 zugeordnet werden, an anderen Standorten in höhere Lärmklassen eingeordnet werden. Dies gilt insbesondere für Hamburg. Grundsätzlich wäre eine Vereinheitlichung der Erhebungsmethoden in Deutschland wünschenswert. Inwieweit die unterschiedlichen Zuordnungen der Flugzeugtypen in die Lärmklassen und die verschiedenen Erhebungsmethoden sich auf die Entgelthöhe auswirken, wird in Kapitel 4.2 näher untersucht.

Tabelle 22 Vergleich der Zuordnung verschiedener typischer Flugzeuge in die Lärmkategorien bzw. Lärmklassen der Flughäfen Frankfurt, Hamburg und München

Flugzeug	ICOA-Lärmklassifizierung/Bonusliste	Lärmkategorie in Frankfurt	Lärmklasse in Hamburg	Lärmklasse in München
A 319	Bonusliste	Kategorie 1	Lärmklasse 3	Lärmklasse 2
A 320-200	Bonusliste	Kategorie 1	Lärmklasse 4	Lärmklasse 2
A 321	Bonusliste	Kategorie 1	Lärmklasse 4	Lärmklasse 3.1
ATR 42	Bonusliste	Kategorie 1	Lärmklasse 1	Lärmklasse 1
ATR 72	Bonusliste	Kategorie 1	Lärmklasse 2	Lärmklasse 1
AVRO RJ85	Bonusliste	Kategorie 1	Lärmklasse 3	Lärmklasse 1
B 737-300	Bonusliste	Kategorie 1	Lärmklasse 4	Lärmklasse 3.1
B 737-400	Bonusliste	Kategorie 1	Lärmklasse 5	Lärmklasse 3.2
B 737-500 bis –800	Bonusliste	Kategorie 1	Lärmklasse 4	Lärmklasse 3.1
B 757-200	Bonusliste	Kategorie 1	Lärmklasse 4	Lärmklasse 3.1
B 757-300	Bonusliste	Kategorie 1	Lärmklasse 5	Lärmklasse 3.2
B 737-300QC	Bonusliste	Kategorie 1	Lärmklasse 4	Lärmklasse 3.1
Dash 8	Bonusliste	Kategorie 1	Lärmklasse 1	Lärmklasse 1
Embraer E145	Bonusliste	Kategorie 1	Lärmklasse 3	Lärmklasse 2
MD 90-30	Bonusliste	Kategorie 1	Lärmklasse 6	Lärmklasse 2
A 300-600	Bonusliste	Kategorie 2	Lärmklasse 5	Lärmklasse 4
A 310-300	Bonusliste	Kategorie 2	Lärmklasse 4	Lärmklasse 3.2
A 330-300	Bonusliste	Kategorie 2	Lärmklasse 6	Lärmklasse 3.2
B 727 Hushkit	Chapter 3 (o. Bonus)	Kategorie 2	Lärmklasse 6	Lärmklasse 3.2
B 767-300	Bonusliste	Kategorie 2	Lärmklasse 5	Lärmklasse 4
B 777-200	Bonusliste	Kategorie 2	Lärmklasse 5	Lärmklasse 3.2
A 340-300	Bonusliste	Kategorie 3	Lärmklasse 5	Lärmklasse 4
MD 11	Bonusliste	Kategorie 3	Lärmklasse 5	Lärmklasse 4
MD 87	Chapter 3 (o. Bonus)	Kategorie 3	Lärmklasse 6	Lärmklasse 3.2
TU-154	Chapter 3 (o. Bonus)	Kategorie 3	Lärmklasse 6	Lärmklasse 4
YAK-42	Chapter 3 (o. Bonus)	Kategorie 3	Lärmklasse 7	Lärmklasse 4
B 747-400	Bonusliste	Kategorie 4	Lärmklasse 5	Lärmklasse 4
DC 10-30	Bonusliste	Kategorie 4	Lärmklasse 6	Lärmklasse 4
B 747-200	Chapter 3 (o. Bonus)	Kategorie 5	Lärmklasse 7	Lärmklasse 5
<i>Quelle: eigene Zusammenstellung.</i>				

Am Flughafen Frankfurt wird einerseits ein gewichtsabhängiges Entgelt in Höhe von 1,52 € pro Tonne MTOW und Bewegung, andererseits ein lärmabhängiges Entgelt in € pro Bewegung in Abhängigkeit von der Zuordnung in die 7 Lärmkategorien sowie der

Tageszeit (Tag/Nacht) erhoben. Die Höhe des lärmbezogenen Entgelts ist in Tabelle 23 dargestellt. In die teuersten Lärmkategorien 6 und 7 fallen ausschließlich Chapter-2-Flugzeuge. Das Entgelt wird für jede Flugbewegung, also für Landung und Start getrennt, erhoben.

