

Ökonomische Maßnahmen zur Reduzierung der Umweltaus- wirkungen des Flugverkehrs: *Lärmabhängige Lande- gebühren (FKZ 201 96 107)*

Im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA)

Für das Öko-Institut e. V.:

Dipl.-Ing. Christian Hochfeld, Berlin
Dipl.-Geoökologin Henning Arps, Darmstadt
RA Andreas Hermann LL.M, Darmstadt
Dipl.-Ing. Martin Schmied, Berlin

Unter Mitarbeit von:

Dipl.-Ing. cand. Sabine Otten, Berlin

Für das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW):

Dr. Rainer Hopf, Berlin

Öko-Institut e.V.
Geschäftsstelle Freiburg
Postfach 6226
D-79038 Freiburg
Tel.: +49-(0)761-452950
Fax: +49-(0)761-475437

Büro Berlin
Novalisstraße 10
D-10115 Berlin
Tel.: (030) 280 486-80
Fax: (030) 280 486-88

Büro Darmstadt
Elisabethenstraße 55-57
D-64283 Darmstadt
Tel.: (06151) 8191-0
Fax: (06151) 8191-33

www.oeko.de



Berichts-Kennblatt

1. Berichtsnummer	2.	3.
4. Titel des Berichts Ökonomische Maßnahmen zur Reduzierung der Umweltauswirkungen des Flugverkehrs: Lärmabhängige Landegebühren		
5. Autor(en), Name(n), Vorname(n) Hochfeld, Christian; Arps, Henning; Hermann, Andreas; Schmied, Martin unter Mitarbeit: Otten, Sabine; Hopf, Rainer (für das DIW)		8. Abschlussdatum
		9. Veröffentlichungsdatum
6. Durchführende Institution (Name, Anschrift) Öko-Institut Novalisstr. 10 10115 Berlin		10. UFOPLAN-Nr. 201 96 107
		11. Seitenzahl 219
		12. Literaturangaben 96
7. Fördernde Institution (Name, Anschrift) Umweltbundesamt Postfach 330022 14191 Berlin		13. Tabellen und Diagramme 51
		14. Abbildungen 49
		15. Zusätzliche Angaben
16. Kurzfassung Vor dem Hintergrund der Wachstumsraten des Luftverkehrs und der Kapazitätserweiterungen an vielen internationalen Verkehrsflughäfen nehmen die Bemühungen zu, effektive Instrumente zur Minderung der Lärmproblematik zu finden. Ökonomische Instrumente gewinnen dabei zunehmend an Bedeutung. Die Studie untersucht, wie mit einer Differenzierung der Start- und Landeentgelte entsprechend der Lärmemissionen des Fluggeräts, Anreize für die Luftverkehrsgesellschaften geschaffen werden können, lärmärmeres Fluggerät einzusetzen. – Im Ergebnis zeigt die Studie, basierend auf einer umfassenden Status-Quo-Analyse der europäischen Start- und Landeentgeltsysteme, die Notwendigkeit einer harmonisierten Weiterentwicklung dieses Instruments, um transparent und nachvollziehbar eine Anreizwirkung erzielen zu können. Die Studie zeigt eine Reihe von Leitlinien auf, die dafür notwendigerweise zu berücksichtigen sind.		
17. Schlagwörter Anreizwirkung, Aufkommensneutralität, Ausgestaltung, europäische Harmonisierung, EU-Richtlinie, externe Kosten des Fluglärms, Flughäfen, Fluglärm, internationaler Luftverkehr, Lärmrentgelte, Lärmschutz, lärmabhängige Start- und Landeentgelte, Leitlinien für die Weiterentwicklung, Luftverkehrsgesellschaften, ökonomische Instrumente, rechtliche Rahmenbedingungen, Spreizung, Wirkungsanalyse		
18. Preis	19.	20.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	II
Abkürzungsverzeichnis	V
Abbildungsverzeichnis	VIII
Tabellenverzeichnis.....	XI
1 Zusammenfassung	1
2 Einleitung	7
2.1 Hintergrund und Anlass	7
2.2 Aufbau und Vorgehensweise	8
2.3 Definitionen.....	9
2.3.1 „Flughafengebühren“ und Verkehrsentgelte	9
2.3.2 Lärmentgelte.....	12
2.3.3 Ausgestaltungsformen für Lärmentgelte.....	14
2.3.4 Darstellung und Erläuterung sonstiger Abgaben	15
3 Rechtliche Rahmenbedingungen von Entgeltsystemen	17
3.1 Internationales Recht.....	17
3.1.1 Standards und Empfehlungen der ICAO	17
3.1.2 Zusammenfassung der Vorgaben der ICAO	22
3.1.3 Bilaterale Luftverkehrsabkommen der Bundesrepublik Deutschland.....	23
3.1.4 Zwischenfazit.....	25
3.2 Europäisches Gemeinschaftsrechts	26
3.2.1 Richtlinienvorschlag KOM (2002) 683 endg. zu Lärmentgelten	26
3.2.2 Richtlinie über lärmbedingte Betriebsbeschränkungen 2002/30/EG.....	30
3.2.3 Marktzugangsverordnung	31
3.3 Deutsches Recht	32
3.3.1 Zivilrechtliche Vorgaben	33
3.3.2 Kartellrechtliche Vorgaben.....	36

3.4	Rechtliche Kriterien für Lärmentgelte und Möglichkeiten der Implementierung	36
3.4.1	Kriterien	36
3.4.2	Möglichkeiten der Implementierung.....	37
4	Status-quo-Analyse lärmabhängiger S-/L-Entgeltsysteme	39
4.1	Lärmabhängige Entgelte an deutschen und europäischen Flughäfen.....	39
4.1.1	Methodisches Vorgehen	39
4.1.2	Flughäfen in Deutschland	46
4.1.3	Europäische Flughäfen.....	62
4.2	Finanzielle Bedeutung von S-/L-Entgeltsystemen	70
4.2.1	Methodische Anmerkungen	70
4.2.2	Luftverkehrsgesellschaften	71
4.2.3	Flughäfen.....	83
4.2.4	Reaktion der Nachfrager.....	90
4.3	Zwischenfazit.....	91
5	Bewertung bestehender lärmabhängiger S-/L-Entgeltsysteme	94
5.1	Beschreibung ausgewählter Flughäfen der Detailanalyse	95
5.2	Analyse der Wirkungen bestehender Entgeltsysteme	97
5.2.1	Flughafen Frankfurt/M.	97
5.2.2	Flughafen Köln/Bonn	106
5.2.3	Flughafen Zürich.....	111
5.3	Zwischenfazit.....	115
6	Alternativenentwicklung zur Ausgestaltung von lärmabhängigen S-/L-Entgeltsystemen über Szenarien	117
6.1	Einführung und Vorgehen.....	117
6.1.1	Auswahl der Szenarien.....	119
6.1.2	Auswahl des Flughafens für die modellhafte Anwendung der Szenarien	121
6.1.3	Ausgestaltung der Wirkungsanalyse	122
6.2	Szenarienanalyse	124
6.2.1	Szenario I: Entwurf EU Richtlinie KOM(2002) 683	124
6.2.2	Szenario II: Externe Kosten des Luftverkehrs	144

6.3	Szenarienanalyse im Spannungsfeld von Wirkung und Aufkommensneutralität.....	162
6.4	Exkurs: S-/L-Entgeltsysteme mit Nachfragewirkung.....	165
7	Leitlinien für die Entwicklung eines harmonisierten Systems für lärmabhängige S-/L-Entgelte	172
8	Quellenwerk	181
8.1	Literatur	181
8.2	EU-Dokumente	186
8.3	Nationale Gesetze und Verordnungen	187
9	ANHANG	189
	Anhang A 1: Exkurse zur Vorgeschichte des geänderten Richtlinienvorschlags KOM (2002) 683 endg.....	189
	Anhang A 2: Struktur der lärmabhängigen Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen (Detailanalyse)	198
	Anhang A 3: Vergleich der lärmabhängigen Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen	206
	Anhang A 4: Struktur der lärmabhängigen Start- und Landeentgelte an internationalen Flughäfen (Detailanalyse)	215
	Anhang A 5: Erläuterung Flugzeugvarianten für Betrachtung der Alternativenentwicklung über Szenarien.....	218

Abkürzungsverzeichnis

Abk.	Erläuterung
ACC	Air Cargo Carrier
ACI	Airports Council International
ADV	Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen
AEA	Association of European Airlines
APNL	Approach Noise Level
ATC	Air Traffic Control (Flugsicherung)
AzB	Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (FluglärmG)
AZNF	Airport Zurich Noise Fund
BADV	Bodenabfertigungsdienstverordnung
BARIG	Board of Airline Representatives in Germany
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGH	Bundesgerichtshof
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMVBW	Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen
C	Unit Noise Charge (Gesamtlärmentgelt An- und Abflug je Flughafen)
C _a	Lärmentgelteinheit Anflug
CAA	Civil Aviation Administration
C _d	Lärmentgelteinheit Abflug
CHF	Schweizer Franken
dB	Dezibel; logarithmisches Maß zur Beschreibung von Geräuschpegeln
DES	Datenerfassungssystem für AzB
DFS	DFS Deutsche Flugsicherung GmbH, Langen
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
DWD	Deutscher Wetterdienst
ECAC	European Civil Aviation Conference
EMPA	Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt
EPNdB	Effective Perceived Noise in dB, Einzelereignispegel

EPNL	Effective Perceived Noise Level
EU	Europäische Union
FAA	Federal Aviation Administration, USA
FLULA	Flug-Laermprogramm
FSAAKV	Verordnung über die Erhebung von Kosten für die Inanspruchnahme von Diensten und Einrichtungen der Flugsicherung bei An- und Abflug
FS-AuftragV	Verordnung zur Beauftragung eines Flugsicherungsunternehmens
FSC	Full Service Carrier
FSStrKV	Verordnung über die Erhebung von Kosten für die Inanspruchnahme von Diensten und Einrichtungen der Flugsicherung (FS-Streckenkostenverordnung)
GG	Grundgesetz
GWB	Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen
HLUG	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
IATA	International Air Transport Association
ICAO	International Civil Aviation Organization, Montreal
IER	Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung an der Universität Stuttgart
INM	Integrated Noise Model
L_a	Anflug-Lärmesspunkt nach ICAO Annex 16
L_{Amax}	Maximalwert des gemessenen Schalldruckpegels L_{AS} nach DIN 45 643
L_{AS}	Gemessener Schalldruckpegel nach DIN 45 643
L_{AX}	Einzelereignispegel nach DIN 45 643 mit $q=3$ und $t_{ref}=1$ s
L_{AZ}	Einzelereignispegel nach DIN 45 643 mit $q=4$ und $t_{ref}=10$ s
L_d	Gemittelter Lärmesspunkt (Überflug und seitlicher Messpunkt) nach KOM(2002) 683 endg.
L_{DEN}	Tag-Abend-Nacht-Lärmindex nach Umgebungslärmrichtlinie 2002/49/EG in Dezibel als A-bewerteter äquivalenter Dauerschallpegel gemäß ISO 1996-2
L_{eq}	Äquivalenter Dauerschallpegel
LBA	Luftfahrtbundesamt, Braunschweig
LCC	Low Cost Carrier
LK	Lärmklasse
L_s	Seitlicher Lärmesspunkt nach ICAO Annex 16
LTO-Zyklus	Landing and Take Off Zyklus; Normierter Start- und Landezyklus der ICAO

L ₀	Startüberflug-Lärmesspunkt nach ICAO Annex 16
LuftKostV	Kostenverordnung der Luftfahrtverwaltung
LuftVG	Luftverkehrsgesetz (LuftVG) vom 1. August 1922 (RGBl. I S. 681)
LuftVZO	Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung
LVL	Lärmvorschrift für Luftfahrzeuge
MTOM	Maximum-Take-Off-Mass (Maximale Abflug- bzw. Startmasse)
NAT	Number Above Threshold
NNI	Noise and Number Index
PAX	Passagier
Pkm	Personenkilometer
RNAV	Area Navigation; Flächennavigation
S-/L-Entgelt	Start- und Landeentgelt
SEK	Schwedische Krone
T _a	Lärmschwellenwert Anflug nach KOM(2002) 683 endg.
TANC	Transport Aircraft Noise Classification Group
T _d	Lärmschwellenwert Abflug nach KOM(2002) 683 endg.
TNC	Terminal Navigation Charge
TSU	TÜV Rheinland Sicherheit und Umweltschutz
UBA	Umweltbundesamt
WI	Wuppertal Institut
WMO	World Meteorological Organization
ZLW	Zeitschrift für Luft- und Weltraumrecht

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Luftverkehrsentsgelte an deutschen Verkehrsflughäfen	11
Abbildung 2	Flughafenentgelte an deutschen Flughäfen 2002: Boeing 737-300 im innerdeutschen Verkehr.....	50
Abbildung 3	S-/L-Entgelte an deutschen Flughäfen 2002: Vergleich von A 319 und A 320-200 mit B 737-300 im innerdeutschen Verkehr am Tage	52
Abbildung 4	S-/L-Entgelte an deutschen Flughäfen 2002: Vergleich von A 319 und A 320-200 mit B 737-300 im innerdeutschen Verkehr in der Nacht	53
Abbildung 5	Flughafenentgelte an deutschen Flughäfen 2002: Boeing 747-200 (Chapter 3) im Interkontinental-Verkehr	55
Abbildung 6	S-/L-Entgelte an deutschen Flughäfen 2002: Vergleich von B 747-400 und MD 11 mit B 747-200 im Interkontinental-Verkehr am Tage.....	56
Abbildung 7	S-/L-Entgelte an deutschen Flughäfen 2002: Vergleich von B 747-400 und MD 11 mit B 747-200 im Interkontinental-Verkehr in der Nacht.....	57
Abbildung 8	S-/L-Entgelte an deutschen Flughäfen 2002: Vergleich von B 737-300QC und B 757SF mit B 727 (Hushkit) im kontinentalen Fracht-Verkehr am Tage	59
Abbildung 9	S-/L-Entgelte an deutschen Flughäfen 2002: Vergleich von B 737-300QC und B 757SF mit B 727 (Hushkit) im kontinentalen Fracht-Verkehr in der Nacht	60
Abbildung 10	Mehrkosten und Einsparungen durch veränderte Flugzeugwahl unter Berücksichtigung der S-/L-Entgelte sowie des Schallschutzentgeltes am Flughafen Frankfurt/M. im Jahr 2002.....	62
Abbildung 11	S-/L-Entgelte an internationalen Flughäfen 2002: Boeing 747-200 im Interkontinental-Passagierverkehr	67
Abbildung 12	S-/L-Entgelte an internationalen Flughäfen 2002: Vergleich von B 747-400 und MD 11 mit B 747-200 im Interkontinental-Passagierverkehr am Tage	68
Abbildung 13	S-/L-Entgelte an internationalen Flughäfen 2002: Vergleich von B 747-400 und MD 11 mit B 747-200 im Interkontinental-Passagierverkehr in der Nacht	69
Abbildung 14	Flugbewegungen und Passagieraufkommen (Gesamtverkehr inkl. Transit) an den ausgewählten Flughäfen von 1992 bis 2002.....	96
Abbildung 15	Veränderung der lärmabhängigen Start- und Landeentgelte (ab 1.11.2002 einschl. Lärmzuschlag) für Landung und Start am Flughafen Frankfurt	98

Abbildung 16	Zuordnung der Start- und Landeentgelt der häufigsten Flugzeugtypen am Frankfurter Flughafen zum MTOM für das Jahr 2002.....	100
Abbildung 17	Vergleich der Gebührenstruktur des Flughafens Frankfurt und Düsseldorf für Flugbewegungen in der Nacht (22-6 Uhr) im Jahr 2002.....	101
Abbildung 18	Verteilung der Flugbewegungen am Frankfurter Flughafen auf die 7 Lärmklassen in den Nachtstunden (22-6 Uhr) des Sommerflugplanes.....	102
Abbildung 19	Entwicklung der Lande- und Startentgelte pro Landung und Start am Flughafen Köln/Bonn in Abhängigkeit von der MTOM am Tage (6-22 Uhr) im Jahr 2002	107
Abbildung 20	S-/L-Entgelte pro Umlauf (Landung und Start) am Flughafen Köln/Bonn für ausgewählte Nur-Frachter im Jahr 2002	108
Abbildung 21	Entwicklung der prozentualen Verteilung der Flugbewegungen in den fünf Lärmklassen am Flughafen Zürich im Zeitraum von 1995 bis 2002	113
Abbildung 22	Schematische Vorgehensweise bei der Szenarienanalyse	119
Abbildung 23	Veranschaulichung zur Ermittlung des Lärmschwellenwerts entsprechend dem Vorschlag der EU-Richtlinie KOM (2002) 683.....	127
Abbildung 24	Lärmabhängige S-/L-Entgelte gemäß dem Vorschlag der EU-Richtlinie KOM (2002) 683 bei Variation der Lärmschwellenwerte T_a und T_d	128
Abbildung 25	Lärmabhängige S-/L-Entgelte bei Variation der Lärmentgelteinheiten C_a und C_d	129
Abbildung 26	Ermittlung Lärmschwellenwerte An- und Abflug für Frankfurt/M. (2002).....	133
Abbildung 27	Vergleich lärmabhängige S-/L-Entgelte Fraport und EU-Modell (Linie, Passage, national, einmal tags und einmal nachts)	135
Abbildung 28	Vergleich lärmabhängige S-/L-Entgelte Fraport und EU-Modell (Linie, Passage interkontinental, einmal tags und einmal nachts).....	136
Abbildung 29	Vergleich lärmabhängige S-/L-Entgelte Fraport und EU-Modell (Fracht, interkontinental, 2mal tags)	137
Abbildung 30	Vergleich lärmabhängige S-/L-Entgelte (Fracht, interkontinental, 2mal nachts).....	137
Abbildung 31	Darstellung Differenzen lärmabhängige S-/L-Entgelte Fraport und EU-Modell (Linie, Passage, interkontinental)	138
Abbildung 32	Vergleich lärmabhängige S-/L-Entgelte Fraport und EU-Modell (Linie, Passage national, 40fache Spreizung, 2mal tags)	139
Abbildung 33	Darstellung Differenzen lärmabhängige S-/L-Entgelte Fraport und EU-Modell (Passage, interkontinental, 40fache Spreizung) ..	140
Abbildung 34	Marginale externe Lärmkosten verschiedener Flugzeugtypen für den Abflug am Tag in Abhängigkeit von der Abflugmasse.....	152

Abbildung 35	Marginale externe Lärmkosten verschiedener Flugzeugtypen für den Anflug am Tag in Abhängigkeit von der maximalen Abflugmasse.....	153
Abbildung 36	Einfluss der Startmasse verschiedener, großer Flugzeuge auf die marginalen externen Kosten des Lärms beim Start.....	154
Abbildung 37	Vergleich lärmabhängige S-/L-Entgelte Fraport und Modell „Externe Kosten“ (Linie, Passage national, 1mal tags und 1mal nachts).....	156
Abbildung 38	Vergleich lärmabhängige S-/L-Entgelte Fraport und Modell „Externe Kosten“ (Linie, Passage interkontinental, 1mal tags und 1mal nachts).....	157
Abbildung 39	Kalkulation Jahreseinnahme diverser Entgeltmodelle für Frankfurt/M. (2001 und 2002).....	163
Abbildung 40	Kalkulation Jahreseinnahmen diverser Entgeltmodelle für Frankfurt/M. getrennt nach An- und Abflug (2002).....	165
Abbildung 41	Flughafenentgelte an deutschen Flughäfen 2002: Boeing 737-300 im kontinentalen Passagierlinienverkehr.....	207
Abbildung 42	Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen 2002: Vergleich von A 320-200 und A 321 mit B 737-300 im kontinentalen Passagierlinienverkehr am Tage.....	208
Abbildung 43	Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen 2002: Vergleich von A 320-200 und A 321 mit B 737-300 im kontinentalen Passagierlinienverkehr in der Nacht.....	209
Abbildung 44	Flughafenentgelte an deutschen Flughäfen 2002: Boeing 737-800 im kontinentalen Touristik-Verkehr.....	210
Abbildung 45	Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen 2002: Vergleich von A 320-200 und B 757-300 mit B 737-800 im Interkontinental-Verkehr am Tage.....	211
Abbildung 46	Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen 2002: Vergleich von A 320-200 und B 757-300 mit B 737-800 im Interkontinental-Verkehr in der Nacht.....	212
Abbildung 47	Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen 2002: Vergleich von B 747-400F und MD 11 mit B 747-200F im Interkontinental-Frachtverkehr am Tage.....	213
Abbildung 48	Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen 2002: Vergleich von B 747-400F und MD 11 mit B 747-200F im Interkontinental-Frachtverkehr in der Nacht.....	214
Abbildung 49	Darstellung Lärmpegel An- und Abflug für typische Flugzeugmuster.....	219



Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Referenz- und Alternativflugzeuge der Status-quo-Analyse.....	42
Tabelle 2	Durchschnittliche Auslastung der Flugzeuge und Anteil der Transitpassagiere nach Verkehrsarten.....	43
Tabelle 3	Überblick über die im Rahmen der Status-quo-Analyse untersuchten Flughäfen mit lärmabhängigen S-/L- Entgeltsystemen	45
Tabelle 4	Übersicht über die Strukturen der an deutschen Flughäfen gebräuchlichen lärmabhängigen S-/L-Entgeltsysteme im Jahr 2002 ¹⁾	48
Tabelle 5	Übersicht über die Strukturen der an internationalen Flughäfen gebräuchlichen lärmabhängigen Start- und Entgeltordnungen im Jahr 2002.....	64
Tabelle 6	Kostenaufteilung der Luftverkehrsgesellschaften auf innereuropäischen Routen für das Jahr 1997	72
Tabelle 7	Anteil der Flughafenentgelte- und gebühren sowie Flugsicherungsgebühren an den Gesamtkosten von Fluggesellschaften auf innereuropäischen Routen im Jahr 2000.....	72
Tabelle 8	Anteil der Landegebühren am gesamten Betriebsaufwand im Jahr 2001 für ausgewählte Fluggesellschaften	73
Tabelle 9	Anteil der Ausgabelemente an den Betriebskosten für die größten US-amerikanischen Fluggesellschaften im Jahr 2001	74
Tabelle 10	Spezifische Betriebskosten auf innereuropäische Routen (600-900 km) diverser Fluggesellschaften im Jahr 2000.....	75
Tabelle 11	Vorteile von Low Cost Carrier gegenüber Full Service Carrier.....	76
Tabelle 12	Prozentuale Anteile verschiedener dB-Lärmklassen am weltweiten Flugzeugbestand für das Jahr 1999	78
Tabelle 13	Kostenstruktur eines Lang- und Kurzstreckenfluges	79
Tabelle 14	Direkte Betriebskosten eines Kurz- und Mittelstreckenflugzeugs ¹⁾ nach Flugentfernung	80
Tabelle 15	Direkte Betriebskosten eines Langstrecken- Großraumflugzeugs ¹⁾ nach Flugentfernung	81
Tabelle 16	Entwicklung der Einnahmen aus S-/L-Entgelten sowie Passagierentgelten an deutschen Flughäfen im Zeitraum von 1970 bis 2001	84
Tabelle 17	Aufteilung der Einnahmen auf einigen wichtigen europäischen Flughäfen im Jahr 1999	85
Tabelle 18	Einnahmestruktur der 30 größten US-Airports nach Geschäftsfeldern	86
Tabelle 19	Wettbewerbsfaktoren und deren Bedeutung am Flughafen Frankfurt/M.	87

Tabelle 20	Umlaufkosten ¹⁾ (für Landung und Start) für 3 Flugzeugtypen auf verschiedenen europäischen Flughäfen im Zeitraum 1.4.1997 bis 31.3.1998	88
Tabelle 21	Zuordnung ausgewählter Flugzeugtypen (nur Chapter 3) in die Lärmkategorien am Frankfurter Flughafen im Jahr 2002	99
Tabelle 22	Entwicklung der Flugbewegungen am Frankfurter Flughafen für ausgewählte Flugzeugtypen im Zeitraum 2000 bis 2002	103
Tabelle 23	Fluglärmbelastung am Flughafen Frankfurt/M. als Größe der Isophonenflächen ¹⁾	105
Tabelle 24	Fluglärmbelastung ¹⁾ an sieben stationären Messstellen Flughafen Frankfurt/M.	105
Tabelle 25	Landungen am Flughafen Köln/Bonn für ausgewählte typische Frachtflugzeuge im Zeitraum 1997 bis 2001	109
Tabelle 26	Fluglärmbelastung an neun permanenten Messstellen Flughafen Köln/Bonn	110
Tabelle 27	Lärmentgelte (ganztägig) als Zusatz zu den S-/L-Entgelten am Flughafen Zürich im Jahr 2002	111
Tabelle 28	Lärmbezogener Nachtzuschlag am Flughafen Zürich im Jahr 2002	112
Tabelle 29	Fluglärmbelastung an neun permanenten Messstellen Flughafen Zürich ¹⁾	114
Tabelle 30	Vergleich Komponenten Entgeltsysteme Frankfurt/M, <i>Stockholm-Arlanda</i> und Vorschlag EU-Richtlinie KOM(2002) 683	130
Tabelle 31	Lärmzuschlag Chapter 2 und 3 Fluggerät im Entgeltsystem Frankfurt/M. (2002)	132
Tabelle 32	Vergleich Lärmschwellenwerte <i>Stockholm-Arlanda</i> und Frankfurt/M.	134
Tabelle 33	Tageszeitbezogene Differenzierung der Lärmkomponente nach EU-Berechnungsvorschlag	141
Tabelle 34	Wertansatz für die monetäre Bewertung von Lärm am Flughafen Frankfurt/M.	148
Tabelle 35:	Marginale externe Kosten für den Start am Tag auf verschiedenen Abflugrouten für 2000	149
Tabelle 36	Mittlere Faktoren zur Bewertung der marginalen externen Kosten am Flughafen Frankfurt/M. auf verschiedenen Abflugrouten	150
Tabelle 37	Marginale externe Kosten für den Anflug in 2000	151
Tabelle 38	Kalkulation Jahreseinnahmen lärmabhängige S-/L-Entgelte für den Flughafen Frankfurt/M. getrennt für An- und Abflug (2002) ...	164
Tabelle 39	Annahmen zur Preiselastizität bei Privatreisen	168
Tabelle 40	Annahmen zur Preiselastizität im Geschäftsverkehr	169
Tabelle 41	Preispolitische Maßnahmen im Luftverkehr und Wirkung nach Hauptmärkten	170

Tabelle 42	Start- und Landeentgelte ¹⁾ im Passagierverkehr auf ausgewählten deutschen Flughäfen im Jahr 2002 ²⁾ in Euro pro angefangene Tonne MTOM	199
Tabelle 43	Landeentgelte für Strahlflugzeuge über 5,7 t MTOM ¹⁾ am Flughafen Düsseldorf im Jahr 2002 ²⁾	200
Tabelle 44	Landeentgelte ¹⁾ für Strahlflugzeuge über 2,0 t MTOM am Flughafen Köln/Bonn im Jahr 2002 ²⁾	201
Tabelle 45	Vergleich der Zuordnung verschiedener typischer Flugzeuge in die Lärmkategorien bzw. Lärmklassen der Flughäfen Frankfurt, Hamburg, München und Stuttgart	202
Tabelle 46	Start- und Landeentgelte für Luftfahrzeuge am Flughafen Frankfurt/M. pro Start bzw. pro Landung für das Jahr 2002	203
Tabelle 47	Start- und Landeentgelte für Strahlflugzeuge über 2 t MTOM am Flughafen Hamburg pro Start bzw. pro Landung im Jahr 2002 ¹⁾	204
Tabelle 48	Landeentgelte für Strahlflugzeuge über 5,7 t MTOM am Flughafen München pro Landung im Jahr 2002 ¹⁾	205
Tabelle 49	Start- und Landeentgelte für Luftfahrzeuge am Flughafen Stuttgart pro Landung für das Jahr 2002 ¹⁾	205
Tabelle 50	Definition der Hauptverkehrszeiten in Heathrow für das Jahr 2002	216
Tabelle 51	Kenndaten Flugzeugvarianten für Szenariobetrachtung in Kapitel 6	218

1 Zusammenfassung

Der internationale Luftverkehr ist auf globaler wie auf lokaler Ebene mit erheblichen Umweltproblemen verbunden, die insbesondere vor dem Hintergrund der hohen Wachstumsraten des Luftverkehrsaufkommens in den letzten Jahren stärker in das öffentliche Interesse gerückt sind. Während auf globaler Ebene in erster Linie die Bedeutung des Luftverkehrs für das Klima diskutiert wird, steht auf lokaler Ebene vor allen Dingen die Lärmproblematik im Mittelpunkt.

Gerade vor dem Hintergrund der diskutierten Kapazitätserweiterungen an deutschen Verkehrsflughäfen (u. a. Frankfurt/M. und Berlin) nehmen die Bemühungen zu, Ansatzpunkte zur Minderung der Lärmschutzproblematik zu finden. Ökonomische Instrumente gewinnen dabei immer mehr an Bedeutung. Als eine erfolversprechende Option wird die Schaffung wirtschaftlicher Anreize für Luftfahrtunternehmen angesehen, umweltschonende – das heißt lärm- und emissionsärmere Techniken einzusetzen. Als ein mögliches Instrument wird die Differenzierung der Flughafenentgelte entsprechend der Lärmemission der Fluggeräte diskutiert.

An dieser Stelle setzt das Forschungs- und Entwicklungsvorhaben „*Ökonomische Maßnahmen zur Reduzierung der Umweltauswirkungen des Flugverkehrs: Lärmabhängige Landegebühren*“ aus dem Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) an, das im Dezember 2001 durch das Umweltbundesamt an das Öko-Institut e.V. und das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) Berlin vergeben wurde.

Das Projekt hat zum Ziel, wichtige Leitlinien für „*ein wirksames lärmabhängiges Landegebührensysteem zu entwickeln*“, da – so die dem Projekt zugrunde liegende These des Umweltbundesamtes – „*an den deutschen Verkehrsflughäfen [...] gegenwärtig ein lärmabhängiges Landeentgelt erhoben*“ wird, „*das [jedoch] den Luftfahrzeugbetreibern keinen spürbaren finanziellen Anreiz zum Einsatz lärmarmen Luftfahrzeuge bietet.*“¹

Rechtliche und politische Rahmenbedingungen

Um dieses Ziel zu verfolgen, wurden die rechtlichen Rahmenbedingungen untersucht, die bei der Ausgestaltung von Lärmentgelten im Rahmen einer deutschen bzw. europäischen Flughafenentgeltordnung von Bedeutung sind. Der Fokus des Projekts liegt dabei auf **lärmabhängigen Start- und Lande(S-/L-)-Entgeltsystemen**. Dazu wurden Rechtsvorschriften sowie Vorschläge für Rechtsvorschriften auf der internationalen, europäischen und nationalen Ebene untersucht. Als Ergebnis der Analyse konnten eine Reihe von Schlüsselkriterien identifiziert werden, die bei der inhaltlichen Ausgestaltung eines S-/L-Entgeltsystems sowie bei dessen Implementierung zu berücksichtigen sind. Wichtige Kriterien für die inhaltliche

¹ Kursiv gesetzte Textteile entstammen der Ausschreibung, die diesem Gutachten zugrunde liegt.

Ausgestaltung sind dabei neben der Transparenz der Systeme vor allen Dingen die Diskriminierungsfreiheit, das Kostendeckungsprinzip und die Aufkommensneutralität.

Status-Quo-Analyse

Im Rahmen einer systematischen und umfassenden Status-Quo-Analyse wurden die am Jahresende 2002 an europäischen und deutschen Flughäfen eingesetzten lärmabhängigen S-/L-Entgeltsysteme hinsichtlich

- ihrer Struktur (Bemessungsgrundlage, Höhe und Spreizung der Entgelte, zeitliche Ausdifferenzierung der Entgelte etc.) und
- ihrer monetären Anreizwirkung zur Einführung lärmärmerer Flugzeuge

untersucht. Für Deutschland wurden alle 17 internationalen Verkehrsflughäfen, ergänzt um die beiden Regionalflughäfen Dortmund und Hahn, betrachtet. Außerhalb Deutschlands konzentrierte sich die Status-quo-Analyse auf 10 europäisch bedeutende Flughäfen mit lärmabhängigen S-/L-Entgelten. Ergänzt wurde die Status-quo-Analyse um eine Bewertung der ökonomischen Bedeutung der lärmabhängigen S-/L-Entgelte für Luftverkehrsgesellschaften und Flughafenbetreiber.

Der Vergleich der S-/L-Entgeltsysteme zeigt, dass die Flughäfen Frankfurt/M., Hamburg, Zürich und bedingt auch München sowie Stuttgart hinsichtlich der Struktur der lärmabhängigen S-/L-Entgelte zielführende Elemente aufweisen:

- Transparenz der Entgeltsysteme durch klare Trennung zwischen MTOM-abhängigem Entgelt und getrennt ausgewiesener Lärmkomponente;
- Orientierung am Verursacherprinzip durch getrennte Erfassung von Start und Landungen, höhere Bepreisung der Nacht;
- Berücksichtigung der lokalen Geräuschimmissionssituation u. a. durch Festlegung eigener, auf Messungen am Flughafen basierender Lärmklassen.

Grundsätzlich konnte aber für den Status-Quo festgestellt werden, dass der finanzielle Anreiz nicht ausreichen wird, die im Rahmen des Gutachtens intendierten Reaktionen bei den Fluggesellschaften hervorzurufen (Einsatz lärmärmerer Flugzeuge, zeitliche oder räumliche Verlagerung der Flugbewegungen). Dass die heutigen lärmabhängigen S-/L-Entgeltsysteme kaum eine Lenkungswirkung entfalten dürften, zeigt auch die orientierende Analyse der Kostenstrukturen der Airlines. Reaktionen der Airlines wären damit nur zu erwarten, wenn die Lärmkomponente der S-/L-Entgelte deutlich über den im Status-Quo üblichen Rahmen hinaus erhöht würde. Dass bei einer deutlichen Erhöhung der Lärmrentgelte der Einsatz und Kauf lärmärmerer Flugzeuge oder eine zeitliche bzw. räumliche Verschiebung der Flugbewegungen erfolgen würde, kann auf der Basis des heutigen Standes der Erkenntnisse nicht sicher vorausgesehen werden.

Vertiefende Bewertung bestehender S-/L-Entgeltsysteme

Aufbauend auf der Status-Quo-Analyse wurde an drei ausgewählten Flughäfen (Frankfurt/M., Köln/Bonn und Zürich) detailliert die Wirksamkeit der lärmabhängigen S-/L-Entgeltsysteme zur Reduzierung der lokalen Lärmbelastung über mögliche verkehrliche Veränderungen untersucht. Die Analysen zeigen, dass eine Bewertung der Effektivität lärmbezogener Flughafenentgelte anhand der öffentlich zugänglichen Verkehrsstatistiken oder der Lärmmessungen/-berechnungen nicht möglich ist. Eine wesentliche Ursache ist die Überlagerung der Wirkung der Landeentgelte mit der Wirkung anderer Faktoren und Lärmschutz-Maßnahmen (z. B. Nachtflugbeschränkungen). Unabhängig von der Bewertung der Effektivität des Instruments konnten aus der Detailanalyse wichtige Schlussfolgerungen für die Ausgestaltung effizienter lärmbezogener S-/L-Entgeltsysteme gezogen werden (s. u.).

Szenarienanalyse

Bei den Arbeiten der Ausgestaltungsphase wurde der Schwerpunkt darauf gelegt zu prüfen, unter welchen Bedingungen die Wirksamkeit dieses ökonomischen Instruments im Hinblick auf die Lärmreduzierung über den forcierten Einsatz lärmärmeren Fluggeräts erhöht werden kann. Dazu wurden zwei Szenarien kreiert, deren Implementierung exemplarisch an einem Flughafen (Frankfurt/M.) im Hinblick auf die Veränderungen zum bestehenden System analysiert wurden und deren mögliche veränderte Anreizstruktur diskutiert wurde. Ein Szenario orientiert sich dabei an dem **Richtlinienvorschlag KOM (2002) 683 endg.**, während das andere Szenario auf den **marginalen externen Kosten des Lärms** basiert. Die Stärken und Schwächen der einzelnen Szenarien im Spannungsfeld zwischen Wirksamkeit und Umsetzbarkeit wurden bewertet. Während das Szenario basierend auf dem Richtlinienvorschlag der EU tendenziell eher kontraproduktiv im Hinblick auf eine verbesserte Anreizwirkung einzuschätzen ist, ist bei der Berücksichtigung der Externen Kosten eher die rechtliche Umsetzbarkeit und die praktikable Ausgestaltung in Frage zu stellen, ohne dass bereits eine verbesserte Anreizwirkung nachgewiesen werden konnte.