Tabelle 23 Start- und Landeentgelte für Luftfahrzeuge am Flughafen Frankfurt/M. pro Start bzw. pro Landung für das Jahr 2001¹⁾

Lärmkategorie	MTOW-bezogenes Entgelt in €/t ¹⁾	Lärmbezogenes Entgelt in €	
		6-22 Uhr	22-6 Uhr
Kategorie 1	1,52	0,00	30,00
Kategorie 2	1,52	20,00	90,00
Kategorie 3	1,52	40,00	160,00
Kategorie 4	1,52	120,00	340,00
Kategorie 5	1,52	250,00	950,00
Kategorie 6 ²⁾	1,52	2.500,00	8.750,00
Kategorie 7 ²⁾	1,52	5.000,00	17.500,00

¹⁾ Gültig ab 1.1.2001. – ²⁾ Für Luftfahrzeuge bis 6 t MTOW: 110 Euro; für Luftfahrzeuge über 6 bis 35 t: 125 Euro. – ²⁾ Nur Chapter-2-Flugzeuge.
Quelle: Entgeltordnung des Flughafens Frankfurt/Main (gültig ab 1.1.2001)

Zum 1.1.2002 wurden sowohl der MTOW-abhängige Anteil als auch der lärmbezogene Anteil des Start- und Landeentgelts in Frankfurt/M. angehoben. Dies führt insbesondere bei Flugzeugen der oberen Lärmklassen sowie bei Landungen und Starts in der Nacht zu einer z. T. deutlich höheren Belastung. Die neuen Sätze sind in Tabelle 24 aufgeführt.

In Hamburg wird ebenfalls wie in Frankfurt/M. ein MTOW-abhängiges Entgelt sowie ein MTOW-unabhängiger Lärmzuschlag jeweils pro Flugbewegung, d. h. pro Landung und pro Start erhoben. Wie in Frankfurt ist der Lärmzuschlag nach 7 Lärmklassen differenziert (siehe oben und Tabelle 22). In der Zeit von 22 bis 23 Uhr erhöhen sich die Start- und Landeentgelte um 100 %, in der Zeit von 23 bis 6 Uhr um 200 %. Damit kommt in Hamburg die von allen deutschen Flughäfen höchste Tag-/Nacht-Spreizung zum Tragen. Durch diese hohe Bepreisung der Nacht sollen Nachtflüge möglichst vermieden werden.

Tabelle 24 Start- und Landeentgelte für Luftfahrzeuge am Flughafen Frankfurt/M. pro Start bzw. pro Landung für das Jahr 2002¹⁾

Lärmkategorie	MTOW-bezogenes Entgelt in €/t ¹⁾	Lärmbezogenes Entgelt in €	
		22-6 Uhr	6-22 Uhr
Kategorie 1	1,60	0	32,00
Kategorie 2	1,60	20,00	95,00
Kategorie 3	1,60	42,50	172,50
Kategorie 4	1,60	130,00	370,00
Kategorie 5	1,60	275,00	1045,00
Kategorie 6 ²⁾	1,60	2.800,00	10.300,00
Kategorie 7 ²⁾	1,60	5.600,00	20.600,00

¹⁾ Gültig ab 1.1.2002. – ²⁾ Für Luftfahrzeuge bis 6 t MTOW: 110 Euro; für Luftfahrzeuge über 6 bis 35 t: 125 Euro. – ²⁾ Nur Chapter-2-Flugzeuge.
Quelle: Entgeltordnung des Flughafens Frankfurt/Main (gültig ab 1.1.2002)

Im Detail zeigt sich (siehe Tabelle 25), dass der gewichtsabhängige Anteil des Start- und Landeentgelts in Hamburg höher liegt als in Frankfurt, der Lärmzuschlag innerhalb der Lärmklasse jedoch niedriger als in Frankfurt. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass – wie durch Tabelle 22 gezeigt – einzelne Flugzeugtypen in Hamburg höheren Lärmklassen zugeordnet sind als in Frankfurt, was dazu führt, dass in Hamburg z. T. höhere Lärmzuschläge fällig werden.

Tabelle 25 Start- und Landeentgelte für Strahlflugzeuge über 2 t MTOW am Flughafen Hamburg pro Start bzw. pro Landung im Jahr 2001¹⁾

	6-22 Uhr		22-23 Uhr		23-6 Uhr	
	MTOW-bezogenes Entgelt in €/t	Lärmzuschlag in €	MTOW-bezogenes Entgelt in €/t	Lärmzuschlag in €	MTOW-bezogenes Entgelt in €/t	Lärmzuschlag in €
Lärmklasse 1	3	6	6	11	9	17
Lärmklasse 2	3	13	6	26	9	39
Lärmklasse 3	3	27	6	54	9	81
Lärmklasse 4	3	55	6	110	9	165
Lärmklasse 5	3	160	6	320	9	480
Lärmklasse 6	3	421	6	842	9	1.263
Lärmklasse 7	3	1.350	6	2.700	9	4.050

¹⁾ Gültig ab 1.10.2001.
Quelle: Entgeltordnung des Flughafens Hamburg (gültig ab 1.10.2001).

Am Flughafen München wird ebenfalls ein gewichtsbezogenes Entgelt in € pro Tonne MTOW und Landung sowie ein lärmorientiertes Grundentgelt in € pro Landung erhoben. Im Gegensatz zu Hamburg und Frankfurt/M. ist der gewichtsabhängige Entgeltsatz differenziert nach ICAO-Lärmzertifizierung bzw. Zugehörigkeit zur Bonusliste sowie Tageszeit (siehe Tabelle 26). Das lärmorientierte Grundentgelt hingegen richtet sich nach den neu geschaffenen 7 Lärmklassen, wobei keine Unterscheidung zwischen Tag und Nacht erfolgt. Das lärmorientierte Grundentgelt in München liegt unter den Werten von Hamburg und Frankfurt, dies gilt insbesondere für die Nacht. Beim Vergleich ist zu beachten, dass in München die Bemessungsgrundlage ausschließlich die Landung ist, während an den beiden anderen Flughafenstandorten Starts und Landungen bepreist werden.

Tabelle 26 Landeentgelte für Strahlflugzeuge über 5,7 t MTOW am Flughafen München pro Landung im Jahr 2001¹⁾

Emissionensklasse	MTOW-bezogenes Entgelt in €/t		Lärmorientiertes Grundentgelt in €
	6-22 Uhr	22-6 Uhr	ganztägig
Bonusliste	7,00	7,70	
Chapter 3 (nicht Bonus)	10,15	12,18	
Chapter 2	25,88	33,50	
ohne Zulassung nach ICAO	53,80	64,55	
Lärmklasse 1			83
Lärmklasse 2			173
Lärmklasse 3.1			184
Lärmklasse 3.2			224
Lärmklasse 4			280
Lärmklasse 5			310
Lärmklasse 6			360

¹⁾ Gültig ab 1.10.2001.
Quelle: Entgeltordnung des Flughafens München (gültig ab 1.10.2001).

Anhang A 3: Struktur der lärmabhängigen Start- und Landeentgelte an internationalen Flughäfen (Detailanalyse)

Aufgrund der verschiedenen Erhebungsmethoden wird im Folgenden die Entgeltstruktur für jeden der untersuchten Flughäfen kurz beschrieben.