Leitlinien für die zukünftige Ausgestaltung von lärmabhängigen S-/L-Entgeltsystemen

Über die analytischen Arbeiten konnten eine Reihe von kritischen Erfolgsfaktoren identifiziert werden, die zukünftig als Leitlinien für eine effektivere (Weiter-)Entwicklung der lärmabhängigen S-/L-Entgeltsysteme sowie deren politische und rechtliche Grundlagen im Sinne des Lärmschutzes fungieren sollten.

Ein wichtiger Leitgedanke ist dabei, dass bei der zukünftigen Gestaltung lärmabhängiger S-/L-Entgeltsysteme das Ziel des Lärmschutzes stärker in den Vordergrund rücken sollte, als das bisher der Fall ist. Dazu sind folgende Prinzipien zu fördern:

- Stärkung der **Anreizwirkung** der S-/L-Entgelte zum Einsatz lärmärmeren Fluggeräts bzw. auch zur zeitlichen Verlagerung von Flugbewegungen in möglichst wenig lärmsensible Tageszeiten;

- Stärkung der **Finanzierungsfunktion** der lärmabhängigen S-/L-Entgelte als Instrument für den aktiven bzw. passiven Lärmschutz am jeweiligen Flughafen;
- Stärkung der **kommunikativen Wirkung** der S-/L-Entgelte als transparentes Instrument des Lärmschutzes, Verbesserung der Kommunikation gegenüber den Lärmbetroffenen auch zur Stärkung der Akzeptanz gegenüber der Entwicklung des Flugbetriebs (*license to operate*).

Um dies gewährleisten zu können, erscheint die Harmonisierung der Systematik bzw. der Bemessungsgrundlagen auch für einen fairen Wettbewerb der Verkehrsflughäfen möglichst auf der Ebene der EU erforderlich und sinnvoll. Eine inhaltlich sinnvolle Weiterentwicklung der Entgeltordnungen im Sinne des Lärmschutzes, insbesondere an den primären hochfrequentierten Hubs, sollte nicht das Tor für unerwünschte Ausweichreaktionen der Luftverkehrsgesellschaften auf Kosten des Lärmschutzes und des fairen Wettbewerbs öffnen, um Flugbewegungen an sekundäre oder tertiäre Flughäfen zu verlagern.

Eine wesentliche Grundlage für die Weiterentwicklung der S-/L-Entgeltsysteme ist die Verbesserung und **Harmonisierung der Bemessungsgrundlage**. Die Bemessung der lärmabhängigen S-/L-Entgelte sollte nach Auffassung des Projektteams auf einer weitgehend harmonisierten Grundlage erfolgen, die möglichst auf den tatsächlichen Lärmemissionen des jeweiligen Fluggeräts beruht. Im Sinne der Bemessung der S-/L-Entgelte an dem tatsächlich entstehenden Lärm und der damit verbundenen Betroffenheit präferiert das Projektteam als transparente Grundlage längerfristig lokal an den Flughäfen gemessene Maximalpegel (L_{Amax}). Damit sind allerdings hohe Anforderungen an die Lärmmessung an den Flughäfen verbunden, die noch nicht an allen europäischen Flughäfen erfüllt werden. Kurzfristig bilden auch die Zertifizierungspegel der ICAO eine hinreichend gute und vor allen Dingen praktikable Bemessungsgrundlage dar. Eine Harmonisierung der Bemessungsgrundlage bedarf somit einer Übergangsfrist. Von einer Kategorisierung von Flugzeugtypen in Lärmklassen, wie das an vielen deutschen und europäischen Flughäfen vorgenommen wird, sollte in Zukunft möglichst abgesehen werden. Aus Sicht des Projektteams spricht vieles dafür, die lärmabhängigen S-/L-Entgelte über eine **stetige Funktion** zu kalkulieren, die allein von den gemessenen Lärmwerten bzw. kurzfristig auch von den Zertifizierungswerten abhängig ist.

Die analytischen Untersuchungen haben gezeigt, dass ein lärmabhängiges S-/L-Entgeltsystem zwischen

- der Art der Flugbewegung (Start und Landung) und
- den Tageszeiten der Flugbewegung (Tag, Abend und Nacht)

differenzieren kann und sollte. Gerade in Bezug auf die kommunikative Wirkung des Entgeltsystems wird darüber die grundsätzliche unterschiedliche Belästigungswirkung des Lärms von Starts und Landungen verdeutlicht. In Kombination mit einer **tageszeitlichen Differenzierung** der Entgelte könnte bei entsprechender

Ausgestaltung damit auch eine Anreizwirkung zur zeitlichen Verlagerung von Flugbewegungen entstehen.

Die **Spreizung der Entgelte** ist aus Sicht des Projektteams eine der wesentlichen Erfolgsfaktoren für ein effektives lärmabhängiges S-/L-Entgeltsystem. Eine Beschränkung der Spreizung auf das 40 fache (entsprechend dem aktuellen Vorschlag der EU-Richtlinie KOM (2002) 683 endg.) ist im Hinblick auf die Anreizwirkung kontraproduktiv. Das Projektteam spricht eine deutliche Empfehlung für eine **progressive Ausgestaltung** aus; das heißt eine Ausgestaltung mit einem exponentiellen Anstieg der Lärmrentgelte bei lauten Flugzeugtypen. Der Mix der Flugzeugtypen, die an einzelnen Flughäfen verkehren, kann sehr unterschiedlich sein. Daher ist auch die Zielsetzung der konkreten Ausgestaltung der Entgeltordnung flughafenspezifisch zu gestalten. Es sollte damit auch zukünftig möglich bleiben, die absolute Höhe und die Spreizung der Entgelte zwischen Flughäfen zu variieren. Neben der progressiven Ausgestaltung schlägt das Projektkonsortium für die Zukunft eine **Dynamisierung bzw. zeitliche Verschärfung des lärmabhängigen S-/L-Entgeltsystems** vor, welche die langfristigen Ziele des Lärmschutzes verdeutlicht und sowohl Planungssicherheit für Luftverkehrsgesellschaften vermittelt als auch die Anreizwirkung zur Anschaffung lärmärmeren Fluggeräts erhöhen kann.

Die Ausgestaltung der absoluten Höhe und der Spreizung sollte auch die **lokale Betroffenheit der Bevölkerung durch Lärm** in der näheren Umgebung des Flughafens systematisch berücksichtigen. Die flughafenspezifische Berücksichtigung der Betroffenheit durch Fluglärm kann beispielsweise über die Wohnbevölkerung innerhalb bestimmter Isophonen vermittelt und berücksichtigt werden. Denkbar ist, dass die lokale Betroffenheit als fester Multiplikator in die Entgeltmodelle einfließt. Eine derartige Differenzierung des S-/L-Entgeltsystems muss allerdings noch spezifiziert werden.

Auch wenn es in Zukunft stärker als bisher gelingen sollte, weitere notwendige Differenzierungskriterien in ein transparentes, harmonisiertes lärmabhängiges S-/L-Entgeltsystem zu integrieren, ist vom heutigen Stand des Wissens kaum abzuschätzen, ob eine nennenswerte Anreizwirkung zum Einsatz lärmärmeren Fluggeräts oder zur zeitlichen Verlagerung der Flugbewegung erzeugt werden kann. Grundsätzlich besteht ein **Defizit an Transparenz** hinsichtlich der generellen Wirksamkeit und der konkreten Wirkungen der verschiedenen Entgeltsysteme und deren spezifischer Ausgestaltung an den einzelnen Flughäfen. Um diesem Problem zu begegnen, wird die Etablierung eines harmonisierten Systems lärmabhängiger Start- und Landeentgelte mit einer **Monitoring- und Berichtspflicht** empfohlen. Das Projektteam sieht darin eine wirksame Form, mehr Transparenz hinsichtlich der Diskussion der vermuteten Wirkmechanismen und konkreten Wirkungen des Instruments der lärmbezogenen S-/L-Entgelte zu schaffen. Anders formuliert: Sollte es nicht möglich sein, ein derartiges Monitoring- und Berichtssystem einzuführen und darüber die konkreten Wirkungen dieses ökonomischen Instruments im Luftverkehr

darzustellen, so muss dessen Potenzial zur Initiierung einer Lenkungswirkung noch stärker in Zweifel gezogen werden.

Vor dem Hintergrund der beschränkten Möglichkeiten zur Bewertung der Anreizwirkung der lärmabhängigen Start- und Landeentgelte zum Einsatz lärmärmeren Fluggeräts, empfiehlt das Projektteam weitere Maßnahmen zur **Stärkung der Finanzierungsfunktion** (und auch zur Schärfung der kommunikativen Wirkung) dieses Instruments. Ein wichtiges Element kann die **Verwendung der Mittel** aus den lärmabhängigen S-/L-Entgelten an den einzelnen Flughäfen **für den Lärmschutz** sein. Die Mittel aus den Entgelten sollten so weit wie möglich für Maßnahmen im Bereich des aktiven und passiven Lärmschutzes eingesetzt werden (z. B. Auf- bzw. Ausbau eines Lärmmonitorings, Lärminderungsplanung, baulicher Schallschutz etc.).

2 Einleitung

2.1 Hintergrund und Anlass

Der internationale Luftverkehr ist auf globaler wie auf lokaler Ebene mit erheblichen Umweltbeeinträchtigungen verbunden, die insbesondere vor dem Hintergrund der hohen Wachstumsraten des Luftverkehrsaufkommens in den letzten Jahren stärker in das öffentliche Interesse gerückt sind.

Während auf globaler Ebene in erster Linie die Bedeutung des Luftverkehrs für das Klima diskutiert wird, steht auf lokaler Ebene vor allen Dingen die Lärmproblematik im Mittelpunkt. Lärm gehört inzwischen zu den wichtigsten Umweltproblemen in der Bundesrepublik Deutschland. Generell ist die Hauptlärmquelle der Verkehr und in der Nähe von Flughäfen insbesondere der Flugverkehr. Gerade vor dem Hintergrund des wachsenden Luftverkehrsaufkommens aber auch im Hinblick auf die diskutierten Kapazitätserweiterungen an deutschen Verkehrsflughäfen (u. a. Frankfurt/M. und Berlin), nehmen die Bemühungen um Ansatzpunkte zur Minderung der Lärmschutzproblematik zu. Die Ansatzpunkte auf internationaler Ebene, aber auch auf nationaler Ebene, sind vielfältig, die bisher erzielten Ergebnisse können aber noch nicht nachweisen, dass sie als ausreichend angesehen werden können.

Auf nationaler Ebene steht in den vergangenen Jahren die Novellierung des „Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm“ im Zentrum der Debatte. Allerdings konnte in den letzten Legislaturperioden keine Einigung über die grundlegende Novellierung des aus dem Jahre 1971 stammenden Gesetzeswerks erzielt werden. Nicht zuletzt war die Debatte um die Finanzierung des notwendigen passiven Schallschutzes dafür verantwortlich.

Dementsprechend werden parallel zu den gesetzlichen Debatten Instrumente diskutiert, die den aktiven aber auch den passiven Schallschutz fördern und damit einen Beitrag zur Minderung der Lärmproblematik in der Nähe von Verkehrsflughäfen leisten können. Vor allen Dingen in der Diskussion, die auf der Ebene der EU geführt wird, spielen hierbei ökonomische Instrumente eine bedeutende Rolle. In der Mitteilung der Europäischen Kommission über den Luftverkehr und die Umwelt (KOM(1999) 640 endg.) wurde unter anderem die Einführung wirtschaftlicher Anreize vorgeschlagen, um die Luftfahrtunternehmen zum Einsatz von Techniken zu bewegen, die die Umweltbeeinträchtigungen mindern. Dieser Ansatz wurde vom Europäischen Rat gutgeheißen. Als eine Möglichkeit ist die Differenzierung der Flughafenentgelte entsprechend der Umweltbelastung der Flugzeuge in der öffentlichen Debatte.

An dieser Stelle setzt das Forschungs- und Entwicklungsvorhaben „*Ökonomische Maßnahmen zur Reduzierung der Umweltauswirkungen des Flugverkehrs: Lärmabhängige Landegebühren*“ aus dem Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) an, das im Dezember 2001 durch das Umweltbundesamt an das Öko-Institut e.V. und das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) Berlin vergeben wurde.

Ziele des Vorhabens

Das Projekt „*Ökonomische Maßnahmen zur Reduzierung der Umweltauswirkungen des Flugverkehrs: lärmabhängige Landegebühren*“ hat zum Ziel, wichtige Leitlinien für „*ein wirksames lärmabhängiges Landegebührensysteem zu entwickeln*“, da – so die These des Auftraggebers in der Ausschreibung – „*an den deutschen Verkehrsflughäfen [...] gegenwärtig ein lärmabhängiges Landeentgelt erhoben*“ wird, „*das jedoch den Luftfahrzeugbetreibern keinen spürbaren finanziellen Anreiz zum Einsatz lärm- armer Luftfahrzeuge bietet.*“

Dafür wurden folgende Arbeitsschritte ausgeschrieben:

- *„Auswahl und kurze Beschreibung der wichtigsten international bestehenden lärmabhängigen Landegebührensysteme,*
- *Beurteilung der Wirksamkeit der ausgewählten Landegebührensysteme hinsichtlich des Einsatzes lärmarmen Luftfahrzeuge,*
- *Erarbeitung eines für die Praxis geeigneten Landegebührensystems unter Berücksichtigung der Geräuschemissionen der an den deutschen Verkehrsflughäfen gegenwärtig bzw. in naher Zukunft eingesetzten Luftfahrzeuge,*
- *Darstellung der notwendigen rechtlichen Voraussetzungen zur Einführung dieses Landegebührensystems an den deutschen Verkehrsflughäfen,*
- *modellhafte Anwendung des konzipierten lärmabhängigen Landegebührensystems an einem deutschen Verkehrsflughafen mit hohem Verkehrsaufkommen in Absprache mit dem Auftraggeber,*
- *Beurteilung der Auswirkungen des Landegebührenmodells insbesondere hinsichtlich der Aspekte Fluglärmbelastung in der Flughafenumgebung, Umfang des Einsatzes lärmarmen Luftfahrzeuge, Kosten für die Luftfahrzeughalter bzw. Luftverkehrsgesellschaften, Flugplatzunternehmer, Passagiere bzw. Luftfracht anhand des Fallbeispiels“.*²

2.2 Aufbau und Vorgehensweise

Die Gliederung des vorliegenden Berichts orientiert sich, so weit es geht, an der Ausschreibung des Umweltbundesamts (UBA). Vorab erfolgt die Darstellung der geltenden politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen von lärmabhängigen S-/L-Entgeltsystemen sowie möglicher zukünftiger Veränderungen (siehe hierzu **Kapitel 3**). Dabei werden die Ebenen des nationalen, europäischen und internationalen Rechts betrachtet. Aufbauend darauf wurden im Rahmen einer Status-Quo-Analyse systematisch und umfassend die am Jahresende 2002 an europäischen und deutschen Flughäfen eingesetzten lärmabhängigen S-/L-Entgeltsysteme hinsichtlich

- ihrer Struktur (Bemessungsgrundlage, Höhe und Spreizung der Entgelte, zeitliche Ausdifferenzierung der Entgelte etc.) und

² Die kursiv gesetzten Passagen sind Zitate aus der Ausschreibung, die dieser Arbeit zugrunde liegt.

- der monetären Anreizwirkung zur Einführung lärmärmerer Flugzeuge

untersucht. Die Darstellung der Analyse findet sich im **Kapitel 4** und beinhaltet des Weiteren eine Einstufung der finanziellen Bedeutung der Entgelte aus Sicht der wichtigen Akteure am Luftverkehrsmarkt. Eine vertiefte Beurteilung der Wirksamkeit dieser Entgeltmodelle an ausgewählten Beispielen (Frankfurt/M., Köln/Bonn und Zürich) erfolgt in **Kapitel 5**. Diese Bewertung umfasst ökonomische, verkehrliche und lärmseitige Auswirkungen der bestehenden Entgeltordnungen.

Eine modellhafte Anwendung von potenziellen alternativen Entgeltmodellen erfolgt am Beispiel des Referenzflughafens Frankfurt/M. und wird in Form von Szenariobetrachtungen durchgeführt (siehe **Kapitel 6**). Hierfür werden im Szenario I der geänderte EU-Richtlinienvorschlag *über die Festlegung eines Gemeinschaftsrahmens für Lärmentgelte ziviler Unterschallluftfahrzeuge* (KOM(2002) 683) sowie im Szenario II die marginalen externen Kosten des Lärms herangezogen. Diese Analyse umfasst jeweils die Ausgestaltung, Wirkungsanalyse und Bewertung der Szenarien mit dem Fokus auf der Stärkung der Anreizwirkung zum Einsatz lärmarmen Fluggeräts.

Schließlich werden aus den vorangegangenen Analysen die Schlussfolgerungen in Form von Leitlinien für die Entwicklung und Ausgestaltung eines zukünftigen harmonisierten lärmabhängigen S-/L-Entgeltsystems aufgestellt. Hierzu finden sich im **Kapitel 7** Vorschläge für Empfehlungen, die bei der zukünftigen Ausgestaltung aus Sicht des Projektteams berücksichtigt werden sollten.

2.3 Definitionen

Sowohl in den Rechtsvorschriften als auch in der weiterführenden Literatur zu Start- und Landeentgeltsystemen werden die Begriffe „Landegebühren“ und „Landeentgelte“ sowie „Flughafengebühren“ und „Flughafenentgelte“ nicht präzise getrennt oder synonym verwendet. Im folgenden Abschnitt werden deshalb diese Begriffe sowie damit zusammenhängende Begriffe für die einheitliche Verwendung in diesem Bericht definiert. Daneben wird auf die rechtlich möglichen Finanzierungsformen für Lärmentgelte eingegangen.

2.3.1 „Flughafengebühren“ und Verkehrsentgelte

Die Definition der „Flughafengebühren“ kann nach einer weiten und einer engen Definition vorgenommen werden.

Nach **weiter Definition** können unter „Flughafengebühren“ alle Geldleistungen fallen, die im Zusammenhang mit der Benutzung von Flughäfen stehen. Neben den Entgelten für Einrichtungen und Dienste, die ausschließlich vom Flughafenbetreiber erbracht werden, fallen unter den weiten Begriff auch Leistungen Dritter, wie z. B. die Flugwetterberatung des Deutschen Wetterdienstes.

Nach **enger Definition** werden unter „Flughafengebühren“ nur die Geldleistungen verstanden, die eine Gegenleistung für Dienste und Einrichtungen gewähren, welche typi-

scherweise nur von Flughäfen erbracht werden und die vom Flughafenbetreiber vereinnahmt werden. Nach der engen Definition sind unter „Flughafengebühren“ nur solche Geldleistungen zu verstehen, die als eine Gegenleistung für die Benutzung von Einrichtungen erhoben werden, die aufgrund der Komplexität oder aus Kosten- und Umweltgesichtspunkten bisher nur von Flughäfen selbst bereitgestellt werden.³

In **Art. 2 Nr. 4 des EU-Richtlinienvorschlags über Flughafengebühren**⁴ werden „Flughafengebühren“ definiert als

„das auf einem Flughafen zugunsten des Leistungsorgans beim Flughafenutzer erhobene Entgelt für Dienste oder Einrichtungen, die aufgrund ihrer Beschaffenheit nur vom Flughafen bereitgestellt werden können und im Zusammenhang mit der Abfertigung von Fluggästen, Fracht und Post, dem Landen, der Flughafenbefeuerung und dem Abstellen des Luftfahrzeugs oder gegebenenfalls mit der Sicherheit der Fluggäste sowie den Auswirkungen, die der Luftfahrzeugbetrieb oder die Abfertigung von Fluggästen, Fracht und Post auf die Umwelt haben können; ausgeschlossen hiervon ist das Entgelt für Flugnavigations- oder Flugwetterberatungsdienste.“

Da die verschiedenen Definitionsansätze die Begriffe „Gebühr“ und „Entgelt“ nicht klar voneinander trennen, wird im Folgenden eine Definition der „Flughafengebühren“ vor dem Hintergrund des deutschen Rechts vorgenommen.

Die begriffliche Zuordnung der Geldleistungen, die ein Flughafenunternehmen im Zusammenhang mit dem Starten und Landen beansprucht, richtet sich nach dem jeweiligen Rechtsgrund. Der Begriff „Gebühr“ wird nach verwaltungsrechtlicher Terminologie nur für solche Geldleistungen verwendet, die als Gegenleistung für eine besondere Amtshandlung, sonstige Tätigkeit der Verwaltung oder für die Inanspruchnahme öffentlicher Einrichtungen und Anlagen erhoben wird.⁵ In Deutschland haben Flughäfen nach der Rechtsprechung aber nicht den Charakter einer öffentlichen Einrichtung, sondern sind private Unternehmen, die im Privatrechtsverkehr von ihren Benutzern privatrechtliche Entgelte erheben.⁶

Alle Geldzahlungen für Leistungen, die das Flughafenunternehmen aufgrund privatrechtlicher Verträge erbringt, sind deshalb als Entgelte zu bezeichnen. Diese Entgelte, die im Rahmen dieser Studie zusammenfassend als Luftverkehrsentsgelte bezeichnet

³ Schwenk, Handbuch des Luftverkehrsrechts, 2. Auflage 1996, S. 151 ff.; Giesberts, Ludger/ Geisler, Markus, „Flughafengebühren“ – Neue Entwicklungen bei Entgelten für die Benutzung von Flughäfen, ZLW 1/1998, S. 35, 36.

⁴ Geänderter Vorschlag für eine Richtlinie des Rates über Flughafengebühren KOM (1998) 509 endg., abgedruckt in: Abl. C 319/4 vom 16.10.1998, der den ursprünglichen Vorschlag, vgl. KOM (1997) 154 endg., Abl. C 257 vom 22.08.1997, S. 2 abändert.

⁵ Grupp, in Achterberg/Püttner, Besonderes Verwaltungsrecht, Kap. 6, Haushalts- und Abgabenrecht, Rz. 161.

⁶ BGH, DVBI 1974, S. 558; BGH, ZLW 1974, S. 140; Hoffmann/Grabherr, § 6 Rz. 166; anderer Auffassung Ossenbühl, DVBI 1974, S. 541.

werden, können in Flughafen- und Infrastrukturentgelte unterschieden werden. Bei den Flughafenentgelten lassen sich nochmals fixe und variable Entgelte unterscheiden. Zu den sogenannten variablen Flughafenentgelten zählen die Passagierentgelte, die pro Passagier erhoben werden. Die in der Luftverkehrsbranche als fixe Flughafenentgelte bezeichneten Entgelte umfassen die eigentlichen Start- und Landeentgelte sowie die Abstellentgelte. Zur Gruppe der Infrastrukturentgelte zählen die Bodenverkehrsdienste, wie z. B. Fluggastabfertigung, Gepäckabfertigung, Vorfelddienste, Catering.⁷ Einen Überblick über die Systematik der deutschen Luftverkehrsentgelte bietet die Abbildung 1.

Abbildung 1 Luftverkehrsentgelte an deutschen Verkehrsflughäfen



Neben den privatrechtlichen Entgelten müssen die Flughafennutzer (Fluggesellschaften) u. a. Gebühren für hoheitliche Aufgaben im Zusammenhang mit Starts und Landungen entrichten. So nimmt die Deutsche Flugsicherung GmbH (DFS) als Belie-

⁷ Zum weiteren Umfang der Bodenabfertigungsdienste vgl. § 19 c Luftverkehrsgesetz sowie Anlage 1 zu § 2 Nr. 4 der Verordnung über Bodenabfertigungsdienste auf Flugplätzen (Bodenabfertigungsdienstverordnung – BADV) vom 10. Dezember 1997, BGBl. I, S. 2885, zuletzt geändert durch Art. 28 des Gesetzes vom 15. Dezember 2001 BGBl. I, S. 3762. Die BADV setzt die europäische „Richtlinie 96/67/EG des Rates vom 15. Oktober 1996 über den Zugang zum Markt der Bodenabfertigungsdienste auf den Flughäfen der Gemeinschaft“, ABl. Nr. L 272 vom 25.10.1996, S. 36 in deutsches Recht um.

hene des Staates die hoheitlichen Aufgaben der Flugsicherung wahr.⁸ Zur Flugsicherung der An- und Abflüge erhebt die DFS dazu An- und Abfluggebühren (siehe Kapitel 3.3).

2.3.2 Lärmentgelte

Gegenstand des Gutachtens ist die Betrachtung „lärmabhängiger Landegebühren“ als ökonomische Maßnahme zur Reduzierung der Umweltauswirkungen des Flugverkehrs. Bereits heute erheben deutsche Flughäfen wie z. B. Frankfurt a. M. lärmabhängige Entgelte als Bestandteil der Flughafenentgelte. Am Flughafen Frankfurt wird zum einen ein so genannter „Lärmtaler“ im Rahmen der Passagierentgelte erhoben, zum anderen enthalten die Start- und Landeentgelte einen vom MTOM des jeweiligen Flugzeugs abhängigen Entgeltbestandteil. Im Folgenden soll geklärt werden, welche Merkmale und Ziele die einzelnen Lärmentgelte haben und auf welcher Rechtsgrundlage sie erhoben werden können.

Nach der Mitteilung der EU-Kommission zu einer nachhaltigen Luftverkehrsentwicklung werden lärmabhängige Geldleistungen im Zusammenhang mit Starts und Landungen an verschiedenen europäischen Flughäfen erhoben, um einen Anreiz für den Einsatz geräuscharmer Flugzeuge zu bieten und Schallschutzmaßnahmen zu finanzieren.⁹ Der EU-Richtlinienvorschlag zur Berechnung von Lärmentgelten¹⁰ definiert in Art. 2 Abs. 1 lit. a „Lärmentgelt“ als

„eine vom Flughafen erhobene spezielle Lärmabgabe, die auf die bescheinigten Lärmwerte des Luftfahrzeugs bezogen ist und zur Deckung der Kosten der Minderung oder Vermeidung von Lärmproblemen sowie zur Förderung des Einsatzes leiserer Flugzeuge vorgesehen ist“.

Nach dieser Definition umfasst „Lärmentgelt“ als Oberbegriff sowohl den lärmbezogenen Bestandteil von Start- und Landeentgelten als auch spezielle Lärmentgelte, z. B. für Schallschutzprogramme. Im Anhang des Richtlinienentwurfs wird unter dem Punkt „Differenzierung der Lärmentgelte“ unterschieden zwischen „speziellen Lärmentgelten“, die zur Finanzierung von Schalldämmungsprogrammen erhoben werden können, und „sonstigen Lärmentgelten“. Mit Hinweis auf den Grundsatz der Kostenbezogenheit wird im Anhang des Richtlinienentwurfs ausgeführt, „dass sich die Entgelte so eng wie möglich an den zugrunde liegenden Kosten ausrichten sollen“. Aufgrund des Kostenbezugs wird gefolgert, dass „spezielle

⁸ Die Beleihung der DFS erfolgte gem. § 31 b Abs. 1, § 31 d Abs. 1 Satz 1 LuftVG i. V. m. der Verordnung zur Beauftragung eines Flugsicherungsunternehmens (FS-AuftragV) vom 11.11.1992, BGBl. I, S. 1928.

⁹ Vgl. Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen – Luftverkehr und Umwelt: Wege zu einer nachhaltigen Entwicklung, KOM (1999) 649 endg.

¹⁰ Geänderter Richtlinienvorschlag KOM (2002) 683 endgültig vom 29.11.2002 über die Festlegung eines Gemeinschaftsrahmens für Lärmentgelte ziviler Unterschallluftfahrzeuge.

Lärmentgelte zur Finanzierung von Programmen zur Schalldämmung erhoben werden, während sonstige Lärmentgelte durch negative Entgelte (Abschläge) auszugleichen sind, um Aufkommensneutralität zu erreichen.“

Basierend auf der Differenzierung im Richtlinienentwurf, wird in diesem Gutachten „Lärmentgelt“ als Oberbegriff für „spezielle Lärmentgelte“ und „lärmabhängige Start- und Landeentgelte“ verwendet:

- „Spezielle Lärmentgelte“ sind kostenbezogen und werden für Maßnahmen zur Vermeidung oder Verminderung von Lärmproblemen erhoben; dazu zählen insbesondere Schallschutzprogramme.
- „Lärmabhängige Start- und Landeentgelte“ werden im Zusammenhang mit dem An- und Abflug erhoben. Sie geben den Flughafenbetreibern die Möglichkeit, den Einsatz von leiseren Flugzeugen an ihrem Flughafen zu beeinflussen und weisen in der Regel keinen Kostenbezug auf. Es kann allerdings auch Bestandteile der lärmabhängigen Start- und Landeentgelte geben, die neben einer Steuerungswirkung auch einen Kostenbezug haben. So weist z. B. ein MTOM-abhängiger Bestandteil der Start- und Landeentgelte auch einen Kostenbezug zur Abnutzung der Start- und Landebahnen auf.

Lärmentgelte können auf verschiedene Weise finanziert werden. Zurzeit werden Lärmentgelte in Deutschland auf privatrechtlicher Rechtsgrundlage im Rahmen der Flughafenentgelte erhoben. Zu prüfen ist, ob auch abgabenrechtliche Formen, wie Steuern, Sonderabgaben und Gebühren möglich sind.

Nach Ansicht der Europäischen Kommission können „Lärmgebühren“ durch eine „extra landing charge“ oder durch „specific noise charges“ sowie „taxes“ finanziert werden.¹¹ Im Sprachgebrauch der Internationalen Abkommen und Organisationen wird zwischen „taxes“ und „charges“ unterschieden. Abgaben, die primär der staatlichen Einnahmenerzielung dienen, werden als „taxes“ bezeichnet. Abgaben, die Ausgleich für eine Gegenleistung sind, heißen „charges“. Nach der ICAO werden im Luftverkehr „charges“ gerade dafür erhoben, die Kosten der Bereitstellung von Einrichtungen und Dienstleistungen im Flugverkehr zu decken. „Taxes“ werden regelmäßig weder vollständig für den Flugverkehr verwendet noch weisen sie einen Kostenbezug auf.¹² Der Begriff „taxes“ ist mit dem deutschen Begriff „Steuer“ vergleichbar. Nach § 3 Abs. 1 Abgabenordnung sind Steuern „einmalige oder laufende Geldleistungen, die nicht eine Gegenleistung für eine besondere Leistung darstellen und von einem öffentlich-rechtlichen Gemeinwesen zur Erzielung von Einnahmen allen gleichmäßig auferlegt werden, bei denen der Tatbestand zutrifft, an den das Gesetz die Leistungspflicht knüpft.“ Bei der Steuer besteht der Abgabengrund also typischerweise nicht in einer

¹¹ Vgl. die englische Fassung der Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen – Luftverkehr und Umwelt: Wege zu einer nachhaltigen Entwicklung, KOM (1999) 649 endg., S. 20.

¹² A33-7: Consolidated statement of continuing ICAO policies and practices related to environmental protection, Appendix I, unter: http://www.icao.int/cgi/goto_atb.pl?icao/en/env/overview.htm;env.

Gegenleistung der öffentlichen Hand zugunsten des Abgabenschuldners, sondern in der Einnahmenerzielung.¹³ Neben der Finanzierungsfunktion kann der Steuer aber auch eine Lenkungsfunktion zukommen.¹⁴

2.3.3 Ausgestaltungsformen für Lärmentgelte

Für die Frage, mit welchen Formen lärmabhängige Start- und Landeentgelte und spezielle Lärmentgelte in Deutschland ausgestaltet werden können, ergibt sich aus den obigen Ausführungen:

- Spezielle Lärmentgelte für Schalldämpfungsprogramme können nach deutschem Recht nicht als Steuer ausgestaltet werden, da sie nicht zur staatlichen Einnahmenerzielung erhoben werden, sondern zur Finanzierung einer konkreten Gegenleistung dienen, z. B. einem Schalldämpfungsprogramm. Eine Einordnung als Steuer widerspräche auch der entsprechenden internationalen Begrifflichkeit, die von „charges“ spricht.¹⁵
- Zu prüfen bleibt, ob eine Ausgestaltung der speziellen Lärmentgelte als Sonderabgabe oder Flughafengebühr statt der schon bestehenden Regelung als Bestandteil der Flughafenentgelte möglich ist.¹⁶ Bisher gibt es keine öffentlich-rechtliche Rechtsgrundlage, nach der die Flughäfen spezielle Lärmentgelte von den Fluggesellschaften oder den Passagieren erheben dürfen. Gem. § 9 Fluglärmschutzgesetz¹⁷ können zwar Eigentümer eines in der Schutzzone 1 gelegenen Grundstücks, auf dem bei Festsetzung des Lärmschutzbereiches Wohnungen errichtet sind oder errichtet werden dürfen, vom Flugplatzhalter gem. § 12 Fluglärmschutzgesetz Ersatz von Aufwendungen für bauliche Schallschutzmaßnahmen verlangen. Das Fluglärmschutzgesetz sieht aber keine öffentlich-rechtliche Ermächtigungsgrundlage vor, nach der die Kosten für die Schallvermeidung oder -minderung durch Gebühren oder Sonderabgaben von den Fluggesellschaften oder Passagieren erhoben werden können.¹⁸
- Lärmabhängige Start- und Landeentgelte weisen keinen Kostenbezug auf und haben vorwiegend eine Steuerungswirkung, weshalb an eine Ausgestaltung als Steuer gedacht werden könnte. Nach der internationalen und europäischen Ziel-

¹³ BVerfGE 36, 66, 70.

¹⁴ BVerfGE 55, 274, 299.

¹⁵ Vgl. unten: ICAO Policy on Airport Charges, Kapitel 3.1.1.

¹⁶ Nach der Systematik der Verkehrsentgelte werden in Deutschland sowohl lärmabhängige Start- und Landeentgelte als auch spezielle Lärmentgelte im Rahmen der Flughafenentgelte, also auf privatrechtlicher Vertragsgrundlage erhoben; vgl. Kapitel 2.3.1.

¹⁷ Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (Fluglärmschutzgesetz), in der Fassung der Bekanntmachung vom 30. März 1971, BGBl. I, S. 282, zuletzt geändert durch Art. 46 der Siebenten Zuständigkeitsanpassungsverordnung vom 29. Oktober 2001, BGBl. I, S. 2785.

¹⁸ Vgl. die Position des BMU zur Novellierung des Fluglärmschutzgesetzes, unter: <http://www.bmu.de/fset1024.php>

setzung für lärmabhängige Start- und Landeentgelte dienen diese aber nicht der staatlichen Einnahmenerzielung, sondern sollen durch Auf- und Abschläge der bestehenden Flughafenentgelte kostenneutral umgesetzt werden.¹⁹ Eine Ausgestaltung als Gebühr kommt nicht in Frage, weil die lärmabhängigen Start- und Landeentgelte weder Ausgleich für eine Gegenleistung sind noch für die Inanspruchnahme einer öffentlich-rechtlichen Einrichtung erhoben werden.²⁰

Eine eingehendere Prüfung der rechtlichen Umsetzbarkeit der speziellen Lärmentgelte als Gebühren- oder Sonderabgabenregelung sowie der lärmabhängigen Start- und Landeentgelte als Sonderabgabe ist in Absprache mit dem Auftraggeber im weiteren Verlauf des Gutachtens nicht erfolgt.