In **Amsterdam** setzen sich die Start- und Landeentgelte aus einem Grundentgelt und einem MTOW-abhängigen Entgelt zusammen. Beide Größen variieren nach der Art des Abfertigungsstandorts (Terminal, Vorfeld) sowie der Verkehrsart (Passage/Fracht). Das so ermittelte Entgelt wird um 20 % erhöht, wenn Flugbewegungen zwischen 23 und 6 Uhr stattfinden. Das Entgelt wird dabei getrennt für Start und Landung erhoben. Dieses Entgelt wird in Abhängigkeit von den drei Lärmklassen nochmals korrigiert. Für Flugzeug der noise category A (z. B.: B 727, B 747, A 300, A 310) erhöht sich das Entgelt um 20 %, für Flugzeuge der noise category B (z. B. A 319, B 757, MD 11) ändert sich das Entgelt nicht und für Flugzeuge der noise category C (z. B. A 340, MD-90) reduziert sich das Entgelt um 10 %.

in **Brüssel** berechnet sich das Entgelt nach der Formel

$$\text{Entgeltsatz} \times \text{MTOW} \times \text{Umweltfaktor} \times \text{Tageszeitfaktor}.$$

Es gibt zudem einen minimum-weight-Faktor (25 t) und einen maximum-weight-Faktor (175 t); nur zwischen diesen beiden Gewichtsgrenzen wird der Entgeltsatz direkt proportional zum MTOW berechnet. Der Entgeltsatz ist ein Fix-Betrag, während der Umweltfaktor in Abhängigkeit von vier Lärmklassen (1-4) variiert (LK 1: 1,7; LK 4: 0,9). Der Tageszeitfaktor ist in der Zeit zwischen 23 und 6 Uhr „2“, sonst „1“ (dies entspricht einer Verdopplung des Entgeltes in der Nacht). Die Berechnung erfolgt für Landung und Start getrennt.

Die drei großen Flughäfen in **London, Heathrow, Gatwick und Stansted**, erheben ein fixes Entgelt, dessen Höhe je nach Lärmklasse, Gewichtsguppe (auf MTOW-Basis, es werden drei Klassen unterschieden), den Hauptverkehrszeiten (siehe Beispiel für Heathrow in Tabelle 27) sowie der Jahreszeit variiert.

Die teuerste der vier Lärmklassen ist die der Chapter-2-Flugzeuge. Die weiteren drei sind eine Einteilung von Chapter-3-Flugzeugen. In die niedrigste Lärmklasse werden lärmarme Chapter-3-Flugzeuge eingeteilt, die eine von den Flughäfen aufgestellte Quotenpunktzahl für Landung und Start nicht überschreiten dürfen. Diese Quoten werden je nach Grenze des EPNdB für den Start und für die Landung vergeben. Lautere Chapter-3-Flugzeuge, deren gesamte Lärmwerte weniger als 5 EPNdB unter dem oberen Grenzwert für Chapter 3 liegen, sind in die höhere Lärmklasse für Chapter 3 eingeteilt. Weiterhin ist das Entgelt im Sommer (1.4.–31.10.) höher als im Winter, wie auch zu verschiedenen „Peak“-Zeiten während des Tages und nachts (in Abhängigkeit

vom Flughafen, siehe Tabelle 27). Mit dem bestehenden Start- und Landeentgeltssystem trägt damit insbesondere London-Heathrow der Tatsache Rechnung, dass die Nachfrage nach Slots während des Tages stark variiert. Die stärkere Differenzierung der Start- und Landeentgelte verfolgt damit das Ziel einer konstanteren Kapazitätsauslastung des Flughafens während eines Tages (de Neufville/Odoni 2003).

Tabelle 27 Definition der Hauptverkehrszeiten in Heathrow

Jahreszeit	Zeitraum		Verkehrszeit
	Von	bis	
Sommer	00:00	03:30	Peak x 1,5
	03:30	05:00	Peak
	05:00	07:00	Shoulder
	07:00	10:00	Peak
	10:00	17:00	Off-Peak
	17:00	19:00	Peak
	19:00	23:00	Off-Peak
Winter	23:00	00:00	Peak
	00:00	01:00	Peak
	01:00	04:30	Peak x 1,5
	04:30	06:00	Peak
	06:00	00:00	Off-peak

In **Mailand** setzt sich das Start- und Landeentgelt für Flugzeuge über 25 t aus einem festen Grundentgelt und einem MTOW-abhängigen Anteil zusammen. Bemessungsgrundlage ist die Landung. Für Chapter-3-Flugzeuge erhöht sich das Entgelt um 5 %, für Chapter-2-Flugzeuge um 15 %.