2.3.4 Darstellung und Erläuterung sonstiger Abgaben

Im Zusammenhang mit dem Luftverkehr treten neben den bereits ausführlich beschriebenen Abgaben weitere Posten auf, die aus Sicht der Luftverkehrsgesellschaften in Deutschland Kosten verursachen. Hierbei sind insbesondere die Infrastrukturentgelte zu nennen. Diese grundsätzlich genehmigungsfreien Entgelte werden für die sogenannten Bodenabfertigungsdienste auf Flugplätzen erhoben. Details zu diesen Entgelten regelt die Bodenabfertigungsdienst-Verordnung (BADV), die v.a. den Zugang zum Markt der Bodenabfertigungsdienste auf Flugplätzen in der Bundesrepublik Deutschland näher regelt. In der Anlage 1 dieser Verordnung sind die Bodenabfertigungsdienste, die unter diese Verordnung fallen, aufgelistet. Sie stellt die Umsetzung der EU-Richtlinie „Zugang zum Markt der Bodenabfertigungsdienste auf den Flughäfen der Gemeinschaft“ (Richtlinie 96/67/EG vom 15. Oktober 1996) in nationales Recht dar.

Die Kostenverordnung der Luftfahrtverwaltung (LuftKostV) regelt, dass die von den Luftfahrtbehörden und dem BMVBW Beauftragten nach §§ 31b (Flugsicherung) und 31c (Benutzung des Luftraums durch Freiballone, Luftsportgeräte und Flugmodelle) des LuftVG für Amtshandlungen im Bereich der Luftfahrtverwaltung Kosten (Gebühren und Auslagen) erheben dürfen.

Die Abgaben für die Flugsicherungsdienste, die in Deutschland hoheitlich von der Deutschen Flugsicherung DFS GmbH wahrgenommen werden, werden rechtlich über Kostenverordnungen geregelt und als Gebühren in Rechnung gestellt. Dabei unterscheidet man zwischen Strecken- sowie An- und Abfluggebühren. Die *Verordnung über die Erhebung von Kosten für die Inanspruchnahme von Streckennavigations Diensten und Einrichtungen der Flugsicherung* (FS-Strecken-Kostenverordnung, FSStrKV, vom 14. April 1984) regelt und bestimmt die Streckengebühren im innerdeutschen sowie im grenzüberschreitenden Verkehr. Die *Verordnung über die Erhebung von Kosten für die Inanspruchnahme von Diensten und*

¹⁹ Vgl. unten: ICAO Policy on Airport Charges, siehe Kapitel 3.1.1.

²⁰ Vgl. unten: siehe Kapitel 3.2.1.

Einrichtungen der Flugsicherung beim An- und Abflug (FS-Ab- und Abflug-Kostenverordnung, FSAAKV, vom 28. Sept. 1989) beinhaltet die Regelungen zu den An- und Abfluggebühren.

Die so genannte Luftsicherheitsgebühr, die vom BMVBW erhoben wird, ist 1990 für die behördlichen Sicherheitskontrollen von Fluggästen eingeführt worden und wird auf Grundlage der LuftKostV sowie dem LuftVG erhoben. Die Höhe bemisst sich u. a. am Passagieraufkommen bzw. der Größe des Flughafens und bewegt sich innerhalb der Rahmengebühr zwischen 2,05 Euro bis 10,23 Euro. Berücksichtigt werden ausschließlich Transferpassagiere, die vom Bundesgrenzschutz kontrolliert werden.

Der Flugwetterdienst, der nach den Bestimmungen der ICAO und der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) durchgeführt wird, umfasst u. a. die fortlaufende Durchführung der Wetterbeobachtung, -beratung, -meldung und -vorhersage nach den speziellen Erfordernissen der Luftfahrt. Die Durchführung der meteorologischen Dienste obliegt dem Deutschen Wetterdienst (DWD, Offenbach) bzw. den Luftfahrtberatungszentralen. Für die Leistungen des DWD nach den Richtlinien und Empfehlungen der ICAO werden Gebühren nach Maßgabe der *Verordnung über die Erhebung von Gebühren für die Inanspruchnahme von Diensten und Einrichtungen der Flugsicherung* erhoben. Darüber hinausgehende Leistungen werden nach der jeweils aktuellen Preisliste des DWD in Rechnung gestellt.

3 Rechtliche Rahmenbedingungen von Entgeltsystemen

In diesem Kapitel werden die rechtlichen Kriterien beschrieben, die bei der Ausgestaltung von Lärmrentgelten im Rahmen einer deutschen Flughafenentgeltordnung von Bedeutung sind. Dazu werden Rechtsvorschriften sowie Vorschläge für Rechtsvorschriften auf der internationalen, europäischen und deutschen Ebene untersucht.

3.1 Internationales Recht

3.1.1 Standards und Empfehlungen der ICAO

Rechtliche Maßgaben für die Ausgestaltung einer deutschen Lärmrentgeltregelung finden sich im Chicagoer Abkommen, den „ICAO Policies on Charges for Airports and Air Navigation Services“ und im „Airport Economics Manual“.

Bindungswirkung von Empfehlungen der ICAO

Bevor auf die Maßgaben der ICAO für die Ausgestaltung von lärmabhängigen S-/L-Entgelten eingegangen wird, soll zunächst erläutert werden, inwieweit die Vorgaben der ICAO für die Gestaltung von Lärmrentgelten in Deutschland eine Bindungswirkung entfalten.

In der Einleitung zu den „ICAO Policies on Airport Charges“ werden die Policies als „recommendations and conclusions of the Council“ bzw. „policies and guidance on charges“ bezeichnet.²¹ Grundsätzlich kann der ICAO-Rat im Rahmen seiner obligatorischen Funktionen nach Art. 54 lit. I Chicagoer Abkommen folgende „Regelungen“ erlassen:

„adopt, in accordance with the provisions of Chapter IV of this convention, international standards and recommended practices; for convenience designate them as Annexes to this Convention; and notify all contracting States on the steps taken;“

Eine Definition der Begriffe „Standard“ (standard) und „Empfehlungen“ (recommended practice) findet sich im Chicagoer Abkommen nicht. Die ICAO-Versammlung hat aber bereits 1947 eine Präzisierung dieser Begriffe im Zusammenhang mit der „Air Navigation“ vorgenommen.²² Nach einer Änderung der Definitionen 1949 gilt Folgendes:

„Standards: Any specification, the uniform observance of which has been recognized as practicable and as necessary to facilitate and improve some aspects of international air navigation, which has been adopted by the council pursuant to Article 54 lit. I of the Convention, and in respect of which non-

²¹ ICAO's Policies, Doc 9082/6, S. 1.

²² ICAO-Versammlung, Resolution A1-31, ICAO Doc. 4411 (A1-p/45) (1947); abgedruckt in: Burgenthal, T., Law Making in the International Civil Aviation Organization 60 (1969).

compliance must be notified by States to the Council in accordance with Article 38.

*Recommended Practices: Any specification, the observance of which has been recognized as generally practicable and as highly desirable to facilitate and improve some aspects of international air navigation, which has been adopted by the Council pursuant to Article 54 lit. I of the Convention, and to which Contracting States will endeavour to conform in accordance with the Convention.*²³

Nach den obigen Definitionen gilt, dass die ICAO-Mitgliedstaaten im Fall eines Standards (standards) verpflichtet sind, der ICAO eine Nichteinhaltung zu notifizieren. Hingegen müssen die Mitgliedstaaten im Fall einer Empfehlung (recommended practice) lediglich versuchen, sich konform zu verhalten. Ein ordnungsgemäß zustande gekommener Standard (standard) wird oft als verbindlich angesehen, hingegen haben die Empfehlungen (recommended practices) keine Verbindlichkeit (Loibl 1998).

Chicagoer Abkommen

Bei der Ausgestaltung einer Entgeltordnung für deutsche Flughäfen ist Art. 15 Abs. 1 und 2 des Chicagoer Abkommens²⁴ zu berücksichtigen. Art. 15 Abs. 1 und 2 Chicagoer Abkommen beinhaltet folgende Regelungen:

„Jeder Flughafen in einem Vertragsstaat, der den inländischen Luftfahrzeugen zur öffentlichen Benutzung zur Verfügung steht, steht vorbehaltlich der Bestimmungen des Artikels 68 unter einheitlichen Bedingungen gleicherweise den Luftfahrzeugen aller anderen Vertragsstaaten offen [...]

Alle Gebühren, die von einem Vertragsstaat für die Benutzung der Flughäfen und Luftfahrteinrichtungen durch Luftfahrzeuge eines anderen Vertragsstaates erhoben werden oder deren Erhebung durch einen Vertragsstaat zugelassen wird, dürfen

a) [...]

b) für Luftfahrzeuge, die im planmäßigen internationalen Fluglinienverkehr verwendet werden, nicht höher sein als die Gebühren, die inländische Luftfahrzeuge, die in einem gleichartigen internationalen Fluglinienverkehr verwendet werden, bezahlen würden.“

Nach Art. 15 Abs. 1 und 2 Chicagoer Abkommen gilt für die Erhebung von Flughafenengebühren ein Diskriminierungsverbot. Nach einer Schiedsgerichtsvereinbarung ist dieses Verbot so auszulegen, dass es nicht nur gegen formale, sondern auch gegen

²³ ICAO, Standards and Recommended Practices: Facilitation – Annex 9 to the Convention on International Civil Aviation, VI, (9th edition, 1990).

²⁴ Chicagoer Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt vom 7.12.1944, ratifiziert mit dem Gesetz vom 7.04.1956, abgedruckt in: BGBl 1956 II, S. 411.

faktische Ungleichbehandlung schützt.²⁵ Die Erhebung von Lärmentgelten ist weder eine formale noch eine faktische Diskriminierung, da sie sich an dem sachlichen Kriterium „der Lärmemission eines Flugzeugs“ orientiert. Der Einwand, dass bei einer Differenzierung der Entgelte nach den verursachten Lärmemissionen Fluggesellschaften mit einem „lauteren“ Flugzeugmuster stärker betroffen sind als Gesellschaften mit einem „leiseren“ Flugzeugmuster, trägt nicht. Diese Benachteiligung liegt in der Natur der Regelung, die an Lärmemissionen anknüpft und hat keinen diskriminierenden Charakter. Insbesondere ist darin keine Diskriminierung zwischen ausländischen und inländischen Flughafennutzern zu sehen.

ICAO's Policies on Charges for Airports and Air Navigation Services

Die Empfehlungen der ICAO für die Zulässigkeit von Flughafenentgelten sind in „ICAO Policies on Charges for Airports and Air Navigation Services“ niedergelegt.²⁶ Im Folgenden werden die **allgemeinen Prinzipien** dieser ICAO-Policy vorgestellt, soweit sie für die Ausgestaltung von Lärmentgelten relevant sind:²⁷

- Ein Entgeltsystem sollte, soweit wie möglich, einfach gestaltet sein und für die allgemeine Anwendung an internationalen Flughäfen geeignet sein.
- Entgelte sollten auf der Grundlage von „sound accounting principles“ festgelegt werden und können auch andere ökonomische Prinzipien berücksichtigen, soweit diese in Einklang mit Art. 15 Chicagoer Abkommen stehen.
- Die Entgelte dürfen nicht zwischen ausländischen und inländischen Flughafennutzern diskriminieren.
- Wenn Sondergebühren (preferential charges), spezielle Rabatte (special rebates) oder andere Reduzierungen der Entgelte, die normalerweise für die Benutzung von Flughafeneinrichtungen gezahlt werden müssen, auf spezielle Kategorien für Flughafennutzer angewendet werden, sollen die Mitgliedstaaten sicherstellen, dass eine entstehende Unterdeckung der Kosten (under-recovery of costs) nicht auf andere Flughafennutzer verlagert wird.
- Die Steigerung von Gebühren sollte nur graduell erfolgen, um unangemessene Störungen der Flughafennutzer zu vermeiden. Abweichungen von dieser Herangehensweise können unter bestimmten Bedingungen nötig sein.

Die ICAO empfiehlt, im Zusammenhang mit der Erhebung von lärmabhängigen Entgelten die folgenden **Grundsätze** einzuhalten:²⁸

²⁵ Vgl. den Schiedsspruch im Streit USA gegen UK über Flughafenengebühren in Heathrow, abgedruckt in: Mendes de Leon, Air and Space Law 1997, S. 131, 133 f.

²⁶ Angenommen vom Rat am 22.06.1992 auf dem 14. Treffen der 136. Sitzung, abgeändert am 8.12.2000 auf dem 18. Treffen der 161. Sitzung, Doc 9028/6, 6. Ausgabe, 2001 (zitiert: ICAO's Policies, DOC 9082/6).

²⁷ ICAO Policies, Doc 9082/6, S. 8.

²⁸ § 30, ICAO's Policies, Doc 9082/6.

- „Lärmabhängige Entgelte sollen nur auf Flughäfen angewendet werden, die Fluglärmprobleme haben und die Entgelte sollen nur die Kosten abdecken, welche zur Verminderung oder Vermeidung der Lärmprobleme dienen.
- Lärmabhängige Entgelte sollten mit den Landegebühren in Verbindung stehen, z. B. durch Preisnachlässe oder -aufschläge. Die lärmabhängigen Entgelte sollten auf der Grundlage der Lärmzertifizierung und der Lärmpegel für Luftfahrzeuge nach Anhang 16 des Chicagoer Abkommens beruhen.
- Lärmabhängige Entgelte sollen nichtdiskriminierend zwischen verschiedenen Flughafennutzern sein und für bestimmte Flugzeuge nicht in so einer Höhe festgesetzt werden, dass das Entgelt einem Verbot gleichkommt.“

Im Anhang I zu den ICAO Policies, Doc. 9082/6, werden unter dem Punkt „Lärmvermeidung und -verminderung“ folgende Dienstleistungen, Maßnahmen und Einrichtungen aufgezählt, deren Kosten bei der Berechnung der Flughafenentgelte angerechnet werden können:

- Noise-monitoring systems, noise-suppressing equipment and noise barriers.
- Land or property acquired around airports.
- Soundproofing of buildings near airports and other noise alleviation measures arising from legal or governmental requirements.²⁹

Schließlich sollen die Flughafennutzer in die Gestaltung der Entgelte rechtzeitig durch Konsultationen eingebunden werden, bevor das Entgeltsystem geändert wird oder neue Entgelte eingeführt werden (Konsultationsprinzip). Ziel soll es sein, die Entgelte möglichst konsensual festzulegen. Basis für die Konsultationen ist die transparente Darstellung der Entgelte (Transparenzprinzip).³⁰

Es ist naheliegend, dass nach den Empfehlungen der ICAO lärmabhängige Entgelte nur an Flughäfen erhoben werden sollen, die Fluglärmprobleme haben. Jedoch finden sich in der ICAO und den darauf basierenden Policies keine Angaben, wann an einem Flughafen Fluglärmprobleme vorliegen. Es bleibt demnach den Mitgliedstaaten überlassen zu entscheiden, ob an einem Flughafen ein Fluglärmproblem vorliegt und nach welchen Maßstäben sie dies beurteilen wollen.

In Paragraph 30 „Lärmabhängige Entgelte“ empfiehlt die ICAO, grundsätzlich nur solche Maßnahmen durch lärmabhängige Landeentgelte abzudecken, die zur Vermeidung oder Verminderung von Fluglärmproblemen dienen. Bei den im Anhang I zu den ICAO Policies, Doc 9082/6 aufgezählten Maßnahmen geht die ICAO davon aus, dass ein Zusammenhang mit Lärmvermeidungs- und -verminderungsmaßnahmen besteht.

²⁹ Übersetzt: Lärmmonitoring-Systeme, Ausrüstung zur Lärmunterdrückung und Lärmschutzwände – Ankauf von Grundstücken um den Flughafen – Schallschutzmaßnahmen an den Gebäuden in der Nähe des Flughafens und andere Lärmverminderungsmaßnahmen, die auf gesetzlicher oder anderen staatlichen Voraussetzungen beruhen.“

³⁰ Paragraph 31 ICAO's Policies, Doc 9082/6.

Diese Aufzählung kann aber nicht abschließend sein, denn bei der ICAO-Empfehlung zur Kostendeckung handelt es sich um einen Grundsatz. Dieser Grundsatz soll auf alle Ausgaben („any items of expenditure“) angewendet werden, die vom Flughafennutzer eingefordert werden.³¹ Es können deshalb auch andere Maßnahmen als die im Anhang I aufgezählten diesen Grundsatz erfüllen, wenn sie der Vermeidung oder Verminderung von Lärmproblemen dienen.

Die Berechnung der lärmabhängigen Entgelte sollen nach den ICAO-Empfehlungen auf der Grundlage der Lärmzertifizierung und der Lärmpegel für Luftfahrzeuge nach Anhang 16 des Chicagoer Abkommens beruhen. Es stellt sich die Frage, ob die Vertragsstaaten auch eine andere Grundlage zur Berechnung der lärmabhängigen Entgelte wählen können, z. B. den tatsächlich gemessenen Lärm eines Flugzeuges am Flughafen. Der Wortlaut der Regelung spricht von einer Empfehlung. Dass die Vorgaben den Charakter einer Empfehlung haben, wird durch vorhandene Abweichungen von den ICAO-Empfehlungen in der Praxis gestützt. So liegt z. B. den Lärmabgaben an den Flughäfen Amsterdam und Zürich nicht die ICAO-Lärmklasseneinteilung zugrunde (Fichert 1999).

Airport Economics Manual

Weitere Empfehlungen der ICAO im Zusammenhang mit lärmabhängigen Entgelten finden sich im „Airport Economics Manual“³². In Absatz 4.54 des Manuals werden als Kostenbasis (cost basis) für lärmabhängige Entgelte die entstehenden Kosten für Lärmmonitoring und Lärmbekämpfungsmaßnahmen (noise monitoring and noise abatement measures) genannt.

Im Zusammenhang mit „Luftverkehrsentsgelten und deren Erhebung“ („Charges On Air Traffic And Their Collection“) findet sich in Absatz 17 (i) die Empfehlung, dass lärmabhängige Entgelte („noise-related charges“) nur zur Lärmverminderung und -vermeidung erhoben werden sollen und den Flughäfen keine zusätzlichen Einnahmen bringen sollen.

In Absatz 17 (ii) wird zur Ausgestaltung eines lärmabhängigen Entgeltsystems empfohlen:

„No specific noise-related charging or rebating method is recommended, but the effective perceived noise level (EPNL) of the aircraft concerned could be used as a charging or rebating parameter. The sophistication or complexity in the design of the scale would vary according to local circumstances and requirements. The scale could be linear or in steps. For ease of application it could be supplemented with a list indicating the charge or rebate that would apply to the different aircraft types known to be operating into the airport which could be subject to the noise-related charges or rebates.“

³¹ ICAO's Policies, Doc 9082/6 30. Punkt, Satz 3, S. 12.

³² Airport Economics Manual, Doc 9562, First Edition, ICAO 1991.

Die Empfehlungen im „Airport Economics Manual“ wiederholen im Wesentlichen die Maßgaben der ICAO’s Policies, DOC 9082/6: Durch die lärmabhängigen Entgelte sollen die Kosten für Lärmverminderungs- und -vermeidungsmaßnahmen abgedeckt werden. Im Manual wird deutlich, dass die ICAO bei der Ausgestaltung des Entgeltsystems einen großen Spielraum sieht. So wird empfohlen, dass das Entgeltsystem sich in seiner Komplexität an den örtlichen Bedingungen und Anforderungen an dem jeweiligen Flughafen orientieren soll. Die Entgeltstufen können linear oder in Stufen angegeben werden.

3.1.2 Zusammenfassung der Vorgaben der ICAO

Die Vorgaben der ICAO für die Ausgestaltung von (lärmabhängigen) Flughafenentgelten lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Lärmabhängige Entgelte sollen nur auf Flughäfen angewendet werden, bei denen Fluglärmprobleme auftreten. Ob an einem Flughafen ein Fluglärmproblem vorliegt, kann der Mitgliedstaat entscheiden.
2. Die Ausgestaltung von Lärmentgelten darf nicht diskriminierend sein zwischen inländischen und ausländischen Flughafennutzern, d. h. die Erhebung von unterschiedlich hohen Lärmentgelten muss einen sachlichen Anknüpfungspunkt haben (**Diskriminierungsverbot**). Die lärmabhängigen Entgelte sollen nicht in so einer Höhe festgesetzt werden, dass das Entgelt einem Verbot gleichkommt.
3. Die Lärmentgelte sollen nur die Kosten abdecken, die zur Vermeidung und Verminderung von Lärmproblemen dienen (**Kostendeckungsprinzip**). Bei den folgenden Dienstleistungen, Maßnahmen und Einrichtungen ist davon auszugehen, dass sie zur Vermeidung und Verminderung von Fluglärmproblemen dienen und ihre Kosten deshalb bei der Berechnung der lärmabhängigen Entgelte berücksichtigt werden dürfen (Anhang I der ICAO’s Policies, Doc 9082/6):
 - Lärmmonitoring-Systeme, Ausrüstung zur Lärmunterdrückung und Lärmschutzwände,
 - der Ankauf von Grundstücken um den Flughafen,
 - Schallschutzmaßnahmen an den Gebäuden in der Nähe des Flughafens und andere Lärmverminderungsmaßnahmen, die auf gesetzlicher oder anderen staatlichen Vorgaben beruhen

Daneben können auch andere Maßnahmen durch Lärmentgelte abgedeckt werden, wenn sie der Vermeidung oder Verminderung von Lärmproblemen dienen.

4. Die Berechnung der lärmabhängigen Entgelte soll nach den ICAO-Empfehlungen auf der Grundlage der Lärmzertifizierung und der Lärmpegel für Luftfahrzeuge nach Anhang 16 des Chicagoer Abkommens beruhen.

5. Die lärmabhängigen Entgelte sollten auf der Basis der Regeln der Buchführung („sound accounting principles“) festgelegt werden und mit den übrigen Landeentgelten in Verbindung stehen, z. B. durch Auf- und Abschläge.
6. Die Steigerung der Entgelte sollte nur graduell erfolgen, um unangemessene Störungen der Flughafennutzer zu vermeiden. Unter bestimmten Bedingungen kann auch eine andere Herangehensweise genutzt werden.
7. Bevor ein Entgeltsystem an einem Flughafen festgeschrieben wird, sollen die Flughafennutzer rechtzeitig durch Konsultationen eingebunden werden (**Konsultationsprinzip**). Ziel soll es sein, die Entgelte möglichst konsensual festzulegen. Basis für die Konsultationen ist die transparente Darstellung der Entgelte (**Transparenzprinzip**).

3.1.3 Bilaterale Luftverkehrsabkommen der Bundesrepublik Deutschland

Neben dem Chicagoer Abkommen finden sich internationale Regelungen zu Flughafenentgelten in den bilateralen Luftverkehrsabkommen der Bundesrepublik Deutschland. Darin werden Streckenrechte für den planmäßigen Linienluftverkehr mit dem jeweiligen Vertragspartner geregelt. Die Bundesrepublik Deutschland hat 135 bilaterale Luftverkehrsabkommen mit anderen Ländern abgeschlossen,³³ von denen etliche noch nicht in Kraft getreten sind. Die bilateralen Luftverkehrsabkommen mit den Mitgliedstaaten der Europäischen Union sind weitgehend durch das europäische Regelwerk des Luftverkehrs verdrängt.³⁴ Im Gegensatz dazu haben die Luftverkehrsabkommen mit Nicht-EU-Staaten noch weitergehende eigenständige rechtliche Bedeutung. Die bilateralen deutschen Luftverkehrsabkommen basieren teilweise auf einem Mustervertrag³⁵, der in Artikel 5 zu „Gebühren“ folgenden Regelungsvorschlag enthält:

„Gleichbehandlung bei den Gebühren

(1) Die Gebühren, die im Hoheitsgebiet einer Vertragspartei für die Benutzung der Flughäfen und anderer Luftfahrteinrichtungen durch die Luftfahrzeuge jedes bezeichneten Unternehmens der anderen Vertragspartei erhoben werden, dürfen nicht höher sein als die Gebühren, die für Luftfahrzeuge eines inländischen Unternehmens in ähnlichem internationalen Fluglinienverkehr erhoben werden.

(2) Die Gebühren für die Benutzung der Flughäfen oder anderer Luftfahrt-dienste und -einrichtungen oder ähnliche Abgaben oder Gebühren im Zusammenhang mit dem Betrieb von internationalen Flugliniendiensten sind auf

³³ Siehe Nachweis bei: <http://www.luftrecht-online.de/regelwerke/lva.htm> (Stand: 1.08.2002).

³⁴ So z. B. durch die Verordnung (EWG) Nr. 2408/92 des Rates vom 23.07.1992 (Marktzugangsverordnung), die die Verkehrsrechte der EU-Luftfahrtunternehmen auf Strecken der Gemeinschaft regelt.

³⁵ Muster-Luftverkehrsabkommen der Bundesrepublik Deutschland, www.luftrecht-online.de.

der Grundlage der Kostenbezogenheit festzulegen; der entsprechende Nachweis kann verlangt werden. An Flughäfen mit nur einem Anbieter derartiger Dienste gilt dasselbe für Gebühren für die Abfertigung von Fluggästen, Gepäck und Fracht sowie die Abfertigung von Luftfahrzeugen.“

Die „Gebührenregelung“ in Art. 5 Abs. 1 Muster-Luftverkehrsabkommen enthält den Grundsatz der Nichtdiskriminierung. Zu beachten ist ferner, dass nach Art. 5 Abs. 2 Muster-Luftverkehrsabkommen die Flughafengebühren kostenbezogen und transparent zu gestalten sind.

Exemplarisch soll im Folgenden auch auf ein konkretes Luftverkehrsabkommen eingegangen werden. In Art. 7^{bis} des Luftverkehrsabkommens zwischen der Bundesrepublik Deutschland und den Vereinigten Staaten von Amerika findet sich zu Benutzungsgebühren die folgende Regelung:

„(1) Benutzungsgebühren, die von den zuständigen gebührenerhebenden Behörden oder Stellen jeder Vertragspartei von den Unternehmen der anderen Vertragspartei erhoben werden, müssen gerecht, angemessen, nicht ungerechtfertigt diskriminierend und zwischen den Benutzerkategorien gleichmäßig verteilt sein. Jedenfalls dürfen die Bedingungen für derartige Benutzungsgebühren für die Unternehmen der anderen Vertragspartei nicht ungünstiger sein als die günstigsten Bedingungen, die einem anderen Unternehmen zu dem Zeitpunkt gewährt werden, zu dem die Gebühren festgelegt werden.

(2) Benutzungsgebühren, die von den Unternehmen der anderen Vertragspartei erhoben werden, können sich nach den vollen Kosten der zuständigen gebührenerhebenden Behörden oder Stellen für die Bereitstellung angemessener Flughafen-, Flughafenumfeld-, Flugnavigations- und Luftsicherheitseinrichtungen und -dienste auf dem Flughafen oder innerhalb des Flughafensystems richten, dürfen diese aber nicht überschreiten. Zu diesen vollen Kosten kann eine angemessene Kapitalrendite nach Abschreibung gehören. Einrichtungen und Dienste, für die diese Gebühren erhoben werden, werden auf leistungsfähiger und wirtschaftlicher Grundlage bereitgestellt.

(3) [...]

(4) [...]“³⁶

Art. 7^{bis} Luftverkehrsabkommen fordert, dass bei der Erhebung von Flughafenentgelten das Prinzip der Nichtdiskriminierung und des Kostenbezugs gewahrt sein muss. Insofern enthält das Abkommen gegenüber den Vorgaben der ICAO keine neuen Kriterien,

³⁶ Aktuelle Fassung des Abkommens vom 7. Juli 1955 (BGBl. 1956 II S. 403), geändert durch die Protokolle vom 25. April 1989, vom 23. Mai 1996 und vom 10. Oktober 2000 zwischen der Regierung der Bundesrepublik Deutschland und der Regierung der Vereinigten Staaten von Amerika zur Änderung des Luftverkehrsabkommens vom 7. Juli 1955.

die bei der Ausgestaltung eines lärmabhängigen Entgeltsystems in Deutschland zu berücksichtigen wären.

In Art. 8 Abs. 2 des Luftverkehrsabkommens werden im Zusammenhang mit zulässigen Wettbewerbsbeschränkungen folgende Regelungen getroffen:

„Jede Vertragspartei gestattet jedem bezeichneten Unternehmen, die Frequenz und Kapazität der von ihm angebotenen internationalen Luftverkehrsdienste auf der Grundlage kommerzieller, marktbezogener Gesichtspunkte festzulegen. In Übereinstimmung mit diesem Recht beschränkt keine Vertragspartei einseitig das Verkehrsvolumen, die Frequenz oder Regelmäßigkeit der Dienste oder das oder die Muster der Luftfahrzeuge, die von den bezeichneten Unternehmen der anderen Vertragspartei eingesetzt werden, es sei denn dies ist aus Zoll-, technischen, betrieblichen oder Umweltgründen unter einheitlichen Bedingungen in Übereinstimmung mit Art. 15 des Zivilluftfahrtabkommens erforderlich.“

In Art. 8 Abs. 2 Satz 2 des deutsch-amerikanischen Luftverkehrsabkommens wird eine Beschränkung der Luftfahrzeugmuster untersagt. Durch die Einführung von lärmabhängigen S-/L-Entgelten, deren Ziel die Beeinflussung der verwendeten Flugzeugmuster an einem Flughafen ist, wird zumindest eine indirekte Beschränkung des Luftfahrzeugmusters möglich. Beschränkungen sind aber nach Art. 8 Abs. 2 Satz 2 erlaubt, wenn sie aus Umweltgründen erfolgen und unter einheitlichen Bedingungen in Übereinstimmung mit Art. 15 Chicagoer Abkommen erfolgen. Lärmentgelte sind Beschränkungen aus Umweltgründen und stehen deshalb dem deutsch-amerikanischen Luftverkehrsabkommen nicht entgegen.

Eine ausführliche Überprüfung aller bilateralen Luftverkehrsabkommen der Bundesrepublik Deutschland mit anderen Staaten kann im Rahmen des Gutachtens nicht erfolgen. Würden allerdings Regelungen über Lärmentgelte auf EU-Ebene eingeführt, so ginge das entsprechende EU-Recht den zwischen den Mitgliedstaaten der EU abgeschlossenen bilateralen Abkommen vor und mögliche entgegenstehende Regelungen würden verdrängt. Entgegenstehende Regelungen in bestehenden bilateralen Verträgen mit Staaten außerhalb der EU würden durch eine EU-Regelung nicht verdrängt.³⁷ In diesem Fall bleibt der aufwendige Weg, dass die Bundesrepublik Deutschland die bilateralen Abkommen aufkündigt und neu abschließt.

3.1.4 Zwischenfazit

Die bilateralen Luftverkehrsabkommen der Bundesrepublik Deutschland weisen gegenüber den Vorgaben der ICAO keine neuen Vorgaben für die Ausgestaltung eines Lärmentgeltsystems auf, als sie die Nichtdiskriminierung, Kostenbezogenheit und Transparenz der Entgelte festlegen.³⁸ Eine Überprüfung aller

³⁷ Vgl. Art. 307 Abs. 1 EGV.

³⁸ Vgl. das Muster-Luftverkehrsabkommen für die BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND, in Kapitel 3.3.

135 Luftverkehrsabkommen der Bundesrepublik Deutschland konnte im Gutachten nicht vorgenommen werden. Für den Fall, dass in den Luftverkehrsabkommen der Bundesrepublik Deutschland mit anderen Staaten Regelungen getroffen wurden, die der Ausgestaltung eines Lärmentgeltsystems widersprechen, sind zwei Fälle zu unterscheiden. Während entgegenstehende Regelungen in Luftverkehrsabkommen mit EU-Mitgliedstaaten durch eine Regelung der Lärmentgelte auf EU-Ebene verdrängt würden, müssten die Luftverkehrsabkommen mit Staaten außerhalb der EU geändert werden.

3.2 Europäisches Gemeinschaftsrechts

Aus sekundärem Gemeinschaftsrecht können sich Kriterien oder Einschränkungen für die Ausgestaltung eines lärmabhängigen Entgeltsystems ergeben aus:

- dem geänderten Richtlinienentwurf KOM (2002) 683 über die Festlegung eines Gemeinschaftsrahmens für Lärmentgelte ziviler Unterschallluftfahrzeuge,
- der Richtlinie über lärmbedingte Betriebsbeschränkungen 2002/30/EG,
- der Verordnung Nr. 2409/92/EWG über den Zugang von Luftfahrtunternehmen der Gemeinschaft zu Strecken des innergemeinschaftlichen Flugverkehrs.

3.2.1 Richtlinienentwurf KOM (2002) 683 endg. zu Lärmentgelten

Der geänderte Richtlinienentwurf KOM (2002) 683 endg. über die Festlegung eines Gemeinschaftsrahmens für Lärmentgelte ziviler Unterschallluftfahrzeuge (im Folgenden: Richtlinienentwurf Lärmentgelte)³⁹ kann nach Ansicht der Kommission sowohl als Ergänzung des Richtlinienentwurfs über Flughafenengebühren dienen als auch für sich allein gelten.⁴⁰ So sieht der Richtlinienentwurf über Flughafenengebühren zwar vor, dass Entgelte in Abhängigkeit von der Umweltbelastung differenziert werden können. Der Entwurf enthält aber keine Kriterien für eine solche Differenzierung.⁴¹

Ziel des Richtlinienentwurfs Lärmentgelte ist gem. Art. 1 Abs. 1 „die Steigerung der Umweltwirksamkeit von Lärmentgelten an Flughäfen.“ Dies will der Richtlinienentwurf dadurch erreichen, dass auf der Grundlage der Lärmemissionen eines Luftfahrzeugs einheitliche Kriterien für die Berechnung der Lärmentgelte festgelegt werden. Der Anwendungsbereich der Richtlinie umfasst dazu Flughäfen und Flughafenensystemen in der EU, von denen aus gewerblicher Luftverkehr durchgeführt wird. Allerdings gilt der Richtlinienentwurf nur an Flughäfen, an denen Lärmentgelte erhoben

³⁹ Der geänderte Richtlinienentwurf KOM (2002) 683 endgültig vom 29.11.2002 ersetzt den Richtlinienentwurf KOM (2001) 74 endgültig vom 20.12.2001 über die Festlegung eines Gemeinschaftsrahmens für die Lärmeinstufung ziviler Unterschallluftfahrzeuge zur Berechnung von Lärmentgelten.

⁴⁰ Vgl. die Begründung der Kommission in 2001/308 (COD), S. 3 zum Richtlinienentwurf KOM (2001) 74 endg. im Anhang.

⁴¹ Siehe die Anmerkung im 4. Erwägungsgrund des Richtlinienentwurfs KOM (2002) 683.

werden (siehe Art. 1 Abs. 2 KOM (2002) 683).⁴² Damit schafft der Richtlinienvorschlag zwar einen harmonisierten Rahmen für alle Flughäfen mit Lärmentgelten. Der Vorschlag enthält aber keine Regelungen dahingehend, ob an einem Flughafen ein Lärmproblem besteht und ob zur Bekämpfung des Lärmproblems das Instrument der Lärmentgelte angewendet werden soll. Letztere Frage soll durch die Richtlinie über lärmbedingte Betriebsbeschränkungen 2002/30/EG geregelt werden (siehe unten Kapitel 3.2.2).

Grundprinzipien des Richtlinienvorschlags KOM (2002) 683 für einen gemeinsamen Rahmen zur Erhebung von Lärmentgelten in der EU sind:

- Nichtdiskriminierung der Flughafennutzer,⁴³
- Transparenz der lärmabhängigen Entgelte,⁴⁴
- Wahrung der Aufkommensneutralität von lärmabhängigen S-/L-Entgelten,⁴⁵
- Kostenbezogenheit,
- Verhältnismäßigkeit zwischen Lärmentgelten und Lärmbelastung und
- objektive Kriterien zur Beurteilung der von einem Luftfahrzeug ausgehenden Lärmbelastungen. Dazu werden die bescheinigten Lärmpegel für Luftfahrzeuge gem. Definition in Anhang 16 Band I der ICAO als geeignet angesehen.⁴⁶

Im Folgenden werden die rechtlichen Regelungen des Richtlinienvorschlags KOM (2002) 683, die für eine Regelung der lärmabhängigen Entgelte in Deutschland wichtig sind, vorgestellt:

a) „Spezifische Lärmentgelte“ und „sonstige Lärmentgelte“

Der Richtlinienvorschlag KOM (2002) 683 definiert in Art. 2 Abs. 1 lit. a „Lärmentgelt“ als

„eine vom Flughafen erhobene spezielle Lärmabgabe, die auf die bescheinigten Lärmwerte des Luftfahrzeugs bezogen ist und zur Deckung der Kosten der Minderung oder Vermeidung von Lärmproblemen sowie zur Förderung des Einsatzes leiserer Luftfahrzeuge vorgesehen ist“.

Danach soll die Erhebung eines Lärmentgelts zwei Zielen dienen:

⁴² Infolgedessen müssen die Mitgliedstaaten den gemeinsamen Rahmen des Richtlinienvorschlags KOM (2002) 683 gem. Art. 4 ab dem 1. April 2004 anwenden, wenn wesentliche Änderungen bestehender Lärmentgeltregelungen anstehen oder Lärmentgeltregelungen neu eingeführt werden. Ab 1. April 2006 müssen die Mitgliedstaaten dafür sorgen, dass die Vorgaben des Richtlinienvorschlags KOM (2002) 683 an allen Flughäfen mit Lärmentgeltregelung eingehalten werden.

⁴³ Vgl. den 6. Erwägungsgrund des Richtlinienvorschlags KOM (2002) 683.

⁴⁴ Vgl. den 5., 6. und 9. Erwägungsgrund des Richtlinienvorschlags KOM (2002) 683.

⁴⁵ Vgl. den 6. Erwägungsgrund des Richtlinienvorschlags KOM (2002) 683.

⁴⁶ Vgl. den 7. und 8. Erwägungsgrund des Richtlinienvorschlags KOM (2002) 683.

- der Deckung der Kosten zur Minderung oder Vermeidung von Lärmproblemen und
- der Förderung des Einsatzes lärmärmerer Luftfahrzeuge.

Aus der Verwendung des Begriffs „Lärmentgelt für Anflüge und Abflüge“ in Art. 3 Nr. 1 KOM (2002) 683 und der Differenzierung zwischen „speziellen Lärmentgelten“ und „sonstigem Lärmentgelt“ unter dem Punkt „Differenzierung der Lärmentgelte“ im Anhang zum Richtlinienvorschlag (2002) 683 ergibt sich, dass der Richtlinienvorschlag zwei Unterformen des Lärmentgelts unterscheidet:

- ein **Lärmentgelt**, das im Zusammenhang mit An- und Abflügen erhoben wird (im Gutachten als „lärmabhängiges S-/L-Entgelt“ bezeichnet),⁴⁷
- und **spezielle Lärmentgelte**, die dem „besonderen Zweck der Finanzierung von Umweltschutzmaßnahmen an und in der Nähe von Flughäfen“⁴⁸ dienen (im Gutachten als „spezielles Lärmentgelt“ bezeichnet). Ausdrücklich erwähnt wird in der Richtlinie die Finanzierung von Schalldämmungsprogrammen.

Während die lärmabhängigen S-/L-Entgelte nach dem Richtlinienvorschlag KOM (2002) 683 aufkommensneutral zu gestalten sind, müssen die speziellen Lärmentgelte zwar einen Kostenbezug aufweisen, können aber zusätzlich zu den Einnahmen für die lärmabhängigen S-/L-Entgelte erhoben werden.

b) Kostenbezug

Die Richtlinie berücksichtigt das Prinzip des Kostenbezugs, d. h., dass sich die Entgelte so eng wie möglich an den zugrunde liegenden Kosten ausrichten sollen. Während bei speziellen Lärmentgelten mit dem Ziel der Lärmvermeidung und -verminderung ein direkter Kostenbezug zwischen Flugbetrieb und Kosten z. B. eines Schallschutzprogramms hergestellt werden kann, ist dies bei Maßnahmen zur Förderung des Einsatzes lärmärmerer Flugzeuge nicht ohne weiteres möglich. Im letzteren Fall steht vielmehr die Lenkungsfunktion des Lärmentgelts im Mittelpunkt. Folglich sieht der Richtlinienvorschlag vor, dass sich die speziellen Lärmentgelte an den zugrunde liegenden Kosten zu orientieren haben. Dies gilt insbesondere für die Finanzierung von Schallschutzprogrammen. Ob darunter auch die Kosten für die Lärmüberwachung fallen, wird in dem Richtlinienvorschlag nicht erwähnt. Des Weiteren ist die kostenbezogene Erhebung der speziellen Lärmentgelte als Soll-Vorschrift ausgestaltet. Es können also in begründeten Fällen Ausnahmen von der grundsätzlichen Kostenbezogenheit gemacht werden.⁴⁹

⁴⁷ Im Anhang des Richtlinienvorschlags KOM (2002) 683 als „sonstige Lärmentgelte“ bezeichnet.

⁴⁸ Siehe unter Nr. 2 der Begründung zum Richtlinienentwurf KOM (2002) 683.

⁴⁹ Vgl. die Ausführungen unter „Differenzierung der Lärmentgelte“ im Anhang zum Richtlinienvorschlag KOM (2002) 683.

c) Aufkommensneutralität

Für die Erhebung der lärmabhängigen S-/L-Entgelte gilt, dass sie „durch negative Entgelte (Abschläge) auszugleichen sind“. Die Aufkommensneutralität soll dabei separat für Abflüge und Anflüge erzielt werden.⁵⁰ Danach sind für die jeweiligen Flugzeugtypen negative oder positive S-/L-Entgelte entsprechend den bescheinigten Schallenergiepegeln festzulegen. Die Summe aller S-/L-Entgelte muss jeweils für sich in einem Jahr an dem jeweiligen Flughafen ausgeglichen sein. Völlig offen lässt der Richtlinienvorschlag die Frage, welcher Bezugspunkt für die Beurteilung der Aufkommensneutralität gilt. Möglicher Bezugspunkt könnte die Summe aller S-/L-Entgelte an dem jeweiligen Flughafen im Jahr vor der Einführung lärmabhängiger S-/L-Entgelte sein.

Die Einführung lärmabhängiger S-/L-Entgelte hat damit zwar zur Folge, dass einige Fluggesellschaften, die lauterer Fluggerät einsetzen, proportional mehr zahlen als andere, aber insgesamt dürfen die Entgeltzuschläge und -abschläge die Kosten zur Erbringung der Dienstleistung nicht überschreiten. Das heißt, in der Summe dürfen die Flughäfen durch die Erhebung von lärmabhängigen S-/L-Entgelten keine zusätzlichen Einnahmen machen und den Fluggesellschaften insgesamt dürfen keine höheren Kosten entstehen.

d) Verhältnismäßigkeit zwischen lärmabhängigen S-/L-Entgelten und Lärmbelastung

Gemäß Art. 3 Nr. 1 KOM (2002) 683 muss das Lärmentgelt für An- und Abflüge der relativen Lärmbelastung der Flughafenanwohner durch die An- und Abflüge proportional sein. Die Beziehung zwischen der zusätzlichen Lärmbelastung der Bevölkerung und der Lärmemission des Flugzeugs wird nach Ansicht der Kommission durch den Schallenergiepegel am besten wiedergegeben.⁵¹ Die maßgeblichen Schallenergiepegel, die die Lärmbelastung der Bevölkerung in der Nähe von Flughäfen angemessen wiedergeben, sind nach Ansicht der Kommission die „bescheinigten Lärmpegel gemäß der Definition in Anhang 16 Band I des Abkommens über die internationale Zivilluftfahrt, 3. Ausgabe vom Juli 1993“.⁵²

e) Berechnung der Lärmentgelte

Zur Berechnung der Lärmentgelte an den gewerblichen Flughäfen der Mitgliedstaaten sieht Art. 3 Richtlinienvorschlag KOM (2002) 683 gemeinsame Kriterien vor, die im Anhang des Richtlinienvorschlags u. a. durch eine Berechnungsformel konkretisiert werden. Die technischen Einzelheiten des Richtlinienvorschlags in Bezug auf die Berechnung der Lärmentgelte werden in Kapitel 6.2.1 behandelt.

⁵⁰ Vgl. die Ausführungen unter „Differenzierung der Lärmentgelte“ im Anhang zum Richtlinienvorschlag KOM (2002) 683.

⁵¹ Vgl. den 8. Erwägungsgrund des Richtlinienvorschlags KOM (2002) 683.

⁵² Vgl. den 7. Erwägungsgrund des Richtlinienvorschlags KOM (2002) 683.

Als wichtige Änderung im Vorschlag KOM (2002) 683 gegenüber dem vorherigen Entwurf KOM (2001) 74 sollte das höchste Lärmentgelt pro betrachteten Zeitraum innerhalb von 24 Stunden statt bisher das 20fache nunmehr maximal das 40fache des niedrigsten Entgelts betragen (Art. 3 Nr. 3).⁵³ Eine Verkürzung der Bandbreite, z. B. nur das Zehnfache, ist demnach erlaubt. Da es sich bei der einzuhaltenden Bandbreite um eine Soll-Bestimmung handelt, kann in begründeten Ausnahmefällen auch eine größere als die 40fache Bandbreite angewendet werden.

Die 40-fache Spreizung bezieht sich nur auf den jeweils betrachteten Zeitraum. Die Zeitspanne von 24 Stunden darf nur in höchstens drei Zeiträume unterteilt werden, z. B. Tag, Abend und Nacht (Art. 3 Nr. 4). In diesen drei Zeiträumen können unterschiedliche Entgeltsätze festgelegt werden (Art. 3 Nr. 1 Satz 3). Weitere Unterteilungen in Zeiträume, wie z. B. „an Wochenenden“ oder „nachmittags“ wären danach nicht mehr zulässig.

3.2.2 Richtlinie über lärmbedingte Betriebsbeschränkungen 2002/30/EG

Die Richtlinie über lärmbedingte Betriebsbeschränkungen 2002/30/EG⁵⁴ hat das Ziel, an Flughäfen der Mitgliedstaaten einen gemeinsamen Rahmen von Regeln und Verfahren für Betriebsbeschränkungen zu schaffen.⁵⁵ An Flughäfen mit vergleichbaren Lärmproblemen sollen die gleichen Betriebsbeschränkungen eingeführt werden.⁵⁶ Die Betriebsbeschränkungen sollen sowohl mit den Anforderungen des Binnenmarktes konform sein (Art. 1 lit. b) als auch die Erreichung bestimmter Lärminderungsziele auf den einzelnen Flughäfen erleichtern (Art. 1 lit. d). Auch Lärmentgelte können zu Betriebsbeschränkungen gezählt werden, die in Art. 2 lit. e Richtlinie 2002/30/EG als „eine lärmrelevante Maßnahme zur Begrenzung oder Reduzierung des Zugangs ziviler Unterschallflugzeuge zu einem Flughafen“ definiert werden. „Darin eingeschlossen sind Betriebsbeschränkungen, durch die knapp die Vorschriften erfüllende Luftfahrzeuge von bestimmten Flughäfen abgezogen werden sollen, sowie partielle Betriebsbeschränkungen, die den Betrieb ziviler Unterschallflugzeuge je nach Zeitraum einschränken.“ Dass die Erhebung von Lärmentgelten eine Form der Betriebsbeschränkungen im Sinne der Richtlinie ist, wird durch die beispielhafte Auflistung möglicher Betriebsbeschränkungen in Ziff. 1.4 des Anhangs II zur Richtlinie 2002/30/EG belegt, die auch „Lärmgebühren“ nennt.

Um das Ziel der Richtlinie zu erreichen – die Reduzierung von Fluglärmproblemen an Flughäfen – beschließen die Mitgliedstaaten nach Art. 4 Abs. 1 Richtlinie 2002/30/EG

⁵³ Siehe unten zum alten Richtlinienvorschlag im Anhang.

⁵⁴ Richtlinie 2002/30/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. März 2002 über Regeln und Verfahren für lärmbedingte Betriebsbeschränkungen auf Flughäfen der Gemeinschaft, ABl. Nr. L 85/40 vom 28.03.2002.

⁵⁵ Vgl. dazu das Ziel der Richtlinie in Art. 1 lit. a Richtlinien 2002/30/EG.

⁵⁶ Vgl. den 7. Erwägungsgrund der Richtlinie 2002/30/EG, a. a .O.

einen „ausgewogenen Ansatz“. Der „ausgewogene Ansatz“ ist ein Verfahrenskonzept zur Bekämpfung von Fluglärm, auf den sich die Vertragsstaaten der ICAO auf der 33. ICAO-Versammlung in der EntschlieÙung 33/7⁵⁷ geeinigt haben. Die Richtlinie bezieht sich auf die EntschlieÙung 33/7⁵⁸ und definiert den „ausgewogenen Ansatz“ in Art. 2 lit. g als „Ansatz, innerhalb dessen die Mitgliedstaaten die möglichen Maßnahmen zur Lösung des Lärmproblems auf einem Flughafen auf ihrem Gebiet prüfen, insbesondere die absehbaren Auswirkungen einer Reduzierung des Fluglärms an der Quelle, der Flächennutzungsplanung und -verwaltung der lärmindernden Betriebsverfahren und Betriebsbeschränkungen.“

Durch die Richtlinie 2002/30/EG wird der spezifische Ansatz zur Lösung von Lärmproblemen – „die Erhebung von Lärmentgelten“ – in den Kontext weiterer Möglichkeiten für Betriebsbeschränkungen an Flughäfen eingebettet. Bei der Lösung von Lärmproblemen an Flughäfen müssen die Mitgliedstaaten einen „ausgewogenen Ansatz“ verfolgen, d. h. die getroffenen Maßnahmen müssen geeignet und erforderlich sein, um das Lärmproblem zu lösen. Lärmentgelte sind zur Lösung von Lärmproblemen geeignet, da sie zum einen den Fluggesellschaften einen Anreiz bieten, Flugzeuge mit weniger Lärmemissionen einzusetzen und zum anderen zur Finanzierung von Schallschutzprogrammen herangezogen werden können. Erforderlich ist eine Maßnahme, wenn es keine gleich geeignete weniger einschränkende Maßnahme zur Lösung des Lärmproblems gibt. In der Richtlinie 2002/30/EG wird die Erforderlichkeit der Maßnahme oder des Maßnahmenpakets definiert, als „nicht restriktiver, als es zur Verwirklichung der für einen bestimmten Flughafen festgelegten Umweltziele notwendig ist“ (Art. 4 Abs. 3, S. 1). Die Regelung der Lärmentgelte an deutschen Flughäfen muss dementsprechend, insbesondere im Hinblick auf die Erforderlichkeit, überprüft werden.

In Art. 4 Abs. 4 Richtlinie 2002/30/EG ist geregelt, dass bei „leistungsbedingten Betriebsbeschränkungen“ von dem Lärmwert des Luftfahrzeugs auszugehen ist, der durch das gemäß Band I des Anhangs 16 des Abkommens über die Internationale Zivilluftfahrt, dritte Ausgabe (Juli 1993), durchgeführte Betriebsgenehmigungsverfahren ermittelt wurde. Inwieweit dadurch bei der Lärmeinstufung und der Berechnung von Lärmentgelten auf die Lärmzertifikate nach der ICAO zurückgegriffen werden muss, ist nicht geklärt. Die Richtlinie 2002/30/EG definiert nicht näher, was unter „leistungsbedingten Betriebsbeschränkungen“ zu verstehen ist.

3.2.3 Marktzugangsverordnung

Zur Verwirklichung des Binnenmarktes im Flugverkehr hat die Europäische Union 1992 die Verordnung über den Zugang von Luftfahrtunternehmen der Gemeinschaft zu

⁵⁷ Vgl. zum „balanced approach“: Assembly Resolution 33/7, insbesondere Anhang B und C, unter: www.icao.int/icao/en/env/a33-7.htm.

⁵⁸ Vgl. den 10. Erwägungsgrund der Richtlinie 2002/30/EG, a.a.O.

Strecken des innergemeinschaftlichen Flugverkehrs (Marktzugangsverordnung)⁵⁹ erlassen. Gemäß Art. 1 Abs. 1 gilt die Marktzugangsverordnung für den Zugang zu Strecken der Gemeinschaft im Linien- und Gelegenheitsverkehr. Die Ausübung der Verkehrsrechte unterliegt gemäß Art. 8 Abs. 2 Marktzugangsverordnung den veröffentlichten gemeinschaftlichen, einzelstaatlichen, regionalen oder örtlichen Vorschriften im Bereich des Umweltschutzes. Die Kommission prüft und entscheidet auf Antrag eines Mitgliedstaates oder von sich aus innerhalb eines Monats ab Antragseingang nach Anhörung eines Ausschusses, ob der Mitgliedstaat die Vorschriften zum Umweltschutz weiter anwenden darf (Art. 8 Abs. 3 Marktzugangsverordnung). Da die einzelstaatliche Regelung von Lärmertgelten im Zusammenhang mit Fluglärmproblemen an Flughäfen der Behebung von Umweltproblemen dient, ist darin keine rechtswidrige Einschränkung der Ausübung von Verkehrsrechten zu sehen.⁶⁰ Im Gegensatz zu Maßnahmen nach Art. 9 Marktzugangsverordnung können die Maßnahmen nach Art. 8 Marktzugangsverordnung unbefristet erlassen werden.

Weitere Möglichkeiten der Mitgliedstaaten, die Ausübung von Verkehrsrechten zu bedingen, einzuschränken oder zu verweigern, sieht die Verordnung im Fall von ernsthafter Überlastung und/oder Umweltproblemen vor (gem. Art. 9 Abs. 1). Nach Art. 9 Abs. 2 Marktzugangsverordnung dürfen die Maßnahmen nach Abs. 1

- keine Diskriminierung aus Gründen der Staatsangehörigkeit oder der Identität der Luftfahrtunternehmen beinhalten;
- eine begrenzte Geltungsdauer von maximal drei Jahren nicht überschreiten;
- die Zeit dieser Verordnung nicht unangemessen beeinträchtigen;
- den Wettbewerb zwischen Luftfahrtunternehmen nicht ungemessen verzerren;
- nicht einschränkender sein als zur Lösung der Probleme erforderlich.

Eine Lärmertgeltregelung, die sich auf Art. 9 Abs. 1 Marktzugangsverordnung bezieht, weist zumindest das Problem der beschränkten Geltungsdauer der Maßnahme von drei Jahren auf und sollte deshalb nicht als Rechtsgrundlage gewählt werden.

3.3 Deutsches Recht

Das Rechtsverhältnis zwischen Flughafenunternehmer und Flughafenutzer ist in Deutschland privatrechtlich geregelt.⁶¹ Bei der Benutzungsordnung und der Entgeltregelung für Flughäfen handelt es sich um Allgemeine Geschäftsbedingungen. Rechtsnormen, die explizit Kriterien für die Ausgestaltung der Entgeltregelung vorschreiben,

⁵⁹ Verordnung (EWG) Nr. 2408/92 des Rates vom 23.07.1992 über den Zugang von Luftfahrtunternehmen der Gemeinschaft zu Strecken des innergemeinschaftlichen Flugverkehrs, ABl. Nr. L 240 vom 24.08.1992, S. 8.

⁶⁰ Vgl. zu Umweltbelangen generell: Niejahr, in: Frohmeyer/Mückenhausen, EG-Verkehrsrecht, München 2001, Rn 232.

⁶¹ Giemulla/Schmid, Luftverkehrsgesetz, § 6 LuftVG, Rn 40.

fehlen in der deutschen Gesetzgebung (insbesondere im Luftverkehrsgesetz oder der Luftverkehrszulassungsverordnung). Dies bedeutet aber nicht, dass die Flughäfen ihre Entgeltregelung völlig frei gestalten können. Einschränkungen ergeben sich insbesondere aus der Rechtsprechung, den Regelungen der ICAO sowie der Aufsicht durch die jeweiligen Genehmigungs- und Kartellbehörden.

Die Rechtsbeziehung zwischen dem Flughafenunternehmer und der Genehmigungsbehörde im Hinblick auf die Benutzungsordnung und die Entgeltregelung ist öffentlich-rechtlicher Natur. Nach § 43 Abs. 1 LuftVZO muss der Unternehmer eines Verkehrsflughafens seine Entgeltregelungen für Starten, Landen und Abstellen sowie für die Benutzung von Fluggasteinrichtungen von der zuständigen Behörde genehmigen lassen. Die Festsetzung von Flughafenentgelten kann auch durch den Abschluss eines öffentlich-rechtlichen Vertrages zwischen dem Flughafenunternehmer und der zuständigen Genehmigungsbehörde erfolgen.⁶²

Nach der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts bindet die Genehmigung der Entgeltregelung aber nur den Flughafenunternehmer rechtlich.⁶³ Dies bedeutet, dass die Flughafenutzer gegen die Genehmigung der Entgeltordnung nicht klagen können, da ihnen die dazu notwendige Klagebefugnis fehlt. Es bleibt den Flughafenutzern aber die Möglichkeit, die Entgeltregelung vor den Kartell- und Zivilgerichten überprüfen zu lassen.

Die Genehmigungsbehörde überprüft die Höhe der Entgelte unter dem Gesichtspunkt des öffentlichen Interesses nach § 43 LuftVZO, § 6 Abs. 2 und 3 LuftVG. Dazu wird nur die Einhaltung der folgenden Maßstäbe überprüft:

- Werden verkehrspolitische Gesichtspunkte berücksichtigt,
- Sind die Landeentgelte bei einer Gesamtbetrachtung kostendeckend,
- Kann eine angemessene Verzinsung des eingesetzten Kapitals erzielt werden und
- Sind die Landeentgelte der Höhe nach nicht unangemessen.⁶⁴

3.3.1 Zivilrechtliche Vorgaben

Die Entgeltregelungen an den deutschen Flughäfen müssen einer Billigkeitskontrolle nach § 315 Abs. 3 BGB vor den Zivilgerichten standhalten. Die Rechtsprechung hat für die Billigkeitskontrolle die folgenden Maßstäbe herausgebildet:

⁶² Vgl. den Entwurf für einen öffentlich-rechtlichen Vertrag über die Festsetzung und Anpassung regulierter Flughafenentgelte vom 4.09.2002 zwischen dem Land Hessen und der Fraport AG.

⁶³ BVerwGE, abgedruckt in ZLW 1978, S. 49 ff. und DÖV 1978, S. 619.

⁶⁴ Unveröffentlichte Niederschrift vom 11.07.1980 über die Sondersitzung der Arbeitsgruppe Verwaltung und Recht des Länderausschusses Luftfahrt am 4.07.1980 in Düsseldorf (V/A 5-16-00/02).

a) Nichtdiskriminierung

Entsprechend dem Gleichheitsgrundsatz des Art. 3 Abs. 1 Grundgesetz (GG), muss die Einteilung der Flughafenentgelthöhe anhand von sachlich nachvollziehbaren Kriterien erfolgen. Nach Art. 3 Abs. 1 GG sind wesentlich vergleichbare Sachverhalte gleich, und ungleiche Sachverhalte unterschiedlich zu behandeln, es sei denn es gibt einen in der Natur der Sache liegenden oder sonstigen sachlichen Grund für die Ungleichbehandlung. Der Schutz vor Lärm und die erhöhte Schutzbedürftigkeit der Nacht wurden z. B. in dem Urteil des LG Berlin vom 20.08.2000 als sachlich gerechtfertigte Gründe für eine Differenzierung der S-/L-Entgelte anerkannt.⁶⁵ Der BGH hat bislang die Belastung einzelner Benutzer, aufgrund der Einteilung in Masseklassen als sachlichen Differenzierungsgrund angesehen. Dabei entspreche es dem Verursacherprinzip, das Entgelt an die Höchstmasse der abfliegenden Flugzeuge zu knüpfen.⁶⁶ Im Zusammenhang mit der Abflugmasse als Anknüpfungspunkt für die Entgelthöhe hat das LG Berlin im Urteil vom 20.08.2000 eine Degression der Entgelte für die Nutzung der Start- und Landeeinrichtungen ab einer bestimmten Abflugmasse als sachlich gerechtfertigt betrachtet.

Der Gleichheitsgrundsatz ist jedoch nicht schon dann verletzt, wenn eine „gerechtere“ oder „zweckmäßigere“ Regelung denkbar ist oder eine andere Entgeltregelung dem Gebot der Gleichbehandlung besser entspricht.⁶⁷ Im Rahmen von § 315 Abs. 3 BGB, der Ausdruck des verfassungsrechtlichen Gleichheitsgrundsatzes ist, verbleibt somit dem Flughafenbetreiber ein weiter Spielraum bei der Festlegung der Konditionen für eine Entgeltregelung.⁶⁸ So kann der Flughafenbetreiber auch entstehende Kosten, kalkulatorische Zinsen und Abschreibungen auf das Entgelt umlegen und bei der Entgeltbestimmung seine Gewinnchancen ausschöpfen.⁶⁹

b) Überproportionale Erhöhung eines Entgeltbestandteils

In der Entscheidung des LG Berlin vom 25.08.2000 hat das Gericht die überproportionale Erhöhung der Passagierentgelte bei gleichzeitiger deutlicher Senkung eines oder mehrerer fixen Entgeltbestandteile im Rahmen der Neuordnung der Entgeltstruktur eines Flughafens für zulässig gehalten. Bei der Neuordnung der Entgeltstruktur, so das Gericht, darf nicht isoliert auf eine Position abgestellt werden, die im Verhältnis zur früheren Entgeltordnung überproportional erhöht wurde. Maßgeblich ist, dass die neue

⁶⁵ LG Berlin, Urteil vom 25.08.2000, Az.: 96 O 197/99, in dem die neue Entgeltordnung der Flughäfen Berlin-Tegel und Tempelhof überprüft wurde. Die neue Entgeltordnung wird auch auf dem Flughafen Schönefeld angewendet.

⁶⁶ Vgl. BGH, Urteil vom 24.11.1977, AZ.: III ZR 27/76, abgedruckt in WM 1978, S. 1097, 1099; LG Berlin Berlin, Urteil vom 25.08.2000, Az.: 96 O 197/99.

⁶⁷ Vgl. BGH, Urteil vom 24.11.1977, AZ.: III ZR 27/76, abgedruckt in WM 1978, S. 1097, 1100; LG Berlin, Urteil vom 25.08.2000, Az.: 96 O 197/99.

⁶⁸ LG Berlin, Urteil vom 25.08.2000, Az.: 96 O 197/99.

⁶⁹ Giesberts, Umfang und Grenzen der Nutzerbeteiligung beim Zustandekommen flughafenrechtlicher Entgeltordnungen, ZLW 3/2001, S. 319, 323.

Entgeltordnung als Gesamtkonzept ausgeglichen und diskriminierungsfrei ist.⁷⁰ Die Verlagerung der Entgeltordnung von den fixen zu den variablen Entgelten ist dann gerechtfertigt, wenn dadurch die Kostenentstehung und Kostentragung gerechter verteilt wird.⁷¹ Eine solche Entgeltordnung verstößt nicht gegen § 315 Abs. 3 BGB.

c) Konsultationspflicht und Transparenz

In dem Urteil des LG Berlin vom 25.08.2000 überprüft das Gericht erstmalig neben der inhaltlichen Kontrolle der Entgeltordnung nach § 315 Abs. 3 BGB auch das Zustandekommen der Entgeltordnung. Nach Ansicht des LG Berlin resultiert aufgrund der Monopolstellung des Flughafenunternehmers eine Pflicht zur Beteiligung der Flughafenutzer bei der Aufstellung und Änderung der Entgeltordnung. In der Praxis führen die Flughafenbetreiber Konsultationen der Flughafenutzer bereits durch. Eine gesetzliche Verpflichtung dazu bestand bislang aber nicht. Das Gericht leitet diese Pflicht aus § 315 Abs. 3 BGB ab. Den Flughafenutzern soll ermöglicht werden, Stellungnahmen abzugeben.⁷² Werden Nutzer bei der Einführung oder Änderung einer Entgeltordnung nicht beteiligt, kann sie gerichtlich für ungültig erklärt werden, auch wenn ansonsten die Anforderungen von § 315 Abs. 3 BGB eingehalten sind.⁷³ Eine Pflicht, die Stellungnahmen zu berücksichtigen, bzw. ein einvernehmliches Zustandekommen der Entgeltordnung wird jedoch nicht gefordert. Durch die Information der Nutzer über die Entgeltregelung wird gleichzeitig auch die Transparenz der Entgeltregelungen bezweckt.⁷⁴

⁷⁰ LG Berlin, Urteil vom 25.08.2000, Az.: 96 O 197/99.

⁷¹ LG Berlin, Urteil vom 25.08.2000, Az.: 96 O 197/99. Vgl. auch Giesberts, Umfang und Grenzen der Nutzerbeteiligung beim Zustandekommen flughafenrechtlicher Entgeltordnungen, ZLW 3/2001, S. 319, 325.

⁷² Vgl. dazu auch Art. 7 des Richtlinienentwurfs über Flughafenengebühren (Anhang), in dem ebenfalls ein Konsultationsverfahren gefordert wird. Dort ist der Stellungnahme der Flughafenutzer „Rechnung zu tragen“, bevor durch das Leitungsorgan eine Entscheidung gefällt wird. In Art. 7 wird bestimmt: „Die für die Entscheidung zuständige Behörde ist an die Stellungnahme der Flughafenutzer nicht gebunden.“ Ob die Flughafenbetreiber die Stellungnahme lediglich zur Kenntnis nehmen oder auch berücksichtigen müssen (d. h. Abweichungen von Positionen der Stellungnahme begründen müssen), lässt sich durch die Formulierung „Rechnung zu tragen“ (im englischen Original: „take into account“) nicht eindeutig beurteilen.

⁷³ Giesberts, Umfang und Grenzen der Nutzerbeteiligung beim Zustandekommen flughafenrechtlicher Entgeltordnungen, ZLW 3/2001, S. 319, 323.

⁷⁴ Die im Konsultationspapier „Flughafengebühren“ des Bundesverkehrsministeriums geforderten weiteren Informationen für die Flughafenutzer (pro Gebühr erfasste Dienste und Einrichtungen sowie buchhalterische Angaben und entsprechende Finanzauskünfte) werden vom Richtlinienvorschlag für Flughafenengebühren nicht gefordert. Auch das LG Berlin, Urteil vom 25.08.2000, Az.: 96 O 197/99, verneint eine solche detaillierte Informationspflicht, so sei z. B. die betriebswirtschaftliche Berechnungsgrundlage nicht anzugeben, sondern die Bereitstellung der Berechnungsmethode sei ausreichend.

3.3.2 Kartellrechtliche Vorgaben

Auf die kartellrechtlichen Vorgaben für die Einführung von lärmabhängigen S-/L-Entgelten in Deutschland kann im Rahmen des Gutachtens nur kurz eingegangen werden. Seit der durch das 5. Änderungsgesetz zum Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB)⁷⁵ vorgenommenen Streichung des § 99 Abs. 2 GWB (Freistellung für Verträge der Flughafenunternehmer) sind Absprachen über die einheitliche Ausgestaltung von Entgeltregelungen grundsätzlich nicht mehr zulässig. Gemäß § 19 Abs. 4 Nr. 1 GWB gilt für Entgeltordnungen von Flughäfen nunmehr, dass eine sachlich nicht gerechtfertigte Ungleichbehandlung von Flughafennutzern bei der Berechnung der Flughafenentgelte ein Missbrauch der marktbeherrschenden Stellung des Flughafenunternehmers ist.⁷⁶

3.4 Rechtliche Kriterien für Lärmentgelte und Möglichkeiten der Implementierung

3.4.1 Kriterien

Die Analyse auf der Ebene des internationalen, europäischen und deutschen Rechts ergibt die folgenden wesentlichen Vorgaben für die Ausgestaltung eines lärmabhängigen S-/L-Entgeltsystems in Deutschland:

- Lärmentgelte sollen nur auf Flughäfen mit Fluglärmproblemen angewendet werden. Es existieren allerdings keine rechtlichen Vorgaben zur Definition von Fluglärmproblemen.
- Die Einführung von lärmabhängigen S-/L-Entgelten muss geeignet und erforderlich sein („**balanced approach**“). Das heißt, die lärmabhängigen S-/L-Entgelte müssen geeignet sein, das Lärmproblem an dem Flughafen zu lösen. Erforderlich sind sie, wenn es kein anderes Instrument gibt, das bei gleicher Eignung die betroffenen Flughafennutzer weniger stark beeinträchtigt.
- Die Lärmentgelte müssen **diskriminierungsfrei** ausgestaltet sein. Dies ist der Fall, wenn die Erhebung von unterschiedlich hohen Lärmentgelten für Flugzeuge einen sachlichen Anknüpfungspunkt hat, z. B. der Schallpegel des jeweils startenden und landenden Flugzeugs. Sowohl nach den Empfehlungen der ICAO als auch nach dem Richtlinienvorschlag der EU-Kommission KOM

⁷⁵ Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB), in der Bekanntmachung der Neufassung vom 26. August 1998, in Kraft getreten am 1. Januar 1999, BGBl. I, S. 2546, zuletzt geändert durch Artikel 7 des Gesetzes zur Umstellung von Gesetzen und Verordnungen im Zuständigkeitsbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie sowie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung auf Euro (Neuntes Euro-Einführungsgesetz) vom 10. November 2001, in Kraft ab 1. Januar 2002, BGBl. I, S. 2995.

⁷⁶ Giemulla, Schmid, Frankfurter Kommentar zum Luftverkehrsrecht, § 6 LuftVG, Rn 40; Landgericht München, Urteil vom 16.07.1993, Az.: 21 O 22199/92.

(2002) 683 gilt als maßgeblicher Schallpegel der bei der Lärmzertifizierung für Luftfahrzeuge nach Anhang 16 Band I des Chicagoer Abkommens ermittelte.

- Die Lärmentgelte müssen **transparent** ausgestaltet sein. Dazu gehört insbesondere, dass die lärmabhängigen S-/L-Entgelte als Bestandteil des gesamten Entgelts pro Flugzeug einzeln ausgewiesen werden und die Berechnung sowie die Berechnungsmethode für die Flughafennutzer nachvollziehbar ist.
- Die Lärmentgelte müssen die Kosten zur Vermeidung und Verminderung von Lärmproblemen decken (**Kostendeckungsprinzip**). Dazu dürfen auf jeden Fall die folgenden Dienstleistungen, Maßnahmen und Einrichtungen berücksichtigt werden:
 - Lärmmonitoring-Systeme, Ausrüstung zur Lärmunterdrückung und Lärmschutzwände,
 - der Ankauf von Grundstücken um den Flughafen,
 - Schallschutzmaßnahmen an den Gebäuden in der Nähe des Flughafens und andere Lärmverminderungsmaßnahmen, die auf gesetzlicher oder anderen staatlichen Vorgaben beruhen.
- Lärmabhängige S-/L-Entgelte sollten jeweils für sich **aufkommensneutral** sein.
- Die maximale Spreizung zwischen dem niedrigsten und dem höchsten lärmabhängigen S-/L-Entgelt in einem Zeitraum (z. B. Tag, Abend oder Nacht) sollte maximal das 40fache betragen. Das lärmabhängige S-/L-Entgelt darf innerhalb der 24-Stunden-Zeitspanne nur in maximal drei Zeiträume unterteilt werden.
- Die lärmabhängigen Entgelte sollten auf der Basis der Regeln der Buchführung („sound accounting principles“) festgelegt werden und mit den übrigen Landeentgelten in Verbindung stehen, z. B. durch Auf- und Abschläge.
- Das (lärmabhängige) S-/L-Entgelt darf nicht in so einer Höhe festgesetzt werden, dass es einem Verbot gleichkommt.
- Die Steigerung der Lärmentgelte sollte nur graduell erfolgen, um unangemessene Störungen der Flughafennutzer zu vermeiden. Unter bestimmten Bedingungen kann auch eine andere Herangehensweise genutzt werden.
- Bevor ein Entgeltsystem an einem Flughafen festgeschrieben wird, sollen die Flughafennutzer rechtzeitig durch Konsultationen eingebunden werden (**Konsultationsprinzip**).