Die **Pariser Flughäfen**, Charles de Gaulle und Orly, erheben ein Start- und Landeentgelt nach folgender Formel:

$$[\text{Grundentgelt} + (\text{Entgelt} \times \text{MTOW})] \times \text{Fixfaktor.}$$

Das MTOW-abhängige Entgelt und das Grundentgelt hängen ausschließlich von MTOW-Klassen ab (3 Klassen). Der Fixfaktor variiert nach Lärmklassen sowie nach Tag/Nacht (23:30-6 Uhr). Der Fixfaktor verursacht je nach Lärmklasse des Flugzeuges eine Erhöhung bzw. eine Verringerung des Entgeltes. Die Flugzeuge werden anhand der ICAO-Lärmzertifizierung und der EPNdB-Pegel in fünf Lärmklassen eingeteilt. Bemessungsgrundlage für die Erhebung des Entgeltes ist die Landung.

In **Nizza** werden die Start- und Landeentgelte nach gleichem Muster wie in Paris erhoben; lediglich Grundentgelt und MTOW-abhängiges Entgelt variiert noch zusätzlich nach Inland/Ausland.

Für den Flughafen **Stockholm** berechnet sich das Start- und Landeentgelt aus einem fixen Grundentgelt und einem MTOW-abhängigen Anteil (unterschiedliche Sätze für die MTOW-Gruppen bis 25 t und über 25 t). Bemessungsgrundlage ist die Landung. Zusätzlich zu diesem lärmunabhängigen Teils des Start- und Landeentgelts wird nach folgender Formel ein Lärmentgelt berechnet:

$$\text{Calculation: } C_{\text{tot}} = C \times \left(10^{\frac{[La-Ta]/10]} + 10^{\frac{[Ld-Td]/10]} \right)$$

Where:

- C_{tot} = Charge for one landing
- C = Unit noise charge
- La = Approach level of the individual aircraft
- Ta = Minimum Threshold at approach
- Ld = Average of the sideline and take-off levels of the individual aircraft
- Td = Minimum threshold at departure

Das höchste Lärmentgelt beträgt 66,21 € pro Landung. Die Berechnungsformel in Stockholm kommt dem Richtlinien-Vorschlag des Europäischen Parlaments und des Rates über die Festlegung eines Gemeinschaftsrahmens für die Lärmeinstufung ziviler Unterschallluftfahrzeuge zur Berechnung von Lärmentgelten sehr nahe (EU 2001).

In **Zürich** wird das Start- und Landeentgelt nach der Formel

$$\text{Grundentgelt} + (\text{Entgelt} \times \text{MTOW}) + \text{Lärmentgelt ganztags} + \text{Lärmentgelt nachts}$$

berechnet. Das Grundentgelt sowie der MTOW-abhängige Entgeltsatz wird nach MTOW-Klassen differenziert. Bemessungsgrundlage ist die Landung. Das Lärmentgelt ganztags sowie das Lärmentgelt nachts ist in fünf Lärmklassen gegliedert, wobei die Entgelthöhe von Lärmklasse 1 bis 5 sinkt. Die Lärmklassen basieren auf Langzeitmessungen in der Umgebung des Flughafens Zürich und nicht auf den internationalen ICAO-Lärmzertifikaten (entsprechend der Vorgehensweise in Frankfurt/M.). Das Lärmentgelt nachts (22-6 Uhr) ist zudem in sechs weitere Zeitscheiben mit fünf unterschiedlichen Entgelthöhen unterteilt; zudem wird zwischen Landung und Start unterschieden.

Das Start- und Landeentgelt in **Seoul** berechnet sich für Flugzeuge über 25 t MTOW nach der Formel Entgeltsatz x MTOW. Dieses Entgelt erhöht sich in Abhängigkeit von der Lärmklasse des Flugzeuges (Klasse 1: 30 %, Klasse 2: 25 %, Klasse 3: 20 %, Klasse 4: 15 % und Klasse 5: 10 %). Chapter-3-Flugzeuge sind den Lärmklassen 4 und 5 zugeordnet (Boeing 2002; ICAO 2002).