3.4.2 Möglichkeiten der Implementierung

Zur Einführung von Lärmentgelten (lärmabhängigen S-/L-Entgelten und speziellen Lärmentgelten) stehen verschiedene Möglichkeiten offen:

- informelle Abstimmung zwischen dem Flughafenbetreiber und der Genehmigungsbehörde im Rahmen der Genehmigung der Flughafenentgeltordnung gem. § 43 Abs. 1 LuftVZO,
- einen öffentlich-rechtlichen Vertrag zwischen der Genehmigungsbehörde und dem Flughafenbetreiber im Zusammenhang mit der Genehmigung der Flughafenentgeltordnung gem. § 43 Abs. 1 LuftVZO,⁷⁷
- Festschreibung der materiell-rechtlichen Anforderungen an Lärmentgelte in § 43 LuftVZO aufgrund des Katalogs der Verordnungsermächtigungen in § 32 LuftVG,
- schließlich auch Festlegung der Anforderungen an Lärmentgelte im LuftVG .

Die Festlegung der materiell-rechtlichen Anforderungen an Lärmentgelte in § 32 LuftVG und § 43 LuftVZO weisen gegenüber den informellen oder vertraglichen Lösungen insbesondere den Vorteil einer einheitlicheren Rechtspraxis und höherer Verbindlichkeit für die beteiligten Akteure auf. Dabei ist zu beachten, dass ein Entgeltsystem, in dem das spezielle Lärmentgelt getrennt von den S-/L-Entgelten erhoben wird, eine höhere Transparenz aufweist als die Integration des speziellen Lärmentgelts in das S-/L-Entgelt (Fichert 1999).

⁷⁷ Vgl. den Entwurf für einen öffentlich-rechtlichen Vertrag über die Festsetzung und Anpassung regulierter Flughafenentgelte vom 4.09.2002 zwischen dem Land Hessen und der Fraport AG.

4 Status-quo-Analyse lärmabhängiger S-/L-Entgeltsysteme

Das Ziel der Status-quo-Analyse ist es, systematisch und umfassend die am Jahresende 2002 an deutschen und europäischen Flughäfen eingesetzten lärmabhängigen Start- und Landeentgeltsysteme (im Folgendem: S-/L-Entgeltsysteme) hinsichtlich

- ihrer Struktur (Bemessungsgrundlage, Höhe und Spreizung der Entgelte, zeitliche Ausdifferenzierung der Entgelte etc.) und
- der monetären Anreizwirkung zur Einführung lärmärmerer Flugzeuge

zu untersuchen. Ergänzt wird die Status-quo-Analyse um eine Bewertung der ökonomischen Bedeutung der lärmabhängigen S-/L-Entgelte für Fluggesellschaften und Flughafenbetreiber. Die Status-quo-Analyse ist damit Basis für

- die Auswahl der lärmabhängigen S-/L-Entgeltsysteme für die detaillierte Wirkungsanalyse in Kapitel 5 sowie
- die Entwicklung eines unter Lärmschutzgesichtspunkten optimierten S-/L-Entgeltsystems (siehe Kapitel 7).

In Kapitel 4.1 erfolgt die Analyse der derzeit eingesetzten lärmabhängigen S-/L-Entgeltsysteme an deutschen und europäischen Flughäfen. Im Kapitel 4.1.1 wird die methodische Vorgehensweise bei der Status-quo-Analyse vorgestellt. Die Darstellung und Auswertung der lärmabhängigen S-/L-Entgeltsysteme erfolgt für die deutschen Flughäfen im Kapitel 4.1.2, die Auswertung für die europäischen Flughäfen im Kapitel 4.1.3. Im Kapitel 4.2 wird die ökonomische Bedeutung der Entgeltsysteme aus Sicht der Airlines und der Flughafenbetreiber aufgezeigt. In Kapitel 4.3 wird ein Zwischenfazit aus der Status-quo-Analyse abgeleitet.

4.1 Lärmabhängige Entgelte an deutschen und europäischen Flughäfen

4.1.1 Methodisches Vorgehen

Derzeit sind weltweit an rund 100 Flughäfen Lärmrentgelte von Fluggesellschaften an die Flughafenbetreiber oder an staatliche Organisationen zu entrichten,⁷⁸ zum Teil als lärmbezogene Zusatzkomponenten zu den S-/L-Entgelten, zum Teil als spezielle Lärmrentgelte.⁷⁹ Letztere werden in der Regel für Maßnahmen zur Vermeidung oder Verminderung von Lärmproblemen erhoben; dazu zählen insbesondere Schallschutzpro-

⁷⁸ Eine Übersicht findet sich unter www.boeing.com/commercial/noise/flash.html.

⁷⁹ Die speziellen Lärmrentgelte können sowohl pro Start und Landung als auch pro Passagier erhoben werden. Zum Teil werden auch Mischformen praktiziert (z. B. in Frankfurt/M.).

gramme (Finanzierungsfunktion). Lärmabhängige S-/L-Entgelte verfolgen hingegen das Ziel, laute Flugzeuge finanziell so zu belasten, dass damit ein finanzieller Anreiz zum Einsatz lärmärmerer Flugzeuge entsteht (Lenkungswirkung).

Im Mittelpunkt der Status-quo-Analyse stehen die als Lenkungsinstrument eingesetzten *lärmabhängigen S-/L-Entgelte*. Unter dem Aspekt der Lenkungswirkung spielen spezielle Lärmentgelte in Deutschland keine Rolle – sie werden im Rahmen der Status-quo-Analyse lediglich in einem Exkurs am Beispiel des Flughafens Frankfurt/M. behandelt. Im europäischen Ausland werden jedoch spezielle Lärmentgelte (z. B. in Amsterdam) stärker als in Deutschland zur Lenkung und Steuerung unter Lärmgesichtspunkten eingesetzt; folgerichtig werden sie in die Status-quo-Analyse mit einbezogen.

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

Die Vorgehensweise, die gesamten S-/L-Entgelte zu betrachten, hat zudem den Vorteil, dass durch die Überlagerung des Lärmzuschlags mit dem MTOM-abhängigen Grundanteil des S-/L-Entgeltes 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 MTOM. Die Überlagerung beider Effekte kann die lärmseitige Bevorzugung von Flugzeugen konterkarieren.

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 S-/L-Entgelten und den

speziellen Lärmentgelten **durch den Einsatz eines lärmärmeren bzw. lauterer Flugzeuges im Vergleich zu einem typischen Referenzflugzeug** ergäben.⁸⁰

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 727 (Hushkit) im kontinentalen Frachtverkehr,
- Boeing 747-200 F im interkontinentalen Frachtverkehr.

Dem Referenzflugzeug wurden je nach Verkehrsart in der Regel lärmärmere, modernere Maschinen (Ausnahme Touristik-Verkehr⁸¹) gegenübergestellt (siehe Tabelle 1). Alle untersuchten Flugzeuge erfüllen dabei die Lärmklassifizierung Chapter 3 des Anhangs 16 der ICAO.⁸²

⁸⁰ Dieser Vergleich bezog sich ausschließlich auf die S-/L-Entgelte. Durch einen Flugzeugwechsel werden auch weitere Kostenkomponenten verändert (z. B. Wartungs-, Personal-, Kerosinkosten), die bei einer Detailanalyse der Wirkung von lärmabhängigen S-/L-Entgelten 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 aus Unternehmenssicht die Fluggesellschaften dazu veranlasst werden, im Sinne der intendierten Wirkung, die durch die Einsparungen oder Mehrkosten verursacht wird, 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 S-/L-Entgelte.

⁸¹ 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 87) ausgewählt.

⁸² Aufgrund des Verbotes von Chapter-2-Flugzeugen in der EU zum 1.4.2002 wurden entsprechende Flugzeuge bei der Berechnung der Entgelte nicht berücksichtigt.

Tabelle 1 Referenz- und Alternativflugzeuge der Status-quo-Analyse

Verkehrsart	Referenz flugzeug	MTOM ¹⁾ ; Sitzplätze/ Frachtmenge ²⁾	Alternativ flugzeuge	MTOM ¹⁾ ; Sitzplätze/ Frachtmenge ²⁾
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	377,8 t; 389 Sitze	- B 747-400: - MD 11:	394,6 t; 390 Sitze 286,0 t; 292 Sitze
Touristikverkehr – kontinental	B 737-800	78,2 t; 189 Sitze	- A 320-200: - B 757-300:	75,5 t; 179 Sitze 123,6 t; 280 Sitze
Frachtverkehr – kontinental	B 727 –200 (Hushkit)	88,9 t; 23 t Fracht	- B 737-300QC: - B757SF0:	62,8 t; 15 t Fracht 99,7 t; 29 t Fracht
Frachtverkehr – interkontinental	B 747-200F	371,9 t; 100 t Fracht	- B 747-400F: - MD 11:	396,9 t; 100 t Fracht 286,0 t; 93 t Fracht
<p>¹⁾ Typische Referenzwerte der Flugzeughersteller; in Abhängigkeit von der konkreten Konfiguration der Flugzeuge (z. B. Triebwerksausstattung) kann das MTOM deutlich von den in der Tabelle ausgewiesenen Werten abweichen. – ²⁾ Typische Referenzwerte der Flugzeughersteller und Airlines; je nach Fluggesellschaft können die realen Werte von den angegebenen Werten abweichen (z. B. aufgrund engerer Bestuhlung).</p> <p><i>Quellen:</i> Verschiedene Internetseiten der Flugzeughersteller.</p>				

Die betrachteten Alternativflugzeugtypen sowie die für die Berechnung notwendigen Kenngrößen (MTOM; Anzahl der Sitzplätze bzw. mögliche Frachtkapazität) sind in Tabelle 1 aufgeführt. Die in der Tabelle ausgewiesenen Kenngrößen stellen typische Werte für Flugzeuge dar, die in Europa im Einsatz sind. Je nach Konfiguration der Flugzeuge können insbesondere das MTOM (z. B. aufgrund unterschiedlicher Triebwerksausstattung) und die Anzahl der Sitzplätze (z. B. engere oder 2-/3-Klassenbestuhlung) von den aufgeführten Werten abweichen.

Die Einsparungen bzw. Mehrkosten durch eine veränderte Flugzeugwahl wurden in Summe für einen Start und eine Landung (turnaround) basierend auf den Ende 2002⁸³ gültigen Entgeltordnungen berechnet. Hierbei wurde für alle Flughäfen unterstellt, dass alle in Tabelle 1 aufgeführten Flugzeugtypen starten 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 für deutsche Flughäfen beim Wechsel des Flugzeuges im Interkontinental-Verkehr ist daher ein weitgehend theoretischer

⁸³ Der Analyse wurden damit die für das Jahr 2002 aktuellsten Entgeltordnungen zugrunde gelegt, d. h. die Entgeltordnungen, die zum Stichtag 31.12.2002 in Kraft waren (DFS 2003). Aufgrund des Bearbeitungszeitplans dieses Gutachtens konnten spätere Veränderungen nicht mehr berücksichtigt werden.

Fall,⁸⁴ der allerdings orientierend die Auswirkungen des S-/L-Entgeltsystems für schwere Flugzeugtypen aufzeigen soll.

Grundsätzlich wurden bei der Analyse zwei Fälle unterschieden:

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

Der Fall 2 wurde für alle Flughäfen berechnet - unabhängig von den bestehenden Nachtflugbeschränkungen (vgl. hierzu Öko-Institut 2003). 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 eine veränderte Startmasse, 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 2 aufgeführt. Diese Werte basieren auf Angaben der Lufthansa (Lufthansa 2002a) sowie des Statistischen Bundesamtes (StaBu 2002).

Tabelle 2 Durchschnittliche Auslastung der Flugzeuge und Anteil der 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 2002; StaBu 2002; Doganis et al 1998; eigene Schätzungen.		

⁸⁴ Aufgrund der Länge der zur Verfügung stehenden Startbahn ergeben sich Beschränkungen an einzelnen Flughäfen für Flugzeuge ab einer bestimmten Startmasse (MTOM) (siehe z. B. Mörz 2001). Für die Berechnungen wurde unabhängig von diesen Beschränkungen angenommen, dass auch schwerere Flugzeuge (z. B. Boeing 747) auf diesen Flughäfen starten und landen können.

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

- die absolute Höhe der Start- und Landeentgelte sowie
- die absolute Höhe der fälligen Passagierentgelte⁸⁵ (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 Entgeltdifferenz zwischen Tag- und Nachtflugbewegungen (Fall 1 und 2) für ein 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 *ausdrücklich darauf hingewiesen, dass ein alleiniger Vergleich der Entgelthöhe zwischen den Flughäfen für einzelne Entgeltarten nur begrenzt zielführend ist, da*

- die S-/L-Entgelte nur eine von mehreren Entgeltkomponenten darstellen und Flughäfen ihre Kosten je nach Entgeltpolitik verschieden auf die einzelnen Entgeltkomponenten verteilen (so hat z. B. der Flughafen Frankfurt im Vergleich zu anderen deutschen Flughäfen geringere S-/L-Entgelte, 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 S-/L-Entgelte je nach Flughafen unterschiedliche Leistungen mit ein- bzw. ausschließen⁸⁶ (Abstellen von Flugzeugen, Beleuchtung der Start- und Landebahnen etc.) (vgl. z. B. ACI 2002).

Weiterhin ist zu beachten, dass aufgrund der verschiedenen Randbedingungen der Flughäfen (z. B. Hubfunktion, Heimatflughafen für Airlines, politische Rahmenbedingungen) die im Rahmen der Status-quo-Analyse durchgeführten Inter-Flughafenvergleiche nur eine erste orientierende Bewertung der Wirksamkeit der lärmabhängigen Entgelte ermöglichen – dies gilt insbesondere für den Vergleich der S-/L-Entgeltsysteme für deutsche Flughäfen. Für eine vertiefende Untersuchung 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 S-/L-Entgeltsysteme auch ihre beabsichtigte Wirkung der Lärmreduzierung erreichen (z. B. durch den Einsatz lärmärmerer Flugzeuge oder

⁸⁵ Wiederum basierend auf dem in Tabelle 1 und Tabelle 2 ausgewiesenen Sitzplatzangebot, Auslastungsgrad sowie Transitpassagieranteil.

⁸⁶ Beispielsweise erheben die Pariser Flughäfen ein gesondertes Beleuchtungsentgelt, so dass dieser Kostenblock nicht mehr in den S-/L-Entgelten enthalten ist (ACI 2002).

durch zeitliche oder örtliche Verlagerung der Flugbewegungen). Diese vertiefende Analyse erfolgt für vier ausgewählte Flughäfen in Kapitel 5.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Status-quo-Analyse differenziert für inländische (siehe Kapitel 4.1.2) sowie ausländische Flughäfen (siehe Kapitel 4.1.3) dargestellt. Für Deutschland wurden *alle 17 internationalen Verkehrsflughäfen*, ergänzt um die beiden Regionalflughäfen Dortmund und Hahn, analysiert. Außerhalb Deutschlands konzentriert sich die Status-quo-Analyse auf die *europäisch bedeutenden Flughäfen mit lärmabhängigen S-/L-Entgelten*. Für diese Flughäfen wurden – falls vorhanden – spezielle, nach Flugzeugtypen differenzierte Lärmrentgelte mit betrachtet. An international bedeutenden Flughäfen außerhalb Europas hingegen spielen derzeit lärmabhängige S-/L-Entgeltsysteme keine Rolle.⁸⁷ Tabelle 3 gibt einen Überblick über die in der Status-quo-Analyse untersuchten Flughäfen.

Tabelle 3 Überblick über die im Rahmen der Status-quo-Analyse untersuchten Flughäfen mit lärmabhängigen S-/L-Entgeltsystemen

Flughäfen in Deutschland	Europäische Flughäfen
<p><i>Internationale Verkehrsflughäfen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Berlin Tegel, Tempelhof u. Schönefeld ▪ Bremen ▪ Düsseldorf ▪ Dresden ▪ Frankfurt/M. ▪ Leipzig/Halle ▪ München ▪ Hamburg ▪ Hannover ▪ Köln/Bonn ▪ Münster/Osnabrück ▪ Nürnberg ▪ Stuttgart <p><i>Regionalflughäfen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dortmund ▪ Hahn 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amsterdam ▪ Brüssel ▪ London Gatwick ▪ London Heathrow ▪ London Stansted ▪ Mailand-Malpensa ▪ Paris Charles de Gaulle ▪ Paris Orly ▪ Stockholm Arlanda ▪ Zürich
<p><i>Quellen:</i> Boeing 2003; DFS 2003; Öko-Institut 2003; ICAO 2002; Morell/Lu 1999; de Wit/Cohn 1999; Doganis et al. 1998; eigene Zusammenstellung.</p>	

⁸⁷ Vgl. www.boeing.com/commercial/noise/flash.html oder ICAO (2002). Beispielsweise erhebt keiner der großen US-amerikanischen Flughäfen lärmabhängige S-/L-Entgelte.

4.1.2 Flughäfen in Deutschland

4.1.2.1 Struktur der untersuchten Start- und Landeentgeltsysteme⁸⁸

Im Wesentlichen kommen zwei Strukturtypen von S-/L-Entgeltordnungen in Deutschland zum Einsatz (siehe Tabelle 4; für eine ausführliche Analyse siehe Anhang A 2):

- massebezogenes Entgelt (in Euro/t) x MTOM,
- (lärmorientiertes) Entgelt (in Euro) + massebezogenes Entgelt (in Euro/t) x MTOM.

Bemessungsgegenstand ist dabei

- ausschließlich die *Landung* (Start ist mit der Landung abgegolten) für Berlin, Dresden, Düsseldorf, Erfurt, Leipzig/Halle, München, Münster/Osnabrück, Nürnberg, Stuttgart und Dortmund;
- die *Landung*, wobei allerdings das erhöhte Nachtentgelt fällig wird, wenn der *Start in der Nacht* erfolgt, für Bremen, Hannover, Köln/Bonn und Saarbrücken 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 S-/L-Entgelte in Abhängigkeit von definierten Lärmklassen der Flugzeuge und besitzen damit lärmabhängige S-/L-Entgeltsysteme. 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 4 und Anhang A 2). Lediglich Frankfurt/M., Hamburg, München und Stuttgart benutzen eigene Lärmkategorien und -klassen. Die Zuordnung der Flugzeuge in die Gruppen erfolgt auf der Basis von Lärmmessungen an den Flughäfen und spiegelt somit besser die reale Lärmbelastung am jeweiligen Flughafen wider.

Die Auswertungen zeigen aber auch, dass Hamburg von diesen vier Flughäfen am konsequentesten den Weg der Ausdifferenzierung der Flugzeugtypen in Lärmklassen gegangen ist (siehe Anhang A 2). Bei allen vier Städten ist festzustellen, dass die Entgeltsätze in den niedrigen Lärmklassen nur gering ausdifferenziert sind, weshalb von einer nur geringen Anreizwirkung für den Einsatz lärmarmen Fluggerätes ausgegangen werden muss. Auch die Entgeltsysteme an diesen vier Flughäfen haben also vor allem

⁸⁸ Eine ausführlichere Analyse zur Struktur der Start- und Landeentgeltsysteme in Deutschland findet sich im Anhang A 2.

das Ziel, besonders laute Flugzeuge – und dies wiederum besonders in der Nacht – mit hohen Entgelten zu belegen.

Hinsichtlich der Transparenz des S-/L-Entgeltsystems sowie der Möglichkeit der klaren Identifikation der Lärmkomponente weisen die Flughäfen Frankfurt/M., Hamburg und Stuttgart klare Vorteile auf. Während andere Flughäfen den MTOM-bezogenen Anteil der S-/L-Entgelte nach Lärmklassen variieren und damit den lärmbezogenen Anteil – wie bereits in Kapitel 4.1.1 ausgeführt – nicht getrennt ausweisen, unterscheiden Frankfurt/M., Hamburg und Stuttgart eine gesonderte Lärmkomponente, die als fester Betrag je nach Lärmkategorie des Flugzeuges und Tag-/Nacht-Zeit zu entrichten ist, und einen rein massebezogenen Anteil, der pro Tonne MTOM erhoben wird und von keiner weiteren Einflussgröße abhängt (siehe hierzu auch Anhang A 2).⁸⁹

Neben der Berücksichtigung der Lärmentstehung der Flugzeuge erheben die meisten Flughäfen nachts – zumindest für laute Flugzeuge – höhere S-/L-Entgelte als tagsüber. Hamburg hat beispielsweise alle Flugbewegungen in der Zeit von 23-6 Uhr durch einen 200 %-Aufschlag auf den Tagesentgeltsatz besonders stark verteuert. Hamburg verfolgt damit konsequent das Ziel, dass möglichst jeder Nachtflug ökonomisch unattraktiv wird. Damit wird statt eines Nachtflugverbotes das Instrument der lärmabhängigen S-/L-Entgeltsysteme zur Reduzierung der Lärmbelastung in der Nacht verwendet. Neben Hamburg weisen auch Frankfurt/M., Berlin, Bremen, Köln/Bonn, München und Hahn Ansätze zur stärkeren Differenzierung der S-/L-Entgelte in Abhängigkeit von der Tageszeit auf (und zwar nicht nur für die heute irrelevanten Chapter-2-Flugzeuge).

Allerdings dürfte an vielen Flughäfen auf eine stärkere Differenzierung der Entgelte verzichtet worden sein, weil mit wenigen Ausnahmen keine oder nur Bonuslisten-Flugzeuge in der Nacht landen dürfen. Ausnahmen stellen aber die Flughäfen Dresden und Leipzig/Halle dar, wo nachts sowohl Chapter-3- als auch Bonuslisten-Flugzeuge landen dürfen – bei beiden Flughäfen wurde auf eine Tag-/Nacht-Differenzierung für Chapter-3-Flugzeuge verzichtet (Öko-Institut 2003).

In der folgenden Tabelle sind für die untersuchten deutschen Flughäfen nochmals zusammengefasst die wesentlichen Strukturelemente und Unterschiede bei den lärmabhängigen S-/L-Entgeltsystemen dargestellt.

⁸⁹ In Hamburg erhöht sich allerdings der massebezogene Entgeltanteil in der Nacht.

Tabelle 4 Übersicht über die Strukturen der an deutschen Flughäfen gebräuchlichen lärmabhängigen S-/L-Entgeltsysteme im Jahr 2002¹⁾

Berechnungsformel und Beispielflughäfen	S-/L-Entgeltkomponenten abhängig von			
	ICAO-Lärmklassen	neue Lärmklassen	Tag/Nacht	MTOM ²⁾
Entgeltsatz x MTOM <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erfurt; Münster/Osnabrück; Nürnberg; Dortmund ▪ Bremen; Dresden; Hannover; Leipzig/Halle; Saarbrücken ▪ Berlin; Hahn 	x			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bremen; Dresden; Hannover; Leipzig/Halle; Saarbrücken 	x		x	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berlin; Hahn 	x		x	x
[Entgelt + (Degressionswert x (400 - MTOM))] x MTOM <ul style="list-style-type: none"> ▪ Köln Bonn - Basisentgelt in € - Degressionswert 	x		x	
<ul style="list-style-type: none"> - Degressionswert 	x		x	
Grundentgelt + Entgeltsatz x MTOM <ul style="list-style-type: none"> ▪ Düsseldorf - Grundentgelt in € - masseabhängiges Entgelt in €/t MTOM ▪ Frankfurt/M. - Lärmkomponente in € - masseabhängiges Entgelt in €/t MTOM ▪ Hamburg - Lärmzuschlag in € - masseabhängiges Entgelt in €/t MTOM ▪ München - lärmorientiertes Grundentgelt in € - masseabhängiges Entgelt in €/t MTOM ▪ Stuttgart - lärmorientiertes Grundentgelt in € - masseabhängiges Entgelt in €/t MTOM 	x		x	
<ul style="list-style-type: none"> - masseabhängiges Entgelt in €/t MTOM 	x		x	
<ul style="list-style-type: none"> - Lärmkomponente in € 		x	x	
<ul style="list-style-type: none"> - masseabhängiges Entgelt in €/t MTOM 		x	x	
<ul style="list-style-type: none"> - Lärmzuschlag in € 		x	x	
<ul style="list-style-type: none"> - masseabhängiges Entgelt in €/t MTOM 		x	x	
<ul style="list-style-type: none"> - lärmorientiertes Grundentgelt in € 	x	x	x	
<ul style="list-style-type: none"> - masseabhängiges Entgelt in €/t MTOM 	x	x	x	
<ul style="list-style-type: none"> - lärmorientiertes Grundentgelt in € 		x		
<ul style="list-style-type: none"> - masseabhängiges Entgelt in €/t MTOM 		x		

¹⁾ Für kleine, leichte Flugzeuge gelten von der Tabelle abweichende Regelungen (siehe z. B. Anhang A 2). Die Darstellung bezieht sich in der Regel auf Strahlflugzeuge mit einem MTOM von über 2,0 t (München, Düsseldorf, Hahn: 5,7 t; Berlin-Tegel und -Tempelhof: 6 t (mit Lärmzulassung); Köln-Bonn: 12 t; Frankfurt: 35 t). – ²⁾ Alle Entgeltsätze, die mit dem MTOM der Flugzeuge ausmultipliziert werden müssen, sind per se vom MTOM abhängig. Die hier aufgeführte Abhängigkeit bezieht sich darauf, dass der Entgeltsatz selbst nochmals nach MTOM-Gruppen differenziert ist.

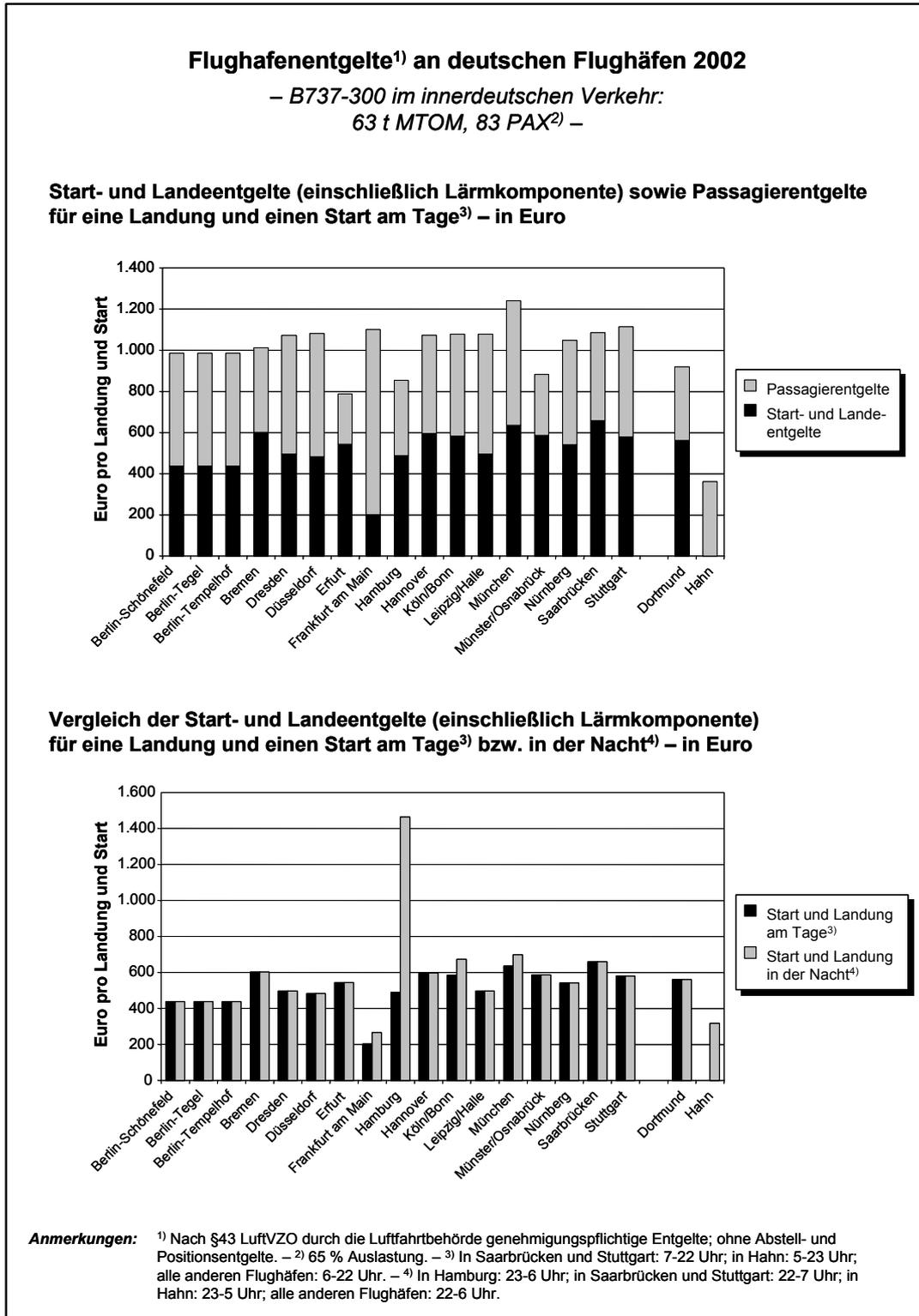
4.1.2.2 Vergleich der Anreizstrukturen der lärmabhängigen Start- und Landeentgeltsysteme

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Analyse der Anreizwirkungen der deutschen S-/L-Entgeltsysteme vorgestellt. Die Ergebnisse werden beispielhaft für den innerdeutschen Passagierverkehr, für den Interkontinental-Passagierverkehr sowie für den kontinentalen Frachtverkehr dargestellt. Weitere Flugzeugvergleiche (Passage kontinental, Touristik, Fracht interkontinental) finden sich im Anhang A 3.

Abbildung 2 zeigt die absolute Höhe der S-/L-Entgelte sowie der Passagierentgelte für eine Boeing 737-300 im innerdeutschen Verkehr. Bei Landung und Start während des Tages entfallen demnach in Summe auf beide Entgeltarten rund 1.000 Euro (siehe oberer Teil der Abbildung 2). Bezogen auf die Gesamtsumme beider Entgeltarten liegt für die unterstellte Flugzeugauslastung (siehe Kapitel 4.1.1) der Anteil der S-/L-Entgelte bei rund 50 %. In Frankfurt/M. ist dieser Anteil deutlich geringer, was letztendlich auf eine abweichende Entgeltpolitik zurückzuführen ist. Während die meisten anderen Flughäfen zur Finanzierung ihrer Kosten stärker die (fixen) masse- und bewegungsbezogenen S-/L-Entgelte heranziehen, verwendet der Flughafen Frankfurt/M. stärker die (variablen) Passagierentgelte. Noch weitergehend ist das Konzept in Hahn: Hier werden für Flugzeuge bis zu 90 t MTOM überhaupt keine fixen S-/L-Entgelte erhoben, sondern ausschließlich Passagierentgelte. Für Airlines, insbesondere Low-Cost-Carrier, ist diese Regelung im Sinne einer Risikominimierung besonders attraktiv, da Passagierentgelte nur für an Bord befindliche Fluggäste zu zahlen sind.

Vergleicht man die Höhe der S-/L-Entgelte für eine Boeing 737-300 für Tag und Nacht (unterer Teil der Abbildung 2; jeweils Start und Landung tagsüber bzw. nachts), so zeigt sich, dass lediglich an vier Flughäfen überhaupt Unterschiede bei den S-/L-Entgelten auftreten. Hierbei ist zu beachten, dass an vielen der deutschen Flughäfen weitreichende Nachtflugbeschränkungen gelten (siehe vorangegangenes Kapitel). Vor allem relevant ist der Tag-Nacht-Unterschied mit rund 975 Euro pro Start und Landung in Hamburg.

Abbildung 2 Flughafenentgelte an deutschen Flughäfen 2002: Boeing 737-300 im innerdeutschen Verkehr



In Abbildung 3 und Abbildung 4 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 nachts in Hamburg) 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 MTOM unterscheiden. Die beiden untersuchten Ersatzflugzeuge besitzen eine höhere MTOM als das Referenzflugzeug. Auch in Frankfurt/M., München und Stuttgart dominiert für diese Flugzeugkategorie der MTOM-abhängige Anteil des S-/L-Entgelts den lärmabhängigen Anteil.

Bei den spezifischen Werten in Euro pro Passagier ergibt sich ein abweichendes Bild: Die A 320-200 bringt nun mit Ausnahme von Stuttgart und Hahn an allen Flughäfen Einsparungen in Höhe von 0,02 bis 0,68 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 0,84 Euro pro Passagier (bezogen auf Landung und Start).

Abbildung 3 S-/L-Entgelte an deutschen Flughäfen 2002: Vergleich von A 319 und A 320-200 mit B 737-300 im innerdeutschen Verkehr am Tage

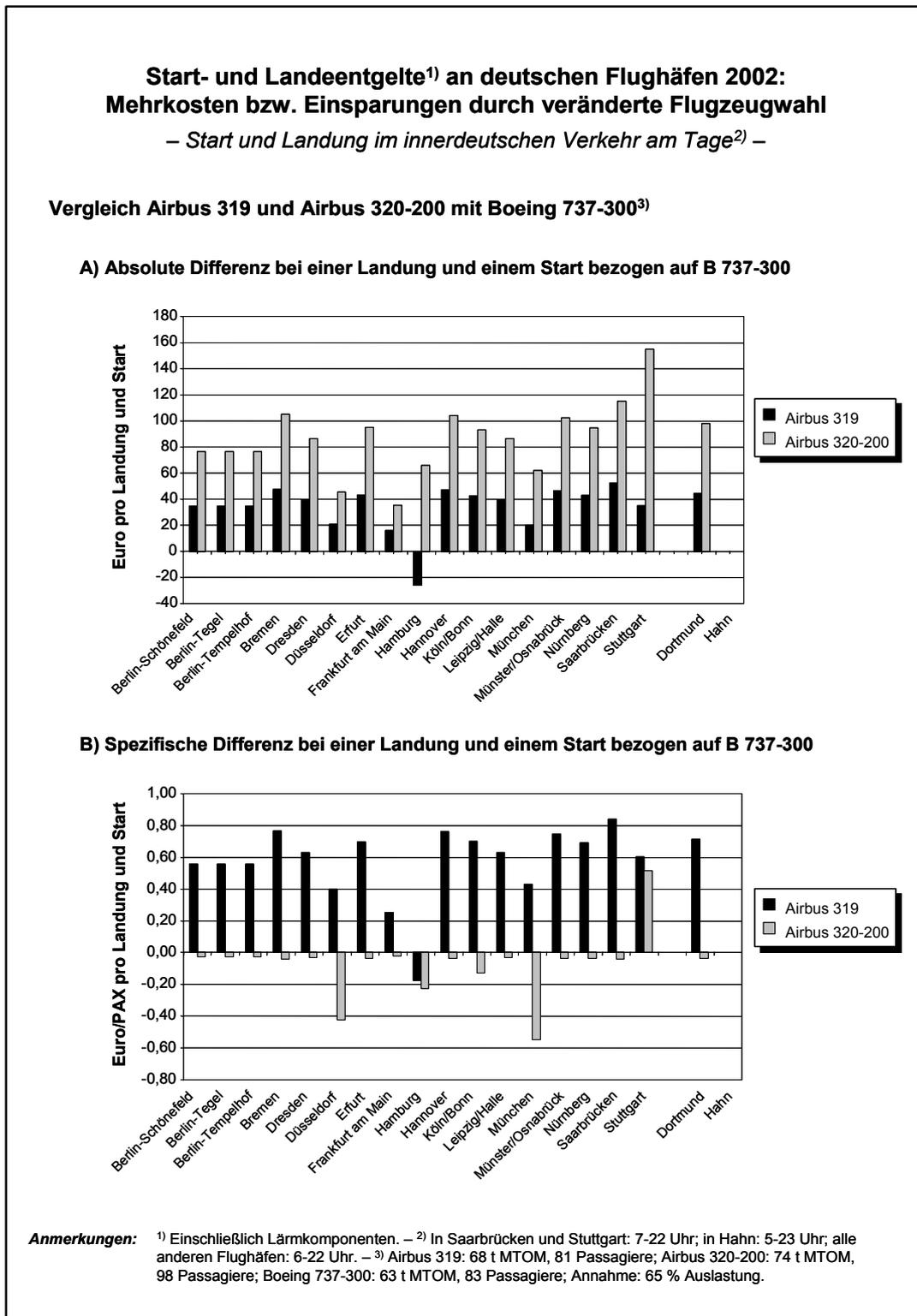
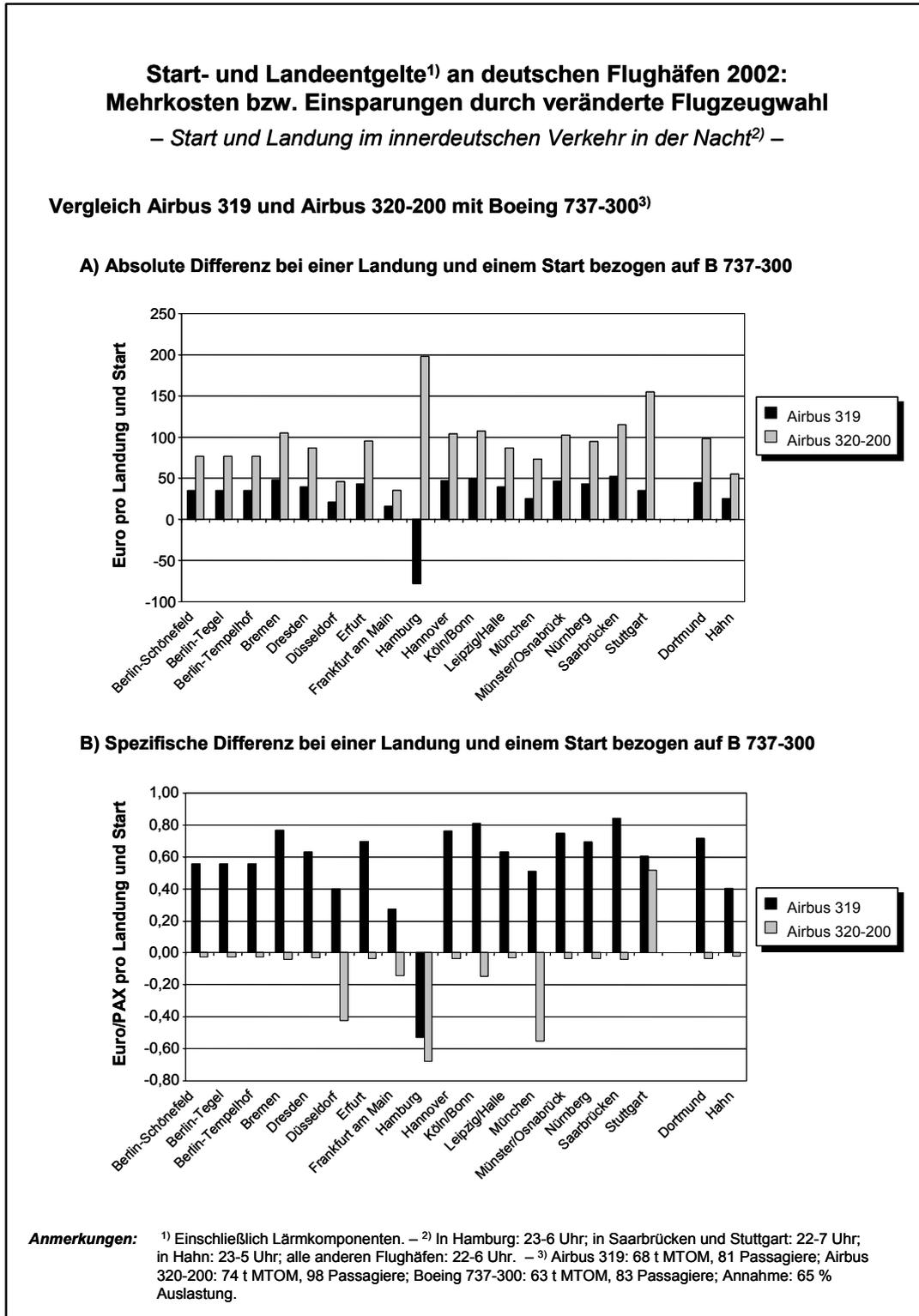


Abbildung 4 S-/L-Entgelte an deutschen Flughäfen 2002: Vergleich von A 319 und A 320-200 mit B 737-300 im innerdeutschen Verkehr in der Nacht



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 3 verwiesen. 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 weniger als 1 Euro pro Passagier – bezogen auf Start und Landung – liegen. Weiterhin zeigen die Auswertungen, dass die Überlagerung des MTOM-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 5 zeigt für eine im interkontinentalen Passagierverkehr eingesetzte Boeing 747-200 die S-/L-Entgelte 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 S-/L-Entgelte zwischen 5.000 und 7.000 Euro pro Umlauf (Landung und Start), vereinzelt sogar bis zu 9.600 Euro (Düsseldorf). Wie bereits beim Deutschlandverkehr, weist Frankfurt/M. aufgrund einer abweichenden Entgeltpolitik den geringsten S-/L-Entgeltanteil an der Gesamtsumme auf (< 30 %).

Höhere S-/L-Entgelte 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 310 Euro und 9.940 Euro pro Start und Landung (siehe Abbildung 5). 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 ein Teil der Flughäfen auf eine Tag-/Nacht-Differenzierung aufgrund der gültigen Nachtflugbeschränkungen verzichtet hat.

In Abbildung 6 werden für Flüge tagsüber, in Abbildung 7 für Flüge nachts die Kostenersparnis bzw. die Mehrkosten bei den S-/L-Entgelten durch den Einsatz modernerer und damit lärmärmerer Flugzeuge dargestellt. Sowohl die B 747-400 als auch die MD 11 führen bei den meisten Flughäfen zu Kostenersparnissen in der Größenordnung von rund 0,20-22,00 Euro pro Passagier und Flugzeugumlauf (Schwerpunkt: 1,00-7,00 Euro). Absolut gesehen bewegen sich die Einsparungen in Größenordnungen von 240 bis 8.800 Euro pro Start und Landung. Auffällig ist wiederum, dass bei einigen Flughäfen der MTOM-Anteil des Entgeltes die Lärmkomponente völlig überdeckt und zu Mehrkosten im Fall der B 747-400 führt (z. B. in Bremen, Saarbrücken, Stuttgart und Hahn; siehe Abbildung 6 und Abbildung 7).

Abbildung 5 Flughafenentgelte an deutschen Flughäfen 2002: Boeing 747-200 (Chapter 3) im Interkontinental-Verkehr

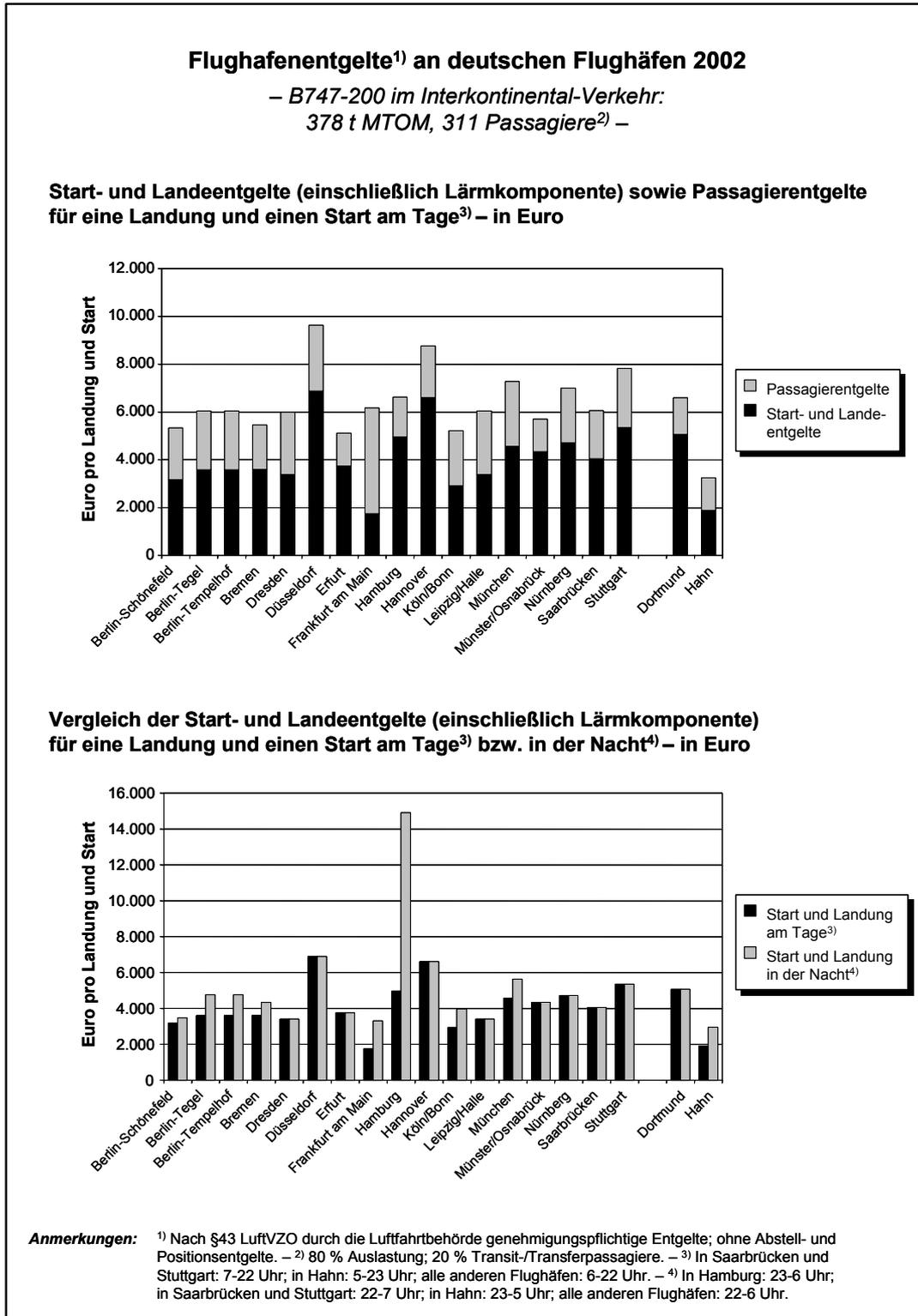


Abbildung 6 S-/L-Entgelte an deutschen Flughäfen 2002: Vergleich von B 747-400 und MD 11 mit B 747-200 im Interkontinental-Verkehr am Tage

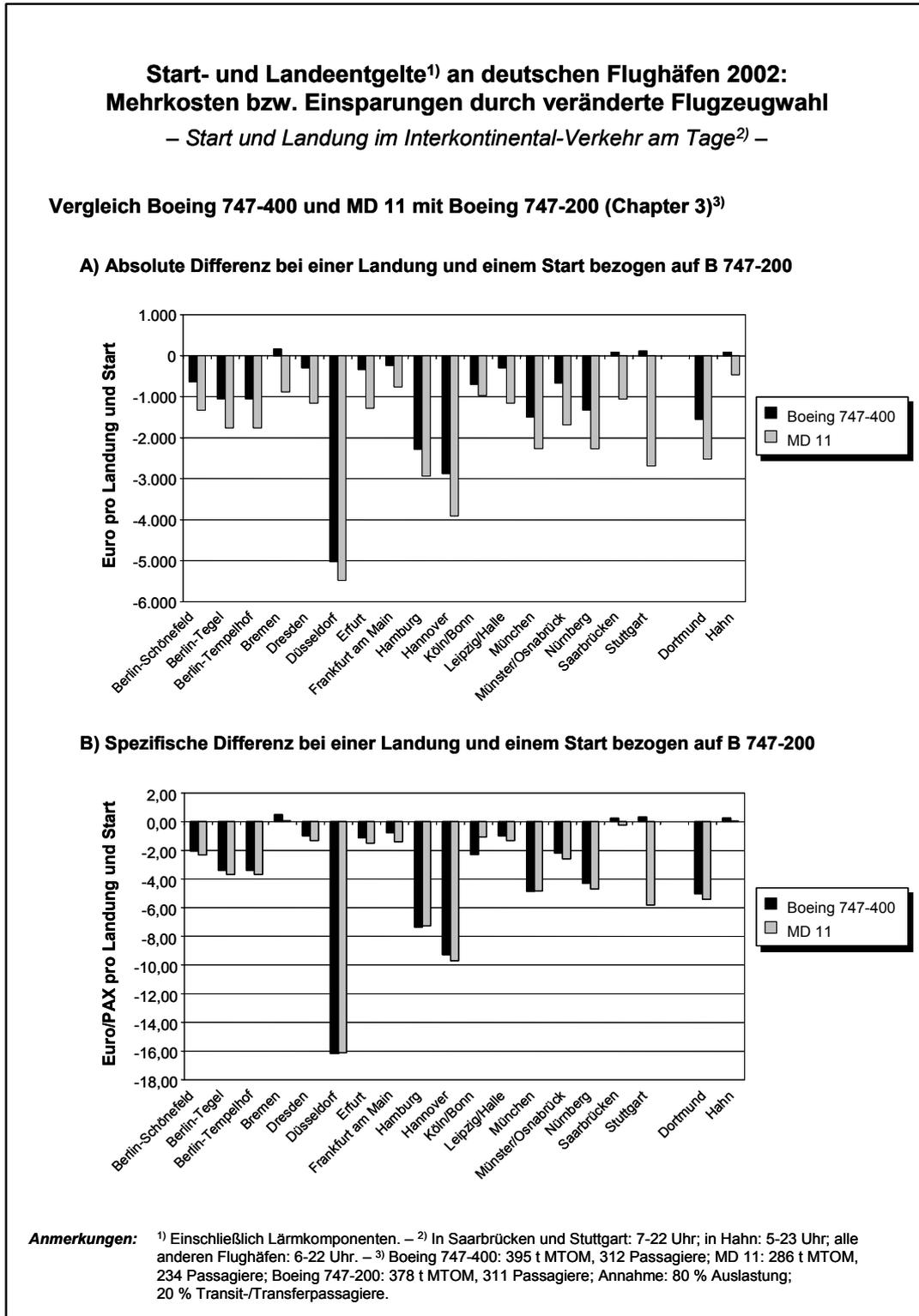
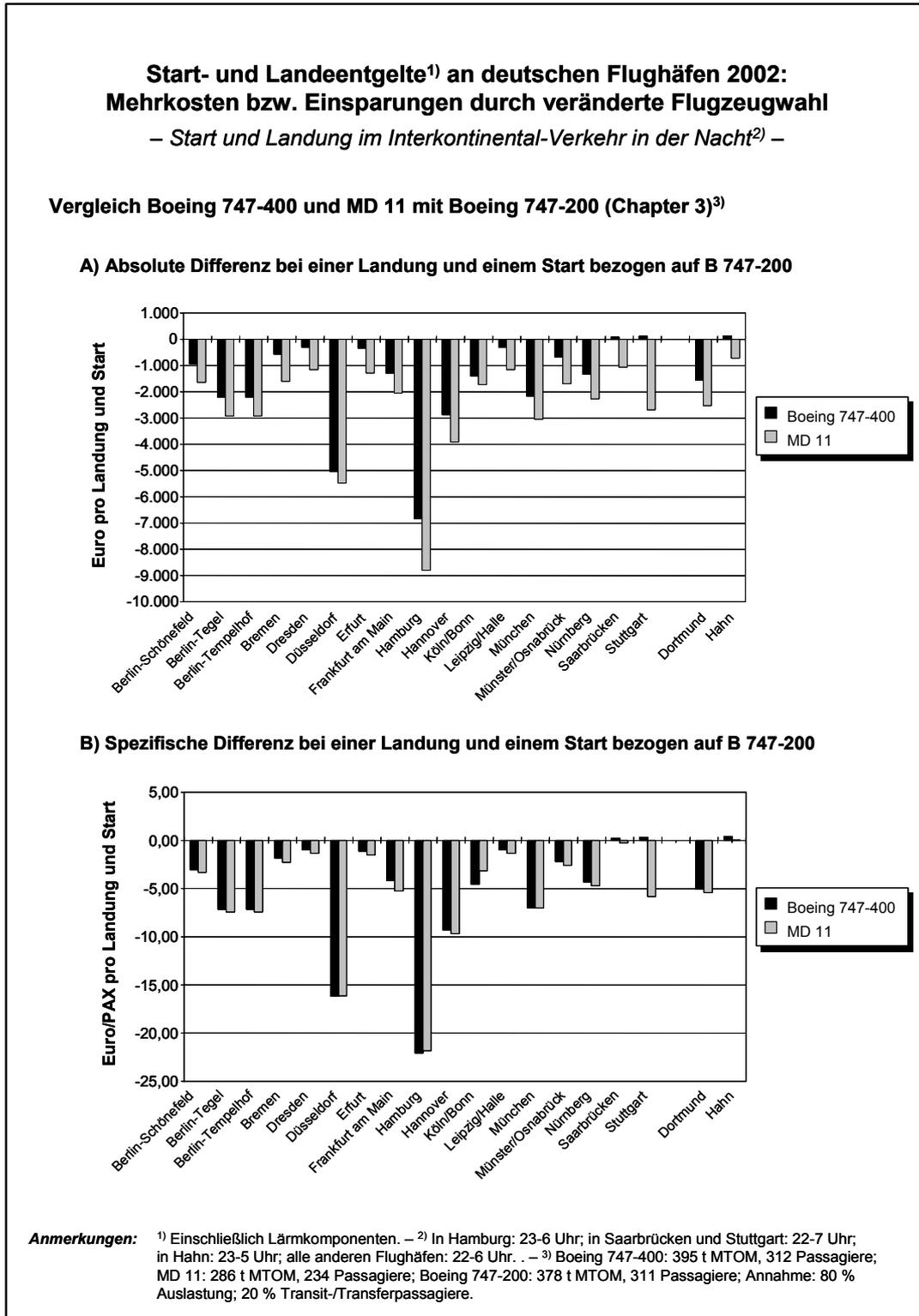


Abbildung 7 S-/L-Entgelte an deutschen Flughäfen 2002: Vergleich von B 747-400 und MD 11 mit B 747-200 im Interkontinental-Verkehr in der Nacht



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 (siehe hierzu Anhang A 3). Abbildung 8 und Abbildung 9 zeigen daher die Auswirkungen einer veränderten Flugzeugwahl ausschließlich für den kontinentalen Frachtverkehr.

Der Vergleich der B 737-300 QC und B 757SF (beides lärmärmere 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 MTOM-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. 1.300 Euro bzw. 2.500 Euro und nachts ca. 1.300 Euro bzw. 8.000 Euro einsparen. Die spezifischen Einsparungen pro Tonne und Umlauf (Start und Landung) liegen in Düsseldorf bei rund 60 bis 70 Euro pro Tonne Fracht, in Hamburg bei rund 140 bis 150 Euro (tags) bzw. rund 420 bis 450 Euro (nachts).

Abbildung 8 S-/L-Entgelte an deutschen Flughäfen 2002: Vergleich von B 737-300QC und B 757SF mit B 727 (Hushkit) im kontinentalen Fracht-Verkehr am Tage

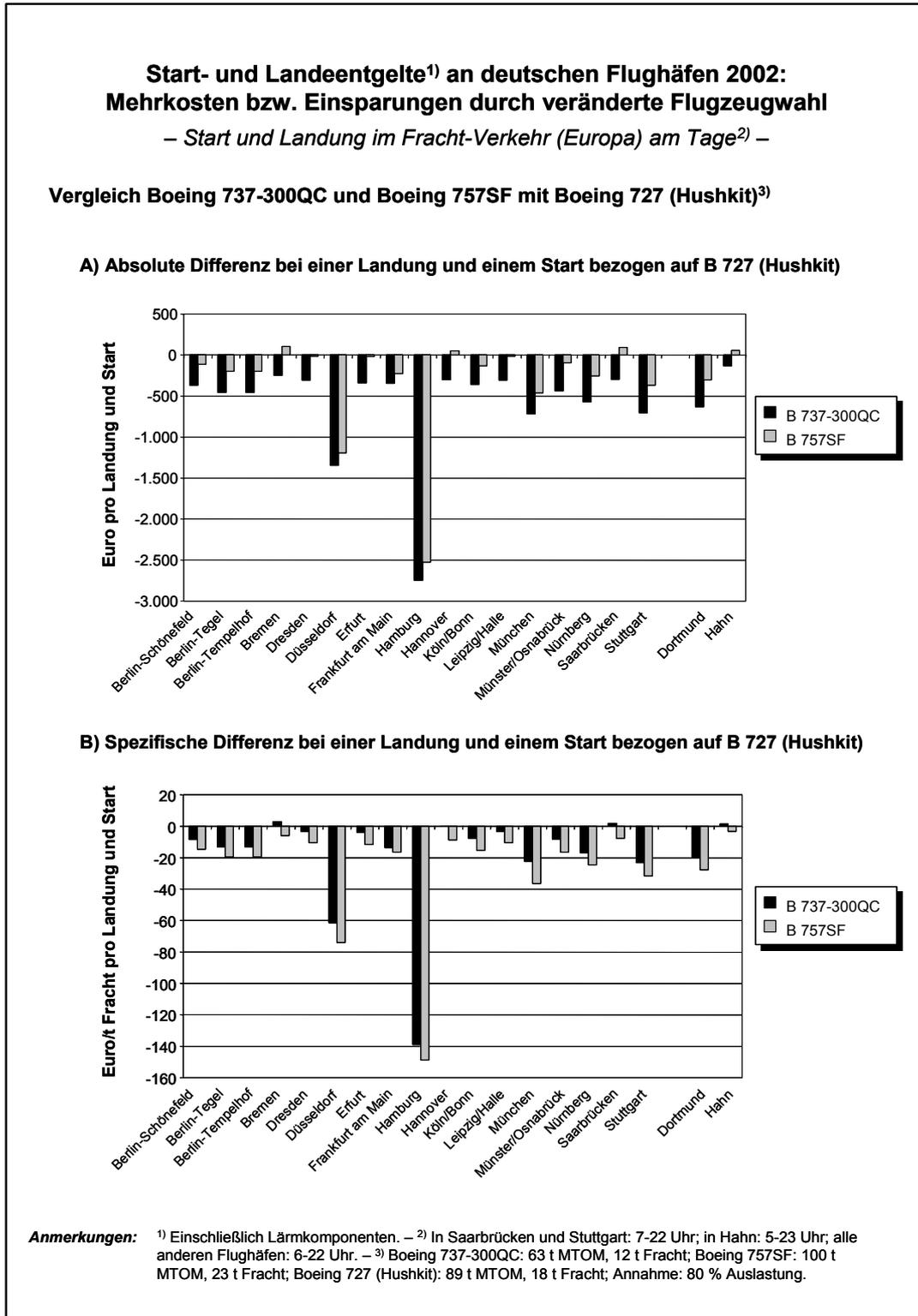
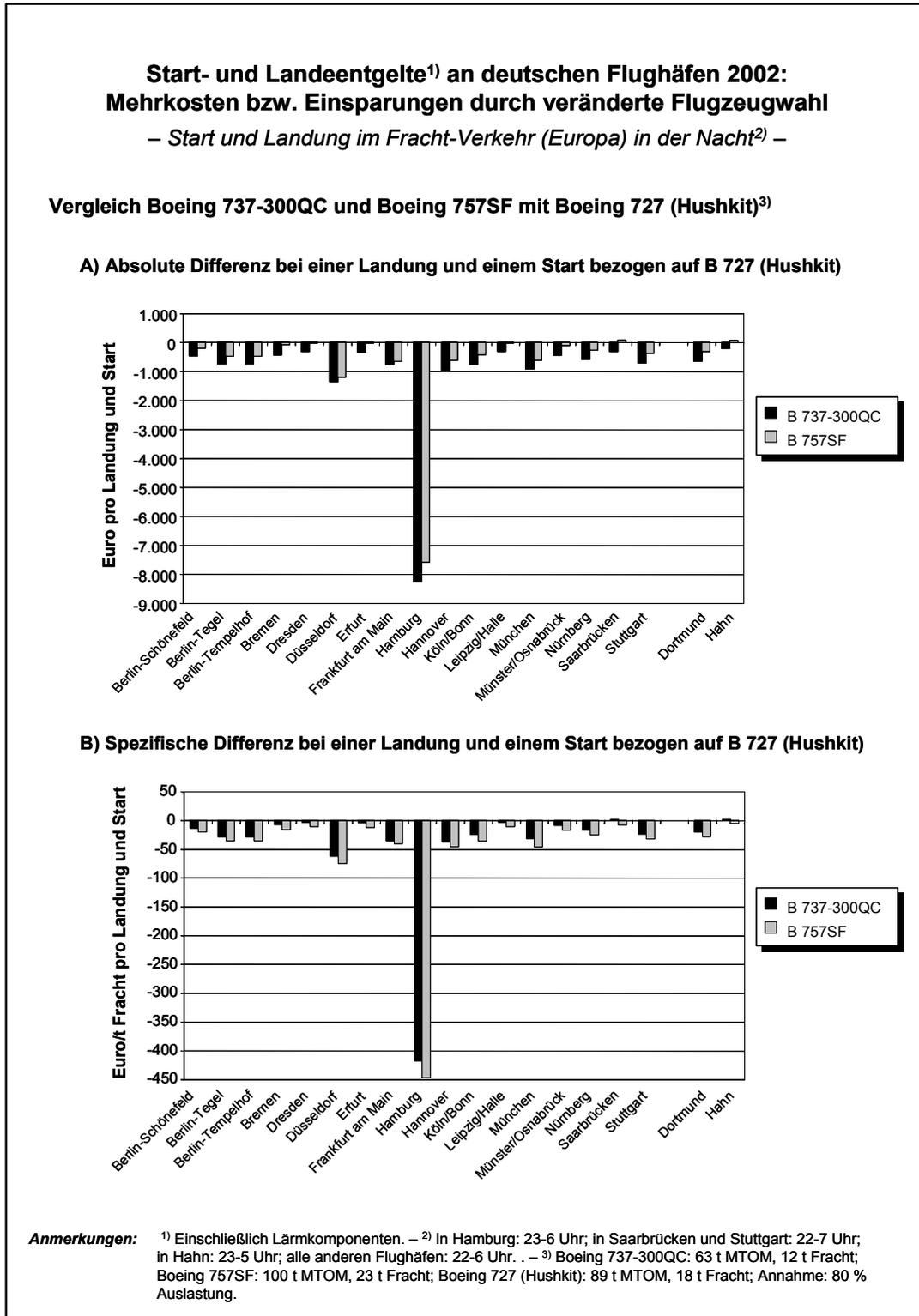


Abbildung 9 S-/L-Entgelte an deutschen Flughäfen 2002: Vergleich von B 737-300QC und B 757SF mit B 727 (Hushkit) im kontinentalen Fracht-Verkehr in der Nacht



4.1.2.3 Exkurs: Spezielles Lärmentgelt am Flughafen Frankfurt/M.

Auf Grundlage des §6 LuftVG hat das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung per Bescheid vom 26. April 2001 die Fraport AG als Betreiber des Flughafens Frankfurt/M. dazu verpflichtet, zum Schutz der Nacht (22-6 Uhr) Maßnahmen zum baulichen Schallschutz durchzuführen. Dazu sind innerhalb eines definierten Nachtschutzgebietes⁹⁰ passive Schallschutzmaßnahmen so zu dimensionieren, dass das Schutzziel von 52 dB(A) L_{Amax} ⁹¹ innerhalb der betroffenen Gebäude bzw. der geförderten Räume am Ohr des Schlafers erreicht wird. Insgesamt fallen in das Schallschutzprogramm rund 17.500 Wohneinheiten (ca. 40.000 Personen) in 14 Orten. Das Schallschutzprogramm hat ein Gesamtvolumen von ca. 76 Mio. Euro mit einer Laufzeit von 5 Jahren.

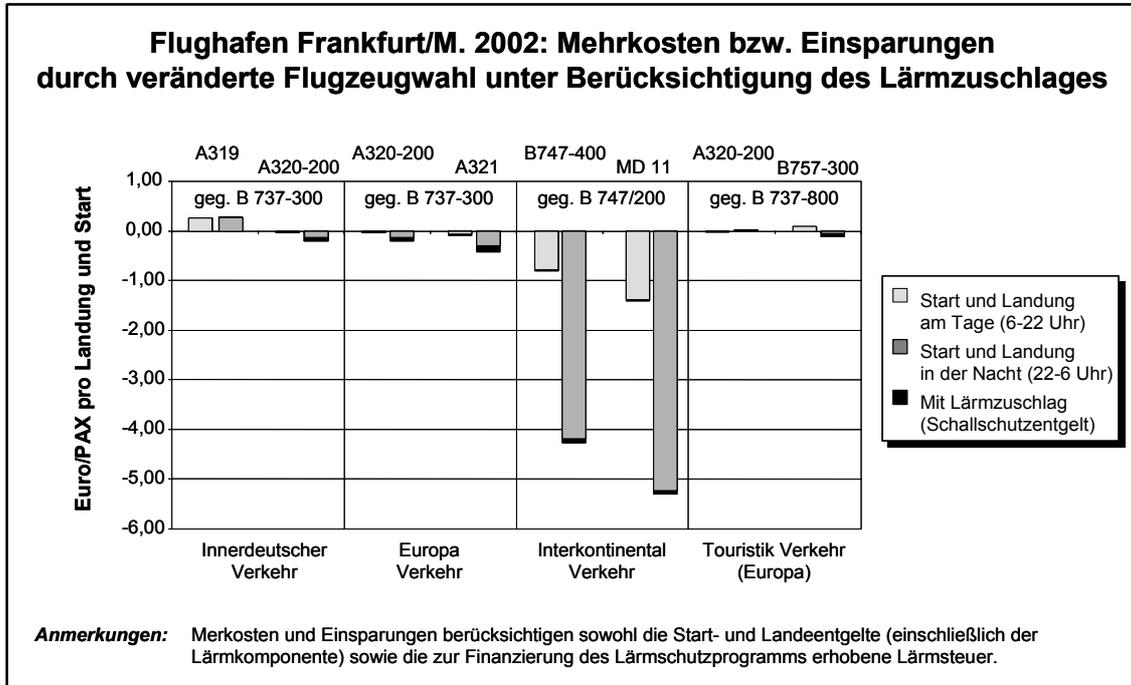
Zur Finanzierung des Schallschutzprogramms werden seit dem 1.11.2002 spezielle Lärmentgelte am Flughafen Frankfurt/M. erhoben. Diese Entgelte, die als Lärmzuschlag bzw. Schallschutzentgelt bezeichnet werden, teilen sich in einen variablen Zuschlag (0,50 Euro pro Passagier an Bord bei Abflug und 0,25 Euro 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 Lärmkategorien der lärmabhängigen S-/L-Entgelte) und Tageszeiten (Tag/Nacht) pro Flugbewegung erhoben. Für die Lärmkategorien 5 (z. B. B 747-200) wird beispielsweise nachts (22-5:59 Uhr) durch den fixen Anteil zusätzlich zu den Landeentgelten ein Betrag von 67,50 Euro pro Start bzw. pro Landung fällig, für die Lärmkategorien 4 (z. B. B 747-400) ein Betrag von 55 Euro. Die Anreizwirkung der speziellen Lärmentgelte für den Einsatz lärmärmerer Flugzeuge (z. B. Ersatz einer B 747-200 durch eine B 747-400) ist daher bei isolierter Betrachtung eher als gering einzuschätzen.

Vergleicht man die vom Schallschutzentgelt ausgehende Anreizwirkung mit der der lärmabhängigen S-/L-Entgelte, so spielen die speziellen Lärmentgelte nur dann eine Rolle, wenn sich die Mehrkosten bzw. Einsparungen der lärmabhängigen S-/L-Entgelte auf einem eher marginalen Niveau bewegen (siehe Abbildung 10).

⁹⁰ Die Gebietsabgrenzung erfolgt auf der Basis der Umhüllenden der Isophonen 6x75 dB(A) L_{Amax} und 55 dB(A) $L_{eq(3)}$ (berechnet nach AzB-Entwurf mit 100/100-Regel und 150 Flugbewegungen in der Zeit von 22-6 Uhr).

⁹¹ Maximalpegel gilt am Ohr des Schlafers und darf „nicht regelmäßig“ überschritten werden

Abbildung 10 Mehrkosten und Einsparungen durch veränderte Flugzeugwahl unter Berücksichtigung der S-/L-Entgelte sowie des Schallschutzentgeltes am Flughafen Frankfurt/M. im Jahr 2002



4.1.3 Europäische Flughäfen

4.1.3.1 Struktur der untersuchten Start- und Landeentgeltsysteme⁹²

In Tabelle 5 sind nochmals die wesentlichen Strukturelemente der lärmabhängigen S-/L-Entgeltsysteme an internationalen Flughäfen zusammengestellt (eine ausführliche Strukturanalyse der S-/L-Entgeltsysteme für internationale Flughäfen findet sich im Anhang A 4). Kernelement der Berechnungsformeln ist

$$\begin{aligned}
 & \text{(lärmabhängiges) Grundentgelt (in Euro) +} \\
 & \text{massebezogenes Entgelt (in Euro/t) x MTOM}
 \end{aligned}$$

Neben der Addition eines Lärmentgeltes, das je nach Flughafen auf verschiedene Weise berechnet wird (eigene Berechnungsformel, prozentualer Auf- und Abschlag etc.), kommen auch so genannte Multiplikatoren zum Einsatz (z. B. in Paris oder Brüssel), was letztendlich ebenfalls einem prozentualen Auf- oder Abschlag zum S-/L-Entgelt entspricht. Eine Ausnahme stellt lediglich London dar, wo nach Lärmklassen, Masse, Tages- und Jahreszeiten differenzierte Grundentgelte zum Einsatz kommen (siehe hierzu Tabelle 5 und Anhang A 4).

⁹² Eine ausführlichere Analyse zur Struktur der Start- und Landeentgeltsysteme an internationalen Flughäfen findet sich im Anhang A 4.

Es sei an dieser Stelle auf die Berechnungsformel für den lärmabhängigen Anteil der S-/L-Entgelte hingewiesen (siehe Anhang A 4). Die in Stockholm angewendete Berechnungsformel 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).

Als Bemessungsgrundlage haben viele der ausländischen Flughäfen eigene Lärmklassen eingeführt, lediglich Zürich teilt die Flugzeuge über Messungen am Flughafen neu definierten Lärmklassen zu.⁹³

Bemessungsgegenstand ist

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

⁹³ Die Einteilung der Flugzeuge in Lärmkategorien am Flughafen Frankfurt/M. basiert auf der Züricher Vorgehensweise.

Tabelle 5 Übersicht über die Strukturen der an internationalen Flughäfen gebräuchlichen lärmabhängigen Start- und Entgeltordnungen im Jahr 2002

	S-/L-Entgelte abhängig von				
	ICAO-Lärmklassen	neue Lärmklassen	Tag/Nacht	MTOM ¹⁾	Weitere
Grundentgelt ▪ London (LHR, LGW, STN)	x	x	x	x	eigene Chapter-Unterteilung, Jahreszeiten
[Grundentgelt + (Entgeltsatz x MTOM)] x Fixfaktor ▪ Paris CDG und Orly - Grundentgelt/Entgeltsatz - Fixfaktor		x	x	x	
Entgeltsatz x MTOM x Umweltfaktor x Tageszeitfaktor ▪ Brüssel - Entgeltsatz in €/t - Umweltfaktor - Tageszeitfaktor		x	x	x	
Grundentgelt + Entgeltsatz x MTOM + Lärmentgelt ▪ Zürich - Grundentgelt/Entgeltsatz - Lärmentgelt ▪ Stockholm - Grundentgelt/Entgeltsatz - Lärmentgelt		x	x	x	
Grundentgelt + Entgeltsatz x MTOM: 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 MTOM der Flugzeuge ausmultipliziert werden müssen, sind per se vom MTOM abhängig. Die hier aufgeführte Abhängigkeit bezieht sich darauf, dass der Entgeltsatz selbst nochmals nach MTOM-Gruppen differenziert ist.					