Anhang A 4: Vergleich der lärmabhängigen Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen für kontinentale Touristik-Verkehre

Ergebnisdarstellungen auf folgenden Seiten (zum methodischen Vorgehen siehe Kapitel 4.1)

Abbildung 16 Flughafenentgelte an deutschen Flughäfen 2001: Boeing 737-800 im kontinentalen Touristik-Verkehr

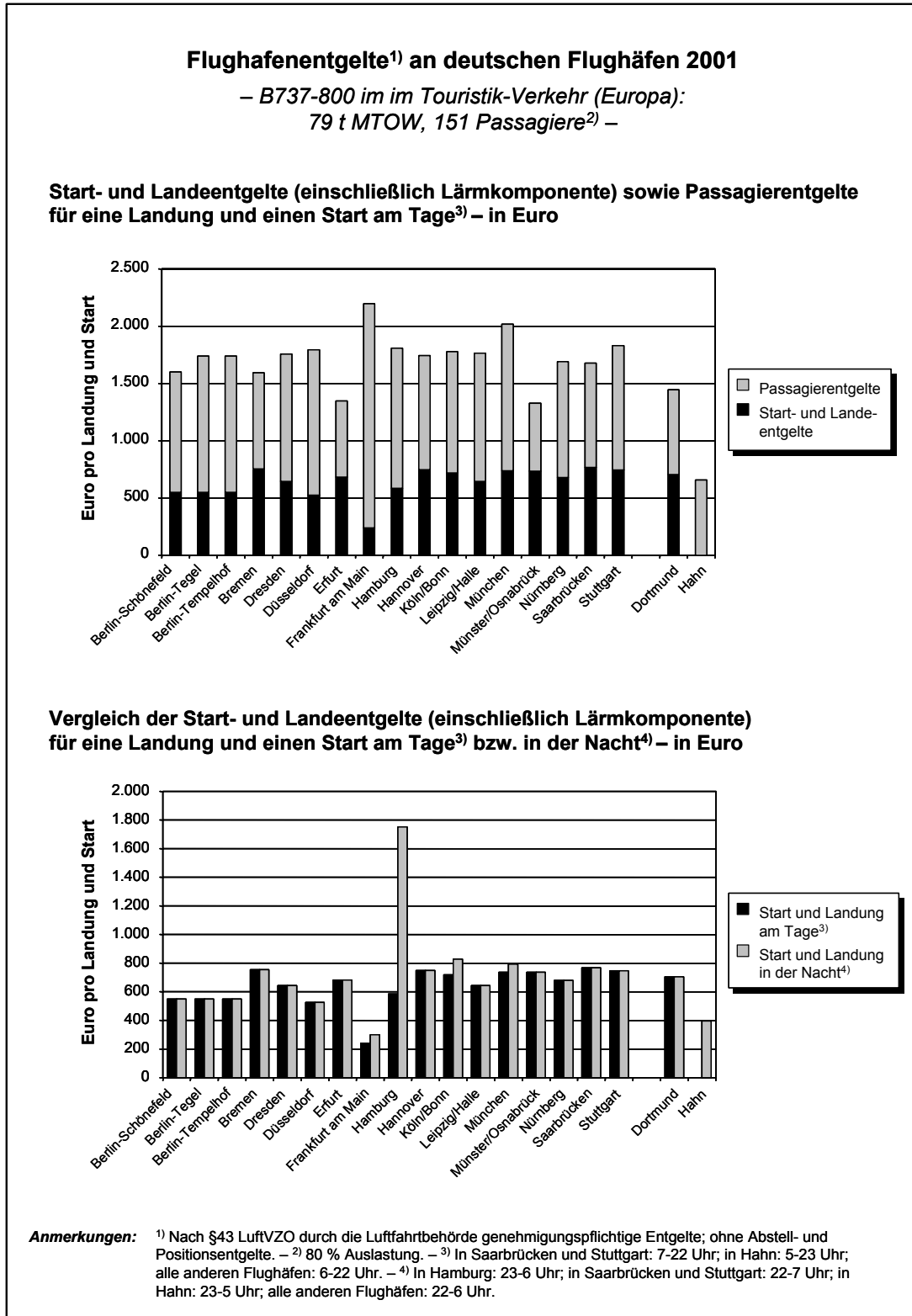


Abbildung 17 Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen 2001: Vergleich von A 320-200 und B 757-300 mit B 737-800 im Interkontinental-Verkehr am Tage