4.1.3.2 Vergleich der Anreizstrukturen der lärmabhängigen Start- und Landeentgeltsysteme

Der Vergleich der lärmabhängigen S-/L-Entgelte für die internationalen Flughäfen konzentriert sich ausschließlich auf Interkontinental-Passagierverkehre. Neben den S-/L-Entgelten werden auch spezielle Lärmentgelte, insofern sie in Abhängigkeit von der Lärmentstehung der Flugzeuge erhoben werden, in die Betrachtung mit einbezogen (siehe Amsterdam, Paris und Frankfurt/M.). In den folgenden Abbildungen (Abbildung 11 bis Abbildung 13) sind die S-/L-Entgelte sowohl mit als auch ohne die speziellen Lärmentgelte (in Amsterdam und Paris als Lärmsteuer, in Frankfurt/M. als Lärmzuschlag bezeichnet) ausgewiesen. Spezielle Lärmentgelte, die unabhängig vom Flugzeug und damit von der Lärmentstehung auf Basis der an Bord befindlichen Fluggäste erhoben werden (Zürich und Frankfurt/M.), werden der Vollständigkeit halber zwar in Abbildung 11 zusammen mit den Passagierentgelten ausgewiesen. Diese Art der speziellen Lärmentgelte hat aber keinerlei Lenkungswirkung. Analog zu den speziellen Lärmentgelten werden für Stockholm und Zürich die S-/L-Entgelte mit und ohne die dort erhobenen Emissionssteuern ausgewiesen.

In den folgenden Abbildungen werden wiederum ausgehend von einer Boeing 747-200 die Einsparungen bzw. Mehrkosten für eine Boeing 747-400 sowie eine MD 11 für die ausgewählten internationalen Flughäfen sowie zum Vergleich für die Flughäfen Frankfurt/M. und München dargestellt. Für die Flughäfen London-Heathrow (LHR) und London-Gatwick (LGW) sind für den Tag die S-/L-Entgelte für peak und off-peak getrennt dargestellt (siehe Anhang A 4). Für die Nacht ist für LHR der höchste Wert (1,5 x peak) herangezogen worden (in den folgenden Abbildung als LHR-peak bezeichnet), für LGW der in der ganzen Nacht geltende off-Peak-Tarif (siehe ebenfalls Anhang A 4). 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 4.1.3.1 beschriebenen Flughäfen die Start-, Lande- sowie die Passagierentgelte für eine Boeing 747-200 mit 311 Passagieren aufgeführt. 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 4.1.1) (ACI 2002). Dennoch ist ersichtlich, dass insbesondere die Flughäfen in London so niedrige Ausgangsniveaus bei den S-/L-Entgelten aufweisen, dass mögliche Einspareffekte aufgrund der absoluten Höhe der S-/L-Entgelte beschränkt sind.

Im unteren Teil der Abbildung 11 sind die S-/L-Entgelte 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. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass in den Zeiten zwischen 24 und 6 Uhr ein Nachtflugverbot (mit Ausnahmeregelungen für verspätete Flüge) in Zürich gilt (Öko-Institut 2003). Im Vergleich zu den anderen untersuchten Flughäfen befinden sich die beiden deutschen Flughäfen allerdings im Spitzenfeld. Flughäfen ohne Tag-/Nachtdifferenzierung sind die Pariser Flughäfen sowie Stockholm.

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 den lokalen Definitionen) und zwischen absoluten und spezifischen Veränderungen (in Euro bzw. Euro/Passagier) analog zu den deutschen Flughäfen unterschieden. Mit Ausnahme von Amsterdam, Mailand und Stockholm (für den Fall B 747-400) ergeben sich bei den absoluten Beträgen Einsparungen durch den Einsatz der beiden moderneren Alternativflugzeuge; allerdings fallen die Einsparungen zum Teil sehr gering aus (insbesondere für die Londoner Flughäfen). In Amsterdam, Mailand und Stockholm kompensieren die höheren MTOM-basierten Entgeltbestandteile aufgrund der höheren Masse 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 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 nachts von 4 bis 7 Euro pro Passagier und Umlauf liegen deutlich über der Spitzengruppe der restlichen internationalen Flughäfen (rund 1-2 Euro pro Passagier; Zürich rund 7 Euro pro Passagier). Gerade der Vergleich mit den deutschen Flughäfen macht deutlich, dass die Anreizwirkung an internationalen Flughäfen, moderne, lärmärmere Alternativflugzeuge einzusetzen, mit Ausnahme von Zürich eher als gering eingeschätzt werden muss.

Spezielle Lärmentgelte, die im Rahmen dieser Auswertung mit aufgeführt sind, besitzen lediglich für Amsterdam eine erkennbare zusätzliche Lenkungswirkung. In der Regel ist die mit den speziellen Lärmentgelten verbundene zusätzliche Anreizwirkung vernachlässigbar (siehe z. B. Paris).

Abbildung 11 S-/L-Entgelte an internationalen Flughäfen 2002:
Boeing 747-200 im Interkontinental-Passagierverkehr

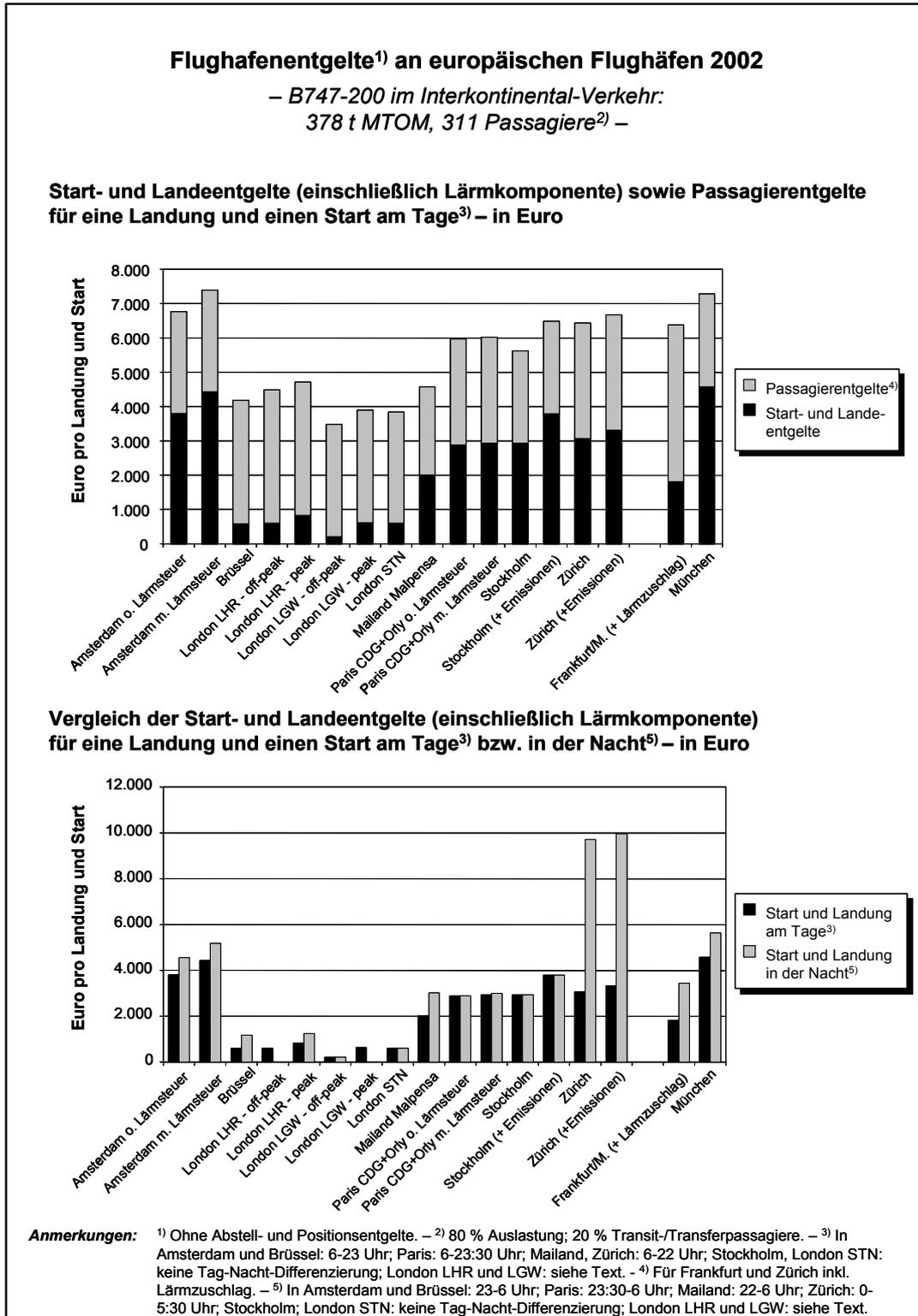


Abbildung 12 S-/L-Entgelte an internationalen Flughäfen 2002: Vergleich von B 747-400 und MD 11 mit B 747-200 im Interkontinental-Passagierverkehr am Tage

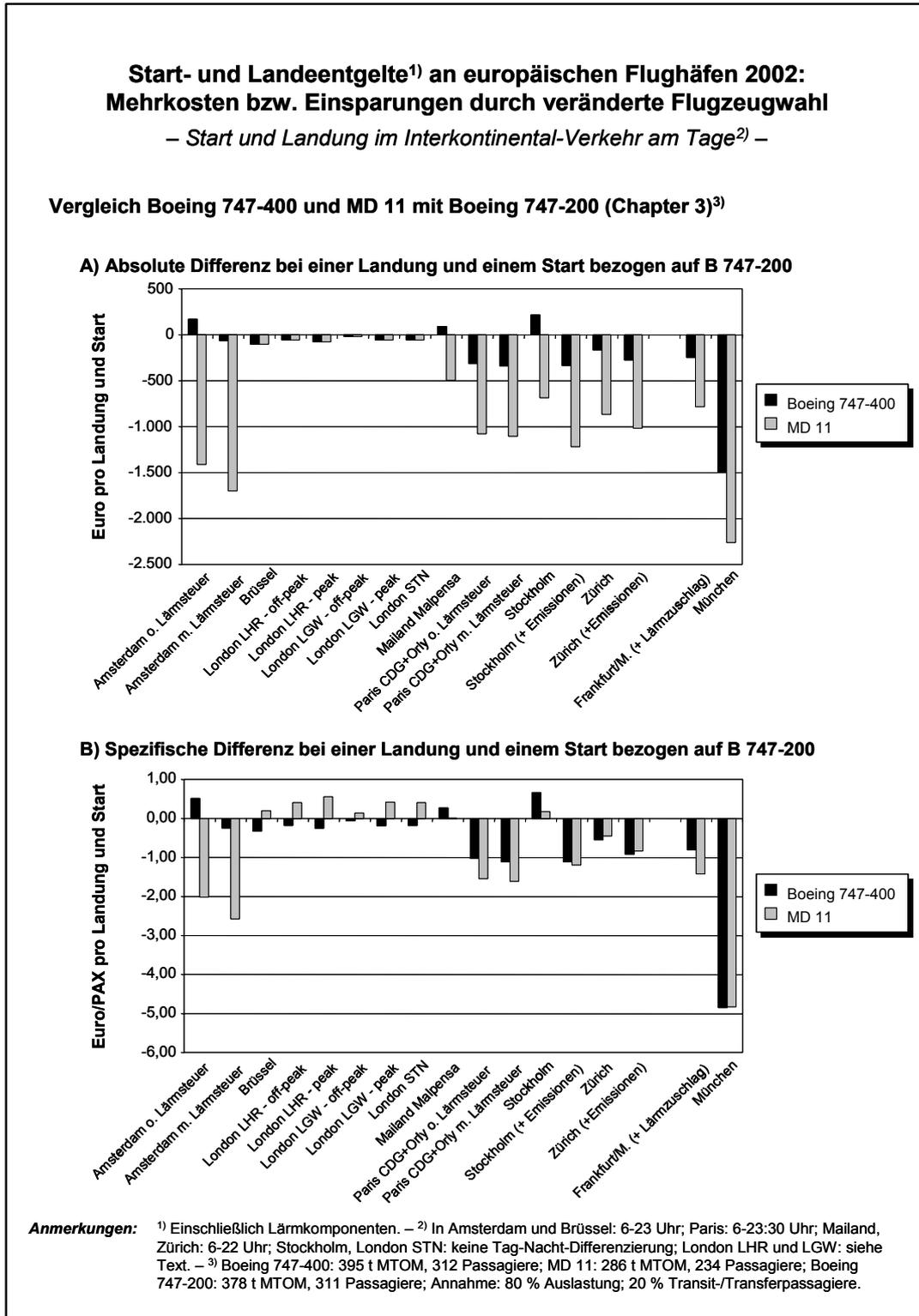
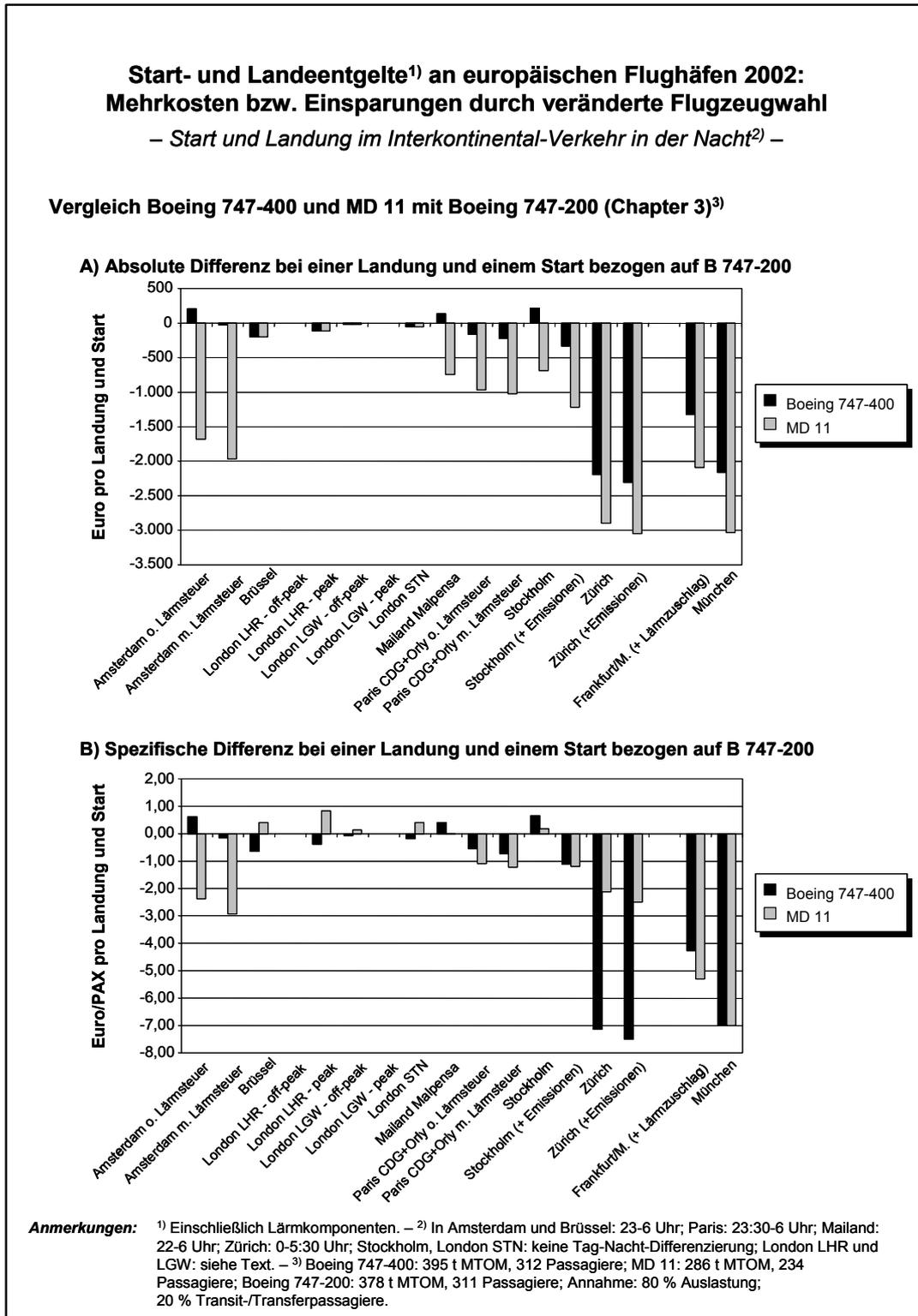


Abbildung 13 S-/L-Entgelte an internationalen Flughäfen 2002: Vergleich von B 747-400 und MD 11 mit B 747-200 im Interkontinental-Passagierverkehr in der Nacht



4.2 Finanzielle Bedeutung von S-/L-Entgeltsystemen

4.2.1 Methodische Anmerkungen

Fluglärmbezogene S-/L-Entgelte sind ein wichtiges, langjährig erprobtes marktwirtschaftliches Lenkungsinstrument im Luftverkehr; sie sollen – wie bereits ausgeführt – Anreize setzen, die Lärmbelastungen für die Bevölkerung und Anwohnergemeinden im Umkreis der Flughäfen zu vermindern. Akteur ist der jeweilige Flughafen, der mit seiner Entgeltpolitik versucht, direkt auf die Fluggesellschaften einzuwirken. Letztere haben, sofern sie durch eine entsprechend ausgestaltete Entgelthöhe betroffen wären, vielfältige Reaktionsmöglichkeiten (siehe unten).⁹⁴ Bei einer entsprechenden Entgeltpolitik werden die Airlines im Idealfall Maßnahmen zur Lärmreduktion dann vornehmen, solange diese kostengünstiger sind als die im Nichtvermeidungsfall entstehenden Kosten (einschließlich der zu entrichtenden Entgelte). Die „richtige“ Höhe dieser Art von Umweltabgaben ist also von entscheidender Bedeutung

Im Luftverkehrssektor gibt es eine Vielzahl von Akteuren, die in unterschiedlichster Weise von einem lärmabhängigen S-/L-Entgeltsystem betroffen wären und demzufolge auch ein ganz unterschiedliches Interesse an einer stärker lärmorientierten Entgeltpolitik aufweisen:

- Flughäfen,
- Fluggesellschaften als Anbieter von Passagier- und Frachtdienstleistungen,
- Bevölkerung und Wirtschaft als Nachfrager nach Passagier- und Frachtdienstleistungen.

Das Ziel der *Flughäfen* ist es, einerseits möglichst hohe Einnahmen zu erzielen, andererseits die Kunden (Passagiere, Fracht und Fluggesellschaften) nicht an andere Flughäfen zu verlieren. Die konkrete Situation am Frankfurter Flughafen zeigt aber auch, dass es für die generelle Akzeptanz des Flugbetriebs sowie für mögliche Ausbauplanungen wichtig ist, auf die Interessen der Anwohner Rücksicht zu nehmen. Die Interessenlage ist damit zwiespältig. Die Anreize für einen Flughafen, eine stärker lärmorientierte Abgabepolitik einzuführen, dürfte in dem Ausmaß wachsen, in dem auch die potenziellen Konkurrenzflughäfen entsprechende Instrumente einsetzen.

Die lärmabhängigen S-/L-Entgelte der Flughäfen sind für die *Fluggesellschaften* Kostenelemente. Ihre Reaktion auf erhöhte S-/L-Entgelte hängen weitestgehend davon ab, in welchem Ausmaß eine Entgeltveränderung die Kostenstruktur der Fluggesellschaft und damit letztlich auch deren Wettbewerbsposition tangiert. Die indirekten *Nachfrage-reaktionen* werden weitestgehend davon bestimmt, in welchem Ausmaß die negativ betroffenen Fluggesellschaften ihre Kostenerhöhungen durch betriebsinterne Maßnahmen (z. B. durch Einsatz lärmärmeren bzw. moderneren Fluggeräts oder zeitliche

⁹⁴ Lärm mindernde An- und Abflugverfahren sowie lärm mindernde An- und Abflugrouten wären weitere Reaktionsmöglichkeiten, werden derzeit aber durch lärmabhängige S-/L-Entgelte nicht direkt befördert und daher aus den weiteren Betrachtungen ausgeklammert.

und örtliche Verlagerung der Flugbewegungen) kompensieren können oder auf Passagiere und Fracht überwälzen müssen.

Wichtige Indikatoren für die Schätzung der jeweiligen Reaktionen sind bei den Fluggesellschaften die Größenordnungen der Entgelte im Verhältnis zu den sonstigen Kostenelementen. Je größer dieses Verhältnis bei den Airlines, umso eher sind auch Reaktionen zu erwarten, die sich indirekt sowohl bei den Nachfragern als auch bei den Flughäfen niederschlagen können. Die Reaktion der Passagiere und Frachtkunden wiederum wird in erster Linie dadurch bestimmt, in welchem Ausmaß eine Lärmentgelterhöhung auf den Ticketpreis durchschlägt. Zu berücksichtigen ist hierbei, dass Lang- und Kurzstreckenreisende, „low cost“ und „full fare“-Reisende ebenso unterschiedlich betroffen sind wie Privat- und Geschäftsreisende.

Die wichtigste Informationsquelle für die Analyse der ökonomischen Bedeutung von S-/L-Entgelten sind die Geschäftsberichte von Flughäfen und Fluggesellschaften. Die Geschäftsberichte der Luftfahrtgesellschaften und Flughafenbetreiber geben allerdings nur sehr grob Auskunft über die Bedeutung und den Umfang der Landeentgelte. Eine eigenständige Position „Lärmentgelte“ bzw. „lärmabhängige S-/L-Entgelte“ fehlt grundsätzlich, wohl auch wegen der derzeit nur marginalen Bedeutung innerhalb des Kosten- bzw. Umsatzspektrums der Unternehmen. So sind bei den Airlines und auch bei den Airports die Geschäftsberichts- und Bilanzpraktiken und die Definitionen und Abgrenzungen sehr individuell, was eine Vergleichbarkeit und ein „Benchmarking“ erheblich erschwert. In vielen Fällen können deshalb nur vage Größenordnungen benannt oder qualitative Aussagen hinsichtlich der relativen Bedeutung der lärmabhängigen S-/L-Entgelte gemacht werden.

4.2.2 Luftverkehrsgesellschaften

Bedeutung der S-/L-Entgelte für die Gesamtkosten

Eurocontrol hat 1997 für verschiedene Fluggesellschaften eine Kostenaufteilung für innereuropäische Routen durchgeführt (Eurocontrol 1999).⁹⁵ An den gesamten direkten und indirekten Betriebskosten der Fluggesellschaften hatten die S-/L-Entgelte einen Anteil von 6,6 %. Mit Ausnahme der Flugstreckengebühren sind hier sämtliche Entgeltarten subsummiert, die von den Fluggesellschaften an die Flughäfen zu entrichten sind (siehe Tabelle 6). Die Lärmentgelte sind nicht explizit aufgeführt, ihr Anteil dürfte vernachlässigbar gering sein.

⁹⁵ Siehe auch www.aerocom-int.com/images/aircar4.jpg.

Tabelle 6 Kostenaufteilung der Luftverkehrsgesellschaften auf innereuropäischen Routen für das Jahr 1997

	Jährliche Kosten ¹⁾	Anteil an den Gesamtkosten ¹⁾
	<i>In Mio. €/Jahr</i>	<i>In %</i>
Flughafenentgelte/-gebühren²⁾	4.511	6,6
Streckengebühren ³⁾	3.828	5,6
Bodendienste	10.800	15,8
Personal	8.271	12,1
Passagierservice	5.468	8,0
Ticketverkauf, Werbung	11.484	16,8
Gemeinkosten, Verwaltung	4.375	6,4
Kerosin und Öl	4.990	7,3
Leasingkosten/Abschreibungen ⁴⁾	8.476	12,4
Wartung, Erhaltung	6.289	9,2
Insgesamt	68.492	100,0

¹⁾ Durchschnitt für ATC-Verkehre (ATC = Air Traffic Control). – ²⁾ (Lärmabhängige) S-/L-Entgelt, Passagierentgelte, Transferentgelte, Sicherheitsgebühren, Abstellentgelte für Flugzeuge, Entgelt für die Nutzung von Passagierbrücken, Gebühr für Terminal-Navigation sowie Lärmrentgelte. – ³⁾ Flugsicherung. – ⁴⁾ Aircraft costs.
 Quelle: Eurocontrol 1999.

Tabelle 7 Anteil der Flughafenentgelte- und gebühren sowie Flugsicherungsgebühren an den Gesamtkosten von Fluggesellschaften auf innereuropäischen Routen im Jahr 2000

Fluggesellschaft	Flughafenentgelte/ -gebühren ¹⁾	Flugsicherungs- gebühren ²⁾
	<i>in %</i>	<i>in %</i>
British Midland	15,9	5,0
Aer Lingus	11,9	3,9
Austrian	7,9	5,4
BA	7,1	4,1
Iberia	6,4	5,4
Finnair	5,8	5,0
SAS	5,4	4,5
Swissair	4,7	5,9
KLM	4,3	5,6
TAP	4,1	5,4
Lufthansa	4,1	6,3

¹⁾ Airport Charges. – ²⁾ Navigation Charges.
 Quelle: AEA 2001.

Für innereuropäische Flugrouten hat die AEA (2001) ebenfalls für verschiedene Fluggesellschaften ermittelt, wie hoch im Jahr 2000 der Anteil der Flughafenentgelte und -gebühren (airport charges) sowie der Flugsicherungsgebühren an den Gesamtkosten ist (siehe Tabelle 8). Die Spreizung zwischen den Fluggesellschaften ist hiernach sehr groß; die entsprechenden Anteile liegen zwischen 15,9 % (British Midland) und 4,1 % (Lufthansa). Bei den Flugstreckengebühren waren die Unterschiede weniger groß, die entsprechenden Kostenanteile lagen im Jahr 2000 in einer Spanne zwischen 3,9 % (Aer Lingus) und 6,3 % (Lufthansa).

Tabelle 8 Anteil der Landegebühren am gesamten Betriebsaufwand im Jahr 2001 für ausgewählte Fluggesellschaften

Fluggesellschaft	Betriebsaufwand	Entgelte u. Gebühren	Anteil am Betriebsaufwand	Erläuterungen
Lufthansa (in Mio. Euro)	18.504	917	5,0 %	Flughafenentgelte ¹⁾
British Airways (in Mio. £)	8.450	615	7,3 %	landing fees and en route charges
Air France (in Mio. Euro)	12.293	882	7,2 %	landing fees and en route charges
KLM (in Mio. Euro)	6.626	524	7,9 %	landing fees and navigation charges
Finnair (in Mio. Euro)	1.667	122	7,3 %	traffic charges
Crossair (in Mio. CHF)	1.668	59	3,5 %	S-/L-Entgelte ²⁾
Nortwest Airlines (in Mio. \$)	10.773	533	5,0 %	landing fees and other rents
Delta Airlines (in Mio. \$)	15.481	780	5,0 %	landing fees and other rents
Ryanair ³⁾ (in Mio. Euro)	461	85	18,4 %	airport charges <u>and</u> handling charges

¹⁾ Einschließlich S-/L-Entgelte, Passagierentgelte sowie Lärmrentgelte. Zum Vergleich: Flugsicherungsgebühren: 717 Mio. €; Abfertigungsgebühren: 738 Mio. €. – ²⁾ Ohne Flugsicherungs- und Abfertigungsgebühren und Passagierentgelten. – ³⁾ Angaben für das Finanzjahr 2001/2002 (Ende: 31.3.2002).
 Quellen: Geschäftsberichte der Fluggesellschaften.

Eigene Recherchen für verschiedene Fluggesellschaften (Bezugsjahr: 2001) – allerdings für sämtliche Flugrouten der betrachteten Gesellschaften – bestätigen die Befunde oben vorgestellter Recherchen (siehe Tabelle 8). Unterschiedliche Bezeichnungen wie z. B. „landing fees“, „traffic charges“, „airport charges“ einerseits und unterschiedliche Abgrenzungen andererseits (z. B. teilweise mit Flugsicherungs- oder Bodenabfertigungsgebühren) lassen allerdings einen exakten Vergleich nicht zu. Weiterhin lässt die Recherche die Schlussfolgerung zu, dass offensichtlich die S-/L-Entgelte bei den Billigfliegern wesentlich stärker auf die Kosten durchschlagen als bei den etablierten Liniengesellschaften. Dies gilt auch für den Touristikverkehr, wie die folgenden Zahlen für einen deutschen Ferienflieger belegen: Die variablen Kosten je Flug (direkte Streckenkosten) machen etwa 75 % der Gesamtkosten aus. Auf die Landeentgelte entfallen 9 % (S-/L-Entgelte 2,25 %, Passagierabhängige Entgelte 6,75 %);

die Abfertigungsentgelte und -gebühren (Gepäck, Handling, Check-in) belaufen sich ebenfalls auf 9 %, die Flugsicherungsgebühren auf 7,5 %.

Für die größten US-Fluggesellschaften wurde für 2001 ebenfalls eine Strukturuntersuchung über die Betriebskosten durchgeführt (siehe Tabelle 9) (Heimlich 2003). Die S-/L-Entgelte sind wesentlich geringer als in Europa. An den gesamten Betriebsausgaben haben sie nur einen Anteil von 2,2 %. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass – wie bereits in Kapitel 4.1.1 ausgeführt – die international bedeutenden Flughäfen in den USA keine lärmabhängigen S-/L-Entgelte besitzen.

Tabelle 9 Anteil der Ausgabenelemente an den Betriebskosten für die größten US-amerikanischen Fluggesellschaften im Jahr 2001

Ausgabenkategorie	Index	Anteil an Betriebsausgaben
	(1982=100)	%
Start- und Landeentgelte	216	2,2
Personal	206	36,6
Treibstoff	93	13,8
Abschreibung auf Fluggerät	280	9,9
Sonstige Abschreibung	244	5,1
Geschäftsservice	2902	8,2
Passagierservice an Bord	81	2,0
Wartungsmaterial	107	1,8
Flugzeugversicherung	79	0,2
Sonstige Versicherung	585	1,0
Provisionen	30	1,6
Kommunikation/Medien	137	1,4
Werbung	39	0,7
Büromaterial u.a.	133	0,9
Sonst. Betriebsausgaben	169	14,5
Zinsen	55	o. Bed.
Insgesamt	183,1	100,0

Quelle: Heimlich 2003.

Zusammenfassend kann damit festgestellt werden, dass die Kostenstrukturen der europäischen und US-Amerikanischen Fluggesellschaften überwiegend vergleichsweise geringe Anteile für die S-/L-Entgelte ausweisen. Sie variieren jedoch stark sowohl in Abhängigkeit von der betrachteten Fluggesellschaft, vom jeweiligen Heimatland als auch von den überwiegend beflogenen Routen bzw. Destinationen. Ihr Anteil an den gesamten Landeentgelten ist in jedem Falle nur eine marginale Größe, die unter den gegenwärtigen Rahmenbedingungen kaum eine Lenkungswirkung entfalten dürfte.

Kostenstrukturen nach Verkehrsarten

Die sogenannten *Billigfliegern* (Low Cost Carrier – im Folgenden: LCC) weisen im Vergleich zu den etablierten *Liniengesellschaften* (Full Service Carrier – im Folgenden: FSC) deutliche Kostenvorteile auf. Nach Doganis (2002) übersteigen beispielsweise die Sitzplatz-km-spezifischen Betriebskosten der etablierten Liniencarrier die von Ryanair um mehr als 100 % (Ausnahme: KLM; siehe Tabelle 10). Diverse andere Studien (wie Merrill Lynch 2002, Morgan Stanley 2002, Mc Kinsey 2002, Morrison & Co 2003, Kurth 2002) bestätigen diese deutlichen Unterschiede. Im Rahmen der Monitor Group Analyse wurden für klassische Fluggesellschaften Kosten von 12 €-Cent pro Sitzplatz-km und bei LCC von 6 €-Cent pro Sitzplatz-km ermittelt (Merrill Lynch 2002). Für die USA sind ebenfalls entsprechende Untersuchungen durchgeführt worden. Southwest Airlines, der dominierende US-amerikanische Billigcarrier, hat gegenüber Delta, United und den anderen klassischen Gesellschaften ähnliche Kostenvorteile.

Tabelle 10 Spezifische Betriebskosten auf innereuropäische Routen (600-900 km) diverser Fluggesellschaften im Jahr 2000

Fluggesellschaft	Kosten je Sitzplatz-km in US-Cent
<i>Klassische Liniengesellschaften</i>	
Air Lingus	15,07
SAS	13,86
Air France	12,85
BA	11,98
British Midland	11,58
Swissair	11,54
Alitalia	10,05
KLM	8,70
<i>Low Cost Carrier</i>	
Ryanair	5,04
easy jet	6,04
Quelle: Doganis 2002.	

Eine Untersuchung der europäischen Cockpitvereinigung hat ergeben (ECA 2002), dass die Billigcarrier bei fast allen Kostenelementen erhebliche Vorteile haben, die sich zu den bereits erwähnten Kostenersparnissen von rund 50% aufsummieren (siehe Tabelle 11). Auffällig sind die hohen Kostenvorteile bei den Landeentgelten.⁹⁶ Diese schlagen zwar bei den LCC anteilmäßig stärker zu Buche als bei FSC, jedoch liegen sie in ihrer absoluten Höhe deutlich unter denen der Liniengesellschaften. Dies hängt damit zusammen, dass die von LCC bevorzugten Tertiär- und Quartärflughäfen – wie bereits am Beispiel Hahn in Kapitel 4.1.2 aufgezeigt – in Bezug auf die

⁹⁶ Siehe auch www.eca-cockpit.com/LCC/f1.jpg.

fixen S-/L-Entgelten deutliche Kostenvorteile aufweisen. Zudem haben anscheinend einige Flughäfen – wie derzeitige Untersuchungen der EU-Kommission zu klären versuchen – mit LCC zu den S-/L-Entgelten Sonderregelungen getroffen. Der Provinzflughafen Charleroi, 70 km südlich von Brüssel gelegen, soll in einem Vertrag u. a. geregelt haben, dass Ryanair nur die halben Landeentgelte zahlen muss (Berger 2003).

Unabhängig von den Landeentgelte ergeben sich bei den LCC – wie in Tabelle 11 dargestellt – auch in anderen Bereichen erhebliche Einsparungen. Beispielsweise sind bei den LCC die Personalkosten insgesamt geringer und im Falle einer rückläufigen Verkehrsnachfrage wesentlich flexibler. Hinzu kommt bei den LCC, dass sie in der Regel nur einen Flugzeugtyp benutzen, so dass auch die Wartungskosten geringer ausfallen. Des weiteren senken schnelle Turnarounds sowie optimierte Vertriebsstrukturen (Internet, Telefon etc.) die Kosten. FSC hingegen müssen für ihre Kunden die großen und i. d. R. teuren Flughäfen anfliegen, zudem einen erstklassigen Service anbieten und haben wegen ihrer Drehkreuze kostenintensive Netzanforderungen (ECA 2002; McKinsey 2002, Kurth 2002).

Tabelle 11 Vorteile von Low Cost Carrier gegenüber Full Service Carrier

Kostenkategorie	Prozentuale Einsparungen	Einsparungen kumuliert
	in %	in %
Sitzdichte	16	16
höhere A/C	3	19
Personalkosten	3	22
Billige Flughäfen/Landeentgelte	6	28
Outsourcing der Wartung	2	30
min. Abfertigungsentgelte/Handling	10	40
kein On-Board-Service	6	46
keine Reisebürokommissionen	6	52
verringerte Verkaufs- und Reservierungskosten	3	55
Schlankere Verwaltung, weniger Overhead	2	57

Quelle: ECA 2002.

Lärmentgelte bzw. lärmabhängige S-/L-Entgelte (siehe Definitionen in Kapitel 2.3) würden unter sonst gleichen Voraussetzungen (gleiche Flughäfen, gleiches Fluggerät) die Billigflieger wesentlich stärker treffen als die klassischen FSC, jedoch haben LCC in der Regel eine moderne Flotte, fliegen Flughäfen mit niedrigen Entgelten an und sind wesentlich variabler in ihrer Routen- und Flughafenwahl. Die bisherigen Erfahrungen sprechen dafür, dass sie – sofern sie auf ihren Flughäfen überhaupt von lärmabhängigen S-/L-Entgelten betroffen sind – auf eine stärker lärmorientierte Entgeltpolitik wesentlich flexibler reagieren könnten. Anders sähe es nur dann aus, wenn alle Flughäfen kostendeckende Entgelte verlangen und hinsichtlich einer lärmorientierten Entgeltpolitik an einem Strang ziehen würden. Dann hätten die LCC

nur geringe Ausweichmöglichkeiten. Weil die Kostensparpotenziale bereits zum größten Teil ausgeschöpft sind, würden sie unter diesen Voraussetzungen stärker getroffen als die etablierten Liniencarrier und müssten die Kosten fast vollständig auf die Passagiere überwälzen, die eine wesentlich größere Preiselastizität aufweisen als die der klassischen Liniengesellschaften.