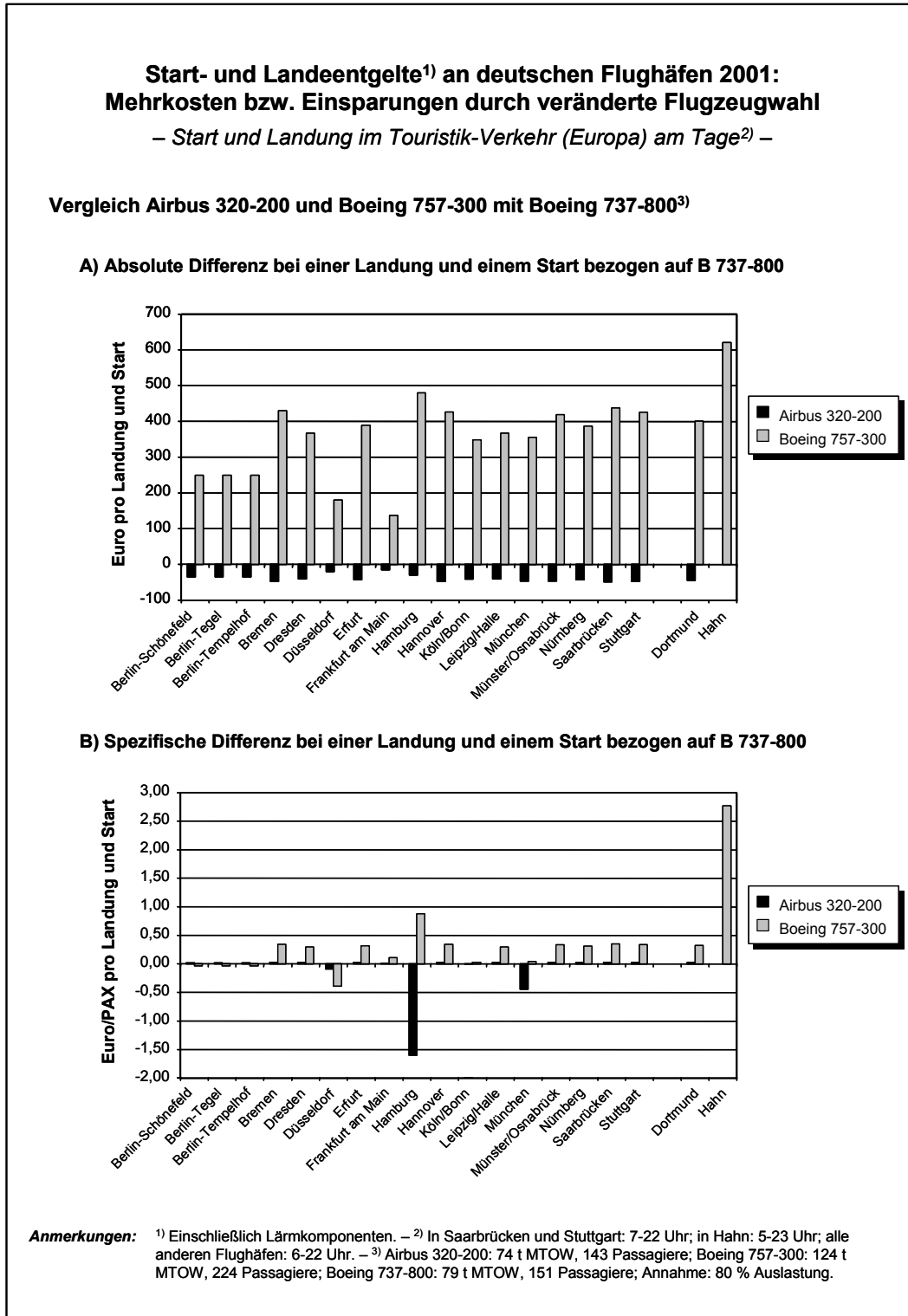


Abbildung 18 Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen 2001: Vergleich von A 320-200 und B 757-300 mit B 737-800 im Interkontinental-Verkehr in der Nacht