Bei den *Touristikern* bzw. den *Chartergesellschaften* dürften die Kostenstrukturen eher denen der LCC ähneln. Gleichwohl können sie auf veränderte Rahmenbedingungen, wie eine veränderte, stärker lärmorientierte Entgeltspolitik, nicht so flexibel wie diese reagieren. Sie sind stärker an die großen Drehkreuze (Zubringer) und internationalen Flughäfen gebunden. Weil die Passagiere der Touristiker, ähnlich denen der LCC, eine große Preiselastizität haben⁹⁷, die Gesellschaften aber eine wesentlich geringere operationelle Flexibilität aufweisen, ist anzunehmen, dass sie unter den geltenden Voraussetzungen ungleich schwerer als die FSC und die LCC betroffen wären.

Zudem hat der durch Überkapazitäten verursachte harte Wettbewerb zwischen den Gesellschaften, die große Preissensibilität der Kunden und die starke Einkaufsposition der Reiseveranstalter bereits in der Vergangenheit die Touristik-Airlines dazu veranlasst, die Produktionskosten umfassend zu optimieren. Weitergehende Kosteneinsparungen sind daher nur noch begrenzt möglich. Zur Kostensenkung wurde außerdem die Zahl der täglichen Flugzeugumläufe i. d. R. so erhöht, dass der erste Start bzw. die letzte Landung meist in den Nachtstunden (22-6 Uhr) erfolgen (Jünemann 2001). Daher sind Touristik-Fluggesellschaften insbesondere durch höhere lärmabhängige S-/L-Entgelte in der Nacht betroffen, da eine zeitliche Verlagerung der Flüge kaum möglich ist. Allerdings setzten die deutschen Ferienfluggesellschaften bereits heute modernes, lärmärmeres Fluggerät ein (z. B. B 737-400/-800, B 757-200/-300; B 767-300, A 320-200), so dass sich die möglichen Mehrkosten in den Nachtstunden in Grenzen halten dürften (Lufthansa 2002b; Hapag-Lloyd 2001; LTU 2000; Reuter 2003).

Die Informationsbasis über die Kostenstrukturen von *Air Cargo Carriers (ACC)* ist sehr gering. Für das Jahr 1998 liegt eine Studie vor, die sich mit den Betriebskosten von ACC beschäftigt (Johnson/Gaier 1998). Hiernach gibt es in den Kostenstrukturen bedeutsame Unterschiede zu Passagierfluggesellschaften. Servicekosten entfallen vollständig und die Personalkosten sind bei den Frachtfliegern wegen des nicht notwendigen Kabinen- und Bodenabfertigungspersonals deutlich geringer als bei den Passagier-Airlines. Die Versicherungskosten dürften ebenfalls kaum ins Gewicht fallen. Andererseits liegt das Durchschnittsalter der traditionellen Frachtflugzeuge signifikant über dem der reinen Passagiermaschinen. Typische Frachtflugzeuge sind z. B. die B 747-200 oder die B 727 Hush-Kit (Jünemann 2001). Das bedeutet höhere Wartungskosten, höheren Treibstoffverbrauch und insbesondere auch höhere Lärmentgelte, sofern sie an den Flughäfen verlangt werden. Da Frachtflieger häufiger abends oder

⁹⁷ Auf preispolitische Maßnahmen im zivilen Luftverkehr, wie die Einführung einer Kerosinsteuer oder einer schadstoffabhängigen Emissionsabgabe, sind bei den Urlaubsreisen (in die südeuropäischen Länder) die stärksten Reaktionen zu erwarten (TÜV/DIW/WI 2001).

nachts fliegen (Nachtsprung, Optimierung der Flugzeugumläufe), müssen sie zudem die hohen lärmabhängigen Nachtzuschläge zahlen. Prinzipiell gelten diese Aussagen auch für *Integratorverkehre* (z. B. von DHL, FedEx oder TNT).

Nach einer Auswertung der ICAO gab es Ende 1999 weltweit 11.636 Passagierflugzeuge und 1.549 Frachtflugzeuge (Wickrama 2000). Für jeweils fünf verschiedene dB-Lärmklassen wurde eine Eingruppierung beider Kategorien vorgenommen (siehe Tabelle 12). Es ist offenkundig, dass die Frachtflieger ungleich härter von einer stärker lärmorientierten Entgeltpolitik betroffen wären als die im Passagierdienst eingesetzten Flugzeuge.

Tabelle 12 Prozentuale Anteile verschiedener dB-Lärmklassen am weltweiten Flugzeugbestand für das Jahr 1999

Lärmklassen	Anteil an Passagierflugzeug-Flotte (Anzahl: 11.636)	Anteil an Frachtflugzeug-Flotte (Anzahl: 1.549)
	in %	in %
Chapter 3	91	85
Chapter 3 minus 5 dB	78	36
Chapter 3 minus 8 dB	57	32
Chapter 3 minus 11 dB	47	27
Chapter 3 minus 14 dB	27	14
<i>Quelle: Wickrama 2000.</i>		

Kostenstrukturen nach Flugentfernungen

Aus der Betrachtung der Kostenstrukturen für *unterschiedlich lange Flugdistanzen* lassen sich relativ eindeutige Aussagen ableiten (siehe Tabelle 13)⁹⁸. Je kürzer die geflogene Strecke, umso höher die variablen oder direkten Betriebskosten. Klassische Kostenelemente sind hier neben den Treibstoffkosten die Flughafenentgelte, die im gewählten Beispiel fast um den Faktor 3 differieren.

Werden fixe (z. B. Abschreibungen oder Finanzierungskosten) und variable Kosten auf die sog. Blockstunden (Zeit vom Schließen der Kabine vor dem Start bis zum Öffnen der Kabine nach der Landung) oder auf die reinen Flugstunden (airborne hours) bezogen, dann verändern sich die variablen Kosten streckenspezifisch im Gegensatz zu den fixen Kosten nur unwesentlich.

⁹⁸ Siehe auch www.ilr.tu-berlin.de/LB/fed/fed_sda/pdf/sa_mildt.pdf.

Tabelle 13 Kostenstruktur eines Lang- und Kurzstreckenfluges

Kostenart	Kurz- streckenflug	Lang- streckenflug
	<i>in %</i>	<i>in %</i>
Gebühren und Entgelte	29	11
Kapital	30	33
Versicherung	1	1
Besatzung	12	20
Kraftstoffe	9	18
Instandhaltung	19	17
Insgesamt	100	100
<i>Quelle: Mildt 2000.</i>		

In den beiden folgenden Tabellen (siehe Tabelle 14 und Tabelle 15) werden die typischen direkten Betriebskosten eines kleineren Passagierflugzeuges für Kurz- und Mittelstrecken und die eines Großraumflugzeuges mit überlanger Reichweite je Flug dargestellt. Beim Kurz- und Mittelstreckenflugzeug fallen die anteiligen Landeentgelte mit zunehmender Entfernung von ca. 14 % (500 km Flug) auf 3 % (4.000 km). Die Landeentgelte beim Großraumflugzeug gehen anteilmäßig von rund 6 % (4.000 km) auf 2 % (13.000 km) zurück.

Tabelle 14 Direkte Betriebskosten eines Kurz- und Mittelstreckenflugzeugs¹⁾ nach Flugentfernung

Entfernung in km	500	1.000	2.000	4.000
Nutzungszeit p. a.	3.481	3.456	3.779	4.424
Blockstunden	1,11	1,73	2,93	5,33
Flüge/Jahr	3.369	2.166	1.393	896
Kerosin kg	2.126	3.443	6.119	11.865
	US-\$ pro Flug			
Personalkosten	290	684	1.607	3.781
Wartungskosten	778	1.021	1.481	2.398
Streckengebühren	224	359	629	1.167
Flughafenentgelte	530	530	530	530
Kerosin	595	963	1.712	3.319
<i>Flugbetriebskosten</i>	<i>2.417</i>	<i>3.556</i>	<i>5.958</i>	<i>11.195</i>
Versicherung	91	141	220	342
Finanzierungskosten	1.381	2.149	3.341	5.193
<i>Gesamte direkte Betriebskosten</i>	<i>3.889</i>	<i>5.846</i>	<i>9.519</i>	<i>16.731</i>
Kerosin je Passagier kg	14,18	22,95	40,79	79,10
	Anteile in %			
Personalkosten	7,5	11,7	16,9	22,6
Wartungskosten	20,0	17,5	15,6	14,3
Streckengebühren	5,7	6,1	6,6	7,0
Flughafenentgelte	13,6	9,1	5,6	3,2
Kerosin	15,3	16,5	18,0	19,8
<i>Flugbetriebskosten</i>	<i>62,1</i>	<i>60,8</i>	<i>62,6</i>	<i>66,9</i>
Versicherung	2,3	2,4	2,3	2,0
Finanzierungskosten	35,5	36,8	35,1	31,0
Gesamte direkte Betriebskosten	100,0	100,0	100,0	100,0
¹⁾ Maximale Kapazität: 180 Passagiere, angenommene Auslastung: 150 Passagiere. <i>Quellen:</i> Boeing, Airbus, Berechnungen des DIW anhand verschiedener Literaturangaben.				

Tabelle 15 Direkte Betriebskosten eines Langstrecken-Großraumflugzeugs¹⁾ nach Flugentfernung

Entfernung in km	4.000	5.000	10.000	13.000
Nutzungszeit p. a.	4.178	3.905	5.482	5.674
Blockstunden	5,03	6,09	11,84	15,17
Flüge/Jahr	896	577	500	375
Kerosin kg	34.992	43.830	91.278	125.741
Personalkosten	4.610	6.337	19.997	36.160
Wartungskosten	5.538	6.210	11.257	14.004
Streckengebühren	2.494	3.080	6.099	7.897
Flughafenentgelte	2.632	2.632	2.632	2.632
Kerosin	9.787	12.259	25.529	35.168
<i>Flugbetriebskosten</i>	<i>25.061</i>	<i>30.517</i>	<i>65.514</i>	<i>95.861</i>
Versicherung	1.136	1.227	2.038	2.342
Finanzierungskosten	17.012	18.357	30.497	35.057
Gesamte direkte Betriebskosten	43.209	50.101	98.049	133.261
Kerosin je Passagier in kg	116,64	146,10	304,26	419,14
Personalkosten	10,7	12,6	20,4	27,1
Wartungskosten	12,8	12,4	11,5	10,5
Streckengebühren	5,8	6,1	6,2	5,9
Flughafenentgelte	6,1	5,3	2,7	2,0
Kerosin	22,7	24,5	26,0	26,4
<i>Flugbetriebskosten</i>	<i>58,0</i>	<i>60,9</i>	<i>66,8</i>	<i>71,9</i>
Versicherung	2,6	2,4	2,1	1,8
Finanzierungskosten	39,4	36,6	31,1	26,3
Gesamte direkte Betriebskosten	100,0	100,0	100,0	100,0
¹⁾ Maximale Kapazität: 380 Passagiere, angenommene Auslastung: 300 Passagiere.				
Quellen: Boeing, Airbus, Berechnungen des DIW anhand verschiedener Literaturangaben.				

Als Zwischenfazit aus den in diesem Unterkapitel vorgestellten Kostenstrukturen kann festgehalten werden, dass sich erhöhte Landeentgelte infolge einer stärkeren Berücksichtigung der Lärmkomponente bei Langstreckenflügen tendenziell geringer auswirken werden als bei Kurz- und Mittelstreckenflügen.

Reaktionsmöglichkeiten auf erhöhte S-/L-Entgelte

Die Airlines wären mittel- und langfristig aus eigenen wirtschaftlichen und wettbewerblichen Erwägungen heraus bestrebt, die Auswirkungen erhöhter lärmorientierter Start-/Landeentgelte auf die Passagiere so gering wie möglich zu halten, z. B. durch

- Senkung aller übrigen Betriebskosten,
- Erhöhung der Auslastung bzw. des Sitzladefaktors,
- Kauf und Einsatz lärmarmes Fluggeräts,
- operationelle Maßnahmen (flight management, improved routing),
- Bildung von strategischen Allianzen,
- Optimierung der eingesetzten Flugzeugflotte hinsichtlich der Entgeltstruktur auf den Flughäfen,
- Wechsel von den teuren in die billigen S-/L-Zeiten (z. B. vom Abend/Nacht in den Tag),
- Ausweichen auf andere Flughäfen (örtliche Verlagerung).

Eine erhöhte Auslastung der Flugzeuge und der Einsatz lärmarmen Fluggeräts beispielsweise wirken betriebskostensenkend. Beide Maßnahmenbereiche verringern die Produktionskosten der Fluggesellschaften und damit den potenziellen Anstieg der Ticketpreise, wie er für sich genommen aus einer Erhöhung der Entgeltsätze zu erwarten wäre. Der Kauf und der Einsatz lärmärmeren Fluggeräts dürfte vor dem Hintergrund der dafür erforderlichen Aufwendungen eher unwahrscheinlich sein. Ein neues Flugzeug kostet je nach Größenordnung ab etwa 35 Mio. Euro aufwärts. Auch die Leasinggebühren sind beachtlich und lägen im Zweifel deutlich über den ggf. zu zahlenden höheren S-/L-Entgelten. Es ist zu vermuten, dass dann eher die erhöhten Landeentgelte gezahlt würden, auf andere Flughäfen ausgewichen würde oder andere Optimierungsstrategien zum Zuge kämen.

Entscheidend in diesem Zusammenhang sind jedoch immer die fluggesellschaftsspezifischen Reaktionsmöglichkeiten wie

- örtliche und zeitliche Flexibilität,
- Ertragssituation und
- Kosteneinsparungs- und -überwälzungsmöglichkeiten.

Die zeitliche und örtliche Flexibilität (gemeint ist hier das Ausweichen auf "kostengünstigere" andere Tageszeiten und Wochentage oder Flughäfen) dürfte bei den einzelnen Fluggesellschaften höchst unterschiedlich ausgeprägt sein. Die großen international tätigen Fluggesellschaften, die in ihren Heimatländern und gegebenenfalls auch auf dem Referenzflughafen Hubs eingerichtet haben, dürften im Allgemeinen eine wesentlich geringere Flexibilität als kleinere Linien- oder Chartersgesellschaften aufweisen. Bei letzteren wiederum dürften die innerbetrieblichen Kostensenkungspotenziale am geringsten sein.

Bereits in der Vergangenheit haben sich die meisten Fluggesellschaften als Folge des zunehmenden Wettbewerbs verstärkt um Kostensenkungen bemüht – diese Entwicklung wird – wenn auch begrenzt – weiter anhalten. Wenn der Luftverkehr durch preispolitische Maßnahmen wie eine Erhöhung der S-/L-Entgelte verteuert wird, werden die Gesellschaften diese Bemühungen intensivieren, um nicht Kunden zu verlieren. Poten-

ziale sind durchaus vorhanden, vor allem, wenn man die europäischen Liniengesellschaften mit den Kostenstrukturen der LCC oder denen nordamerikanischer Fluggesellschaften vergleicht (siehe oben).

4.2.3 Flughäfen

Einnahmen durch S-/L-Entgelte

Das Instrument von Start- und Landeentgelten wird von den Flughäfen zu Finanzierungs- und Lenkungszwecken sehr unterschiedlich genutzt. Die veröffentlichten Daten der Flughäfen lassen eine detaillierte Aufschlüsselung der Entgelteinnahmen in der Regel nicht zu. Die Flughafenentgeltordnungen beinhalten eine Vielzahl von Entgelten, die im Zusammenhang mit der Nutzung von Lande-, Vorfeld-, Befeuerungs-, Park-, Sicherheits-, Auftankeinrichtungen, für die Nutzung der Flughafengebäude und sonstigen Einrichtungen durch Flugzeuge, Fluggäste und durch die Frachtabfertigung verlangt werden. Die Höhe dieser Gebühren variiert stark zwischen den Flughäfen. Die Flugzeugmasse, die Anzahl der Fluggäste, die Masse der Ladung, die Lärmkategorie, die Dauer der Parkzeit und anderes mehr haben flughafenspezifisch einen sehr unterschiedlichen Einfluss auf die verlangten Flughafenentgelte und -gebühren. Für die lärmabhängigen S-/L-Entgelte wurden die verschiedenen Einflussfaktoren und deren Wirkungen ausführlich in Kapitel 4.1 diskutiert. Zudem werden die Flughafenbetriebskosten häufig über Entgelte quersubventioniert, die aus Mieteinnahmen (Einzelhandel, Gastronomie, duty free shops) und aus sonstigen kommerziellen Aktivitäten resultieren, bei denen kein unmittelbarer Zusammenhang mit dem Flugverkehr besteht (HG Verkehrsinfrastruktur Entgelte 1999). Flughäfen stellen heutzutage komplexe Dienstleistungsunternehmen dar, die mit Tochtergesellschaften oder Beteiligungsgesellschaften (siehe z. B. Fraport AG) z. T. global operieren.

Nach Angaben der ADV (2003a) stammen derzeit etwa drei Zehntel der Gesamteinnahmen der Flughäfen in Deutschland aus fixen S-/L-Entgelten und variablen Passagierentgelten. Der Anteil dieser Flughafenentgelte an den Gesamterträgen der deutschen Verkehrsflughäfen weist eher eine rückläufige Tendenz auf. Ihr Anteil ist zwischen 1970 und 2001 von vier auf drei Fünftel gefallen (siehe Tabelle 16). Die Gewichte haben sich in diesem Zeitraum deutlich zu Gunsten der variablen Passagierentgelte verschoben (siehe Tabelle 16). Wie bereits in Kapitel 4.1 diskutiert, erfolgt so eine Risikominimierung für die Fluggesellschaften.⁹⁹ Lediglich 2001, als das Passagieraufkommen wegen der Terroranschläge vom 11. September stark sank und die Fluggesellschaften ihre Flugpläne noch nicht an die Nachfrage angepasst hatten, lagen die fixen S-/L-Entgelte über den variablen Passagierentgelten (ADV 2003a).

⁹⁹ Passagierentgelte sind nur dann zu zahlen, wenn auch Fluggäste an Bord der Flugzeuge sind, während die fixen S-/L-Entgelte unabhängig von der Auslastung zu entrichten sind.

Tabelle 16 Entwicklung der Einnahmen aus S-/L-Entgelten sowie Passagierentgelten an deutschen Flughäfen im Zeitraum von 1970 bis 2001

	Start- und Landeentgelte (fixer Teil)		Passagierentgelte (variabler Teil)		Ins- gesamt	
	Entgelt in 1.000 €	Anteil am Gesamtertrag in %	Entgelt in 1.000 €	Anteil am Gesamtertrag in %	Entgelt in 1.000 €	Anteil am Gesamtertrag in %
1970	70.633	33	19.599	9	90.232	42
1971	83.032	32	23.303	9	106.335	41
1972	93.968	30	27.263	9	121.231	39
1973	107.957	30	27.492	8	135.448	38
1974	115.560	29	30.430	8	145.990	37
1975	129.900	29	44.859	10	174.759	39
1976	151.588	29	52.459	10	204.046	39
1977	160.906	29	56.192	8	217.098	37
1978	171.412	28	61.464	10	232.876	38
1979	191.764	28	72.201	10	263.964	38
1980	194.232	26	71.221	10	265.453	36
1981	206.669	27	77.614	10	284.283	37
1982	201.411	23	78.141	9	279.552	32
1983	211.443	24	83.944	9	295.387	33
1984	225.987	24	92.912	10	318.899	34
1985	254.169	24	103.608	10	357.776	34
1986	278.068	23	109.342	9	387.410	32
1987	303.098	24	126.668	10	429.767	34
1988	335.733	24	139.253	10	474.986	34
1989	365.328	23	152.339	10	517.667	33
1990	416.019	23	170.491	9	586.511	32
1991	455.588	23	172.142	9	627.730	32
1992	506.702	23	197.189	9	703.891	32
1993	519.126	21	230.771	9	749.897	30
1994	532.188	20	279.945	11	812.132	31
1995	546.999	19	330.292	11	877.291	30
1996	543.783	19	365.224	12	909.007	31
1997	542.939	18	412.174	14	955.113	32
1998	470.172	15	448.163	14	918.335	29
1999	454.044	14	502.086	15	956.129	29
2000	471.828	13	560.491	16	1.032.320	29
2001	608.452	20	417.526	14	1.025.978	34

Quelle: ADV 2003a.

Ein Vergleich europäischer Flughäfen zeigt ein ähnliches Bild (siehe Tabelle 17) (Odoni 2002).¹⁰⁰ Bis auf wenige Ausnahmen haben die Landeentgelte einen Anteil von etwa einem Drittel. Die Abfertigungsgebühren und die Entgelte für die Inanspruchnahme der sonstigen Dienstleistungen durch Passagiere und Fluggesellschaften haben in etwa die gleiche Größenordnung. Die sonstigen Einnahmen aus Vermietung, Verpachtung und Handel haben bis auf wenige Ausnahmen inzwischen eine beachtliche Größenordnung erreicht. In Frankfurt hatten die Einnahmen aus dem Non

¹⁰⁰ Siehe auch www.ardent.mit.edu/airports/ASP_current_lectures/Airport%20User%20Charges%202.pdf.

Aeronautical-Bereich bereits einen Anteil von zwei Fünfteln.¹⁰¹ Zu gleichen Befunden kommen weitere Studien (AEA 1998; Doganis et al. 1998.)

Tabelle 17 Aufteilung der Einnahmen auf einigen wichtigen europäischen Flughäfen im Jahr 1999

	Aeronautical		Commercial		Sonstige Einnahmen
	Flugzeug ¹⁾	Handling ²⁾	Handel	Sonstiges	
AENA (Spanien)	60	3	10	21	6
Amsterdam		45	38	5	17
ANA (Portugal)		50		46	4
BAA (UK)		29	53	14	4
Dublin		17	39	27	17
Düsseldorf	35	33		24	8
Frankfurt	29	32		21	18
Hamburg	34	37		25	4
Kopenhagen		46		51	3
Mailand	25	49	18	3	5
Manchester	50	4	23	23	0
München	31	27		30	12
Paris	33	14		41	12
Rom	19	38		23	20
Wien	33	38		17	12

¹⁾ Start- und Landeentgelte, Passagierentgelte etc. – ²⁾ Flugzeugabfertigung, Passagier- und Frachtservice etc.
Quelle: Deutsche Bank 1999.

Auf den 30 größten US Flughäfen haben die Non-Aeronautical-Einnahmen eine etwas größere Bedeutung als in Europa (Odoni 2002). Die Flughafenentgelte und -gebühren haben an den Gesamteinnahmen nur einen Anteil von einem Fünftel (siehe Tabelle 18).

Die Analysen zeigen damit, dass in der Vergangenheit die fixen S-/L-Entgelte als Einnahmequelle für die Flughäfen immer mehr an Bedeutung verloren haben. Gleichzeitig erzielen die Flughäfen über die variablen Passagierentgelte sowie den Non-Aeronautical-Bereich immer mehr Einnahmen. Dies gilt für Flughäfen in Deutschland ebenso wie für Flughäfen im Ausland. Gerade die Verschiebung hin zu den variablen Passagierentgelten schränkt allerdings die Möglichkeit stark ein, S-/L-Entgelte als

¹⁰¹ Im internationalen Vergleich hat Frankfurt noch erhebliche Rückstände im Non-Aeronautical-Bereich. Die S-/L-Entgelte als klassische Einnahmen aus dem Flugbetrieb werden zu Gunsten des Non-Aeronautical-Betriebs zurückgehen. Im Non-Aeronautical-Geschäft werden bei den stark wettbewerbsorientierten Hubs Amsterdam und London Heathrow über die Hälfte der Gesamteinnahmen erzielt. Pro Passagier liegt der Retail-Umsatz in London bei 9 Euro, in Kopenhagen bei 3,50 Euro und in Frankfurt bei 2 Euro. Frankfurt hat hier noch erhebliche Potenziale zur Steigerung seiner finanziellen Basis und damit auch zur Steigerung seiner Wettbewerbsfähigkeit (Chavanne 2002).

Steuerungsinstrument zur Reduzierung der Lärm-, aber auch der Luftschadstoffbelastungen am Flughafen einzusetzen (DLR 2003).

Tabelle 18 Einnahmestruktur der 30 größten US-Airports nach Geschäftsfeldern

	Einnahmen	Anteil an den Hauptbereichen	Anteil insgesamt
	<i>In Mio. \$</i>	<i>In %</i>	<i>In %</i>
Aeronautical			
Flughafentgelte/-gebühren	1.465	39,2	19,8
Gebäude für airlines	1.741	46,6	23,5
Hallen / Vorfeld	51	1,4	0,7
Kerosin	70	1,9	0,9
Betriebsmittel	160	4,3	2,2
Fracht	223	6,0	3,0
Vermischtes	30	0,8	0,4
Zusammen	3.740	100,0	50,6
Non-Aeronautical			
Vermietung und Verpachtung	267	7,3	3,6
Handelskonzessionen	899	24,6	12,2
Auto-Parkgebühren	1.184	32,4	16,0
Autovermietung	577	15,8	7,8
Catering	73	2,0	1,0
Zinsen	353	9,7	4,8
Vermischtes	300	8,2	4,1
Zusammen	3.653	100,0	49,4
Insgesamt	7.393		100,0
<i>Quelle: Odoni 2002.</i>			

Wettbewerbsposition der Flughäfen

Die Flughäfen befinden sich in einer völlig unterschiedlichen Wettbewerbsposition. Während die kleineren Flughäfen (wie Bremen, Hannover, Nürnberg) einen relativ engen Einzugsbereich aufweisen, d. h., die Fluggäste reisen vorzugsweise aus der näheren Umgebung an, haben internationale Hubs oder Drehkreuze (wie Frankfurt, Paris, London und Amsterdam) wesentlich größere Einzugsbereiche auf. Es ist nicht zu erwarten, dass die kleineren Flughäfen von Verkehrsverlagerungen infolge einer stärkeren Belastung lauten Fluggeräts auf anderen Flughäfen profitieren könnten. Anders sieht es bei den großen Drehkreuzen aus. Diese Hubs konkurrieren miteinander. Die Entgelte und Gebühren sind zwar in diesem Zusammenhang wichtig; jedoch spielen bei den Entscheidungen der Fluggesellschaften, diesen oder jenen Flughafen anzufliegen, sehr häufig auch andere Überlegungen eine entscheidende Rolle. Hierbei sind u.a. zu nennen:

- Verfügbarkeit von Slots,
- Anzahl der Direktverbindungen,

- Umsteigezeiten,
- Kapazitäten,
- Zeitfenster,
- Nachtflugbeschränkungen,
- Erreichbarkeit mit Landverkehrsträgern.

Bei isolierter Einführung eines S-/L-Entgeltsystems, das laute Flugzeuge stark belastet, dürften am ehesten Ausweichreaktionen auf die Konkurrenzflughäfen zu erwarten sein. Allerdings ist immer zu beachten, dass auf den potentiellen Ausweichflughäfen auch entsprechende Slots zur Verfügung stehen müssen.

Eine Studie der bayerischen Landesbank hat für den Frankfurter Flughafen wichtige, in Tabelle 19 dargestellten Wettbewerbsfaktoren ermittelt und hinsichtlich ihrer Bedeutung prozentual gewichtet (Horstmann 2003). Danach spielt für Airlines die Gebühren- und Entgeltpolitik zwar eine wichtige, aber nicht die zentrale Rolle bei der Entscheidung für den Frankfurter Flughafen.

Tabelle 19 Wettbewerbsfaktoren und deren Bedeutung am Flughafen Frankfurt/M.

Wettbewerbsfaktor	Prozentuale Gewichtung
1. Standort, Lage: Bevölkerungsdichte, Wirtschaftskraft	17,5 %
2. Größe: Drehkreuz des wichtigsten nationalen nationalen carriers; enorme Abfertigungskapazitäten	17,5 %
3. Kapazitätserweiterungspotenzial: Ausbauehemnisse stellen die Wettbewerbsfähigkeit u. U. in Frage	15,0 %
4: Dienstleistungsqualität: Umsteigegegeschwindigkeit, Verspätungen, Einhaltung der Sicherheitsstandards	15,0 %
5. Kundenqualität: Flughafen und Fluggesellschaft profitieren wechselseitig vom Image des anderen	10,0 %
6. Diversifikation: Einnahmenmix ist wichtig, um Ertragsschwankungen ausgleichen zu können	10,0 %
7. Entgelt- und Gebührenpolitik: nicht marktkonforme und überhöhte Gebühren könnten eine Expansionsbremse sein	7,5 %
8. Qualität des Personals: bedeutsam für optimalen Betrieb und das Funktionieren der Abläufe	7,5 %
<i>Quelle:</i> Horstmann 2003.	

In einer Studie der Cranfield University im Auftrag der Association of European Airlines (AEA) wurden für den Zeitraum 1.4.1997 bis 31.3.1998 die Umlaufkosten auf europäischen Flughäfen verglichen (siehe Tabelle 20). Berücksichtigt wurden die Flughafen- und Bodenabfertigungsentgelte für insgesamt drei Flugzeugtypen (Boeing 737-400, Airbus 300-600 und Boeing 747-400). Die Auswertung zeigt, dass im europäischen Vergleich der Hubflughäfen Frankfurt/M. zusammen mit Paris zu den Flughäfen mit den

höchsten Umlaufkosten gehört. Für Amsterdam sowie London Heathrow fallen die Umlaufkosten deutlich geringer aus.

Tabelle 20 Umlaufkosten¹⁾ (für Landung und Start) für 3 Flugzeugtypen auf verschiedenen europäischen Flughäfen im Zeitraum 1.4.1997 bis 31.3.1998

	B 747-400		A 300-600		B 737-400	
	US-\$	Index: Ø=100	US-\$	Index: Ø=100	US-\$	Index: Ø=100
Wien	18.850	145	9.952	152	5.123	144
Paris	16.223	125	7.682	118	4.342	122
München	16.097	124	9.339	143	4.173	118
<i>Frankfurt</i>	<i>15.672</i>	<i>120</i>	<i>8.482</i>	<i>130</i>	<i>4.394</i>	<i>124</i>
Zürich	14.230	109	6.740	103	3.740	105
Manchester	13.251	102	6.639	102	3.683	104
Amsterdam	13.215	101	6.906	106	3.749	106
Athen	13.016	100	7.446	114	4.047	114
Stockholm	12.879	99	6.522	100	3.371	95
Brüssel	12.605	97	5.660	87	3.180	90
Kopenhagen	12.397	95	6.313	97	3.822	108
Lisabon	11.775	90	7.184	110	4.076	115
Dublin	11.752	90	6.192	95	3.367	95
Madrid	11.739	90	5.906	90	3.020	85
London HR	11.342	87	6.533	100	4.056	114
London GW	9.511	73	5.029	77	2.789	79
Ø Europa	13.029	100	6.533	100	3.548	100

¹⁾ Enthalten sind die Flughafentgelte (runway charge, passenger charge, transfer passenger charge, aircraft aprking, airbridge, terminal navigation, noise charges) sowie die Bodenabfertigungsentgelte (ramp handling package, passenger handling, spezial assistance, VIP lounge, bus, cleaning, ground power, pushback); ohne staatliche Steuern und Treibstoffkosten.

Quelle: Doganis et al. 1998.

Die internationale Wettbewerbsfähigkeit vom Flughafen Frankfurt/M. hat unter den hohen Gebühren und Entgelten nicht gelitten. Im Gegenteil, Frankfurt hat in den 1990er Jahren seine Stellung als wichtiger europäischer Hub eher gefestigt. Offensichtlich sind andere Faktoren bedeutsamer für die Konkurrenzfähigkeit eines Flughafens.

Eine Studie der TU Berlin¹⁰² beschäftigt sich ausführlich mit den intra- und intermodalen Wettbewerbsparametern der deutschen Verkehrsflughäfen (Beckers et al. 2003). Hier werden die deutschen Verkehrsflughäfen in *Primär-* (Frankfurt und München), *Sekundär-* (Düsseldorf, Hamburg, Berlin und Stuttgart) sowie *Tertiärflughäfen* (Hannover, Dresden, Leipzig, Nürnberg etc.) unterteilt. Die Studie kommt dabei zu folgenden Schlussfolgerungen für Primär-, Sekundär- und Tertiärflughäfen:

¹⁰² Siehe auch www.wip.tu-berlin.de/de/index.htm.

- Für neue Primärflughäfen bestehen sehr hohe rechtliche und institutionelle Markteintrittsbarrieren, die potenziellen Wettbewerb beschränken. Auf der Ebene der Sekundär- und Tertiärflughäfen ist es für Newcomer wesentlich einfacher, ins Geschäft zu kommen.
- Die großen Hub-Flughäfen konkurrieren um Transferpassagiere, und zwar auf europäischer Ebene. Die Anzahl der Wettbewerber (Amsterdam, London-Heathrow, Paris CDG) für Frankfurt und München ist relativ groß. Dennis (1998) kommt zu dem Ergebnis, dass für einen Reisenden von Berlin nach Los Angeles acht Drehkreuze mit verschiedenen Fluggesellschaften zur Verfügung stehen. Bei Sekundär- und Tertiärflughäfen spielen Umsteiger keine wesentliche Rolle.
- Wichtig ist auch das Originäraufkommen in der räumlichen Umgebung des Flughafens. Vor allem der Anteil des Geschäftsreiseverkehrs ist bei den Primär- und Sekundärflughäfen relevant. Sie haben deshalb eine wesentlich größere Marktmacht als Tertiärflughäfen, die i. d. R. eine große Abhängigkeit vom Pauschalreiseverkehr und von den Billigfliegern aufweisen und demzufolge einem starken Wettbewerbsdruck ausgesetzt sind.
- Die Flughäfen Frankfurt und Düsseldorf haben durch schnelle und direkte Bahnanbindungen ihr Einzugsgebiet erheblich vergrößert und damit auch eine deutlich bessere Wettbewerbsposition.
- Der intermodale Wettbewerb zwischen dem Luftverkehr und dem bodengebundenen Verkehr ist bei den großen Flughäfen gering, bei den Tertiärflughäfen jedoch vergleichsweise hoch.
- In Frankfurt und München hat die Lufthansa mit hohen irreversiblen Kosten Netzwerke aufgebaut, so dass die Flughäfen beispielsweise im Zusammenhang mit der Entgeltpolitik eine starke Position gegenüber diesem Carrier und auch gegenüber den Konkurrenz-Hubs im Ausland besitzen, aber gegeneinander (Frankfurt vs. München) im geringen Umfang ausgespielt werden können.
- Die Sekundärflughäfen werden von allen europäischen Drehkreuz-Fluggesellschaften angefliegen und können von der Lufthansa nicht unter Druck gesetzt werden. Die Tertiär- und neuerdings auch die Quartärflughäfen sind durch die Konzentration auf das Pauschalreisegeschäft und die LCC einem starken Wettbewerbsdruck ausgesetzt. Diese Flughäfen müssten im Falle einer Entgeltpolitik auf höherem Niveau als bisher mit erheblicher Marktgegenmacht der Pauschalgesellschaften und der LCC rechnen.
- Durch wachsende Umsatzanteile im Non-Aviation-Bereich wird die Marktmacht der größeren Flughäfen vermutlich nicht vollständig ausgereizt.

Generell ist zu konstatieren, dass der Wettbewerb der Flughäfen intensiver wird. Eine aktive Lärmentgeltpolitik, die im Niveau die Lärmentgeltsätze drastisch erhöht, dürfte

für Frankfurt hinsichtlich der Wettbewerbsposition keine spürbaren negativen Auswirkungen haben. Bei den Flughäfen zweiter und dritter Ordnung sähe es allerdings anders aus. Diese besitzen gegenüber den sie anfliegenden Gesellschaften keine Marktmacht und würden sich gegebenenfalls mit Abwanderungen konfrontiert sehen. Die Lärmpolitik würde wahrscheinlich zu Lasten der Erlöse gehen.

Ein gleichgerichtetes Vorgehen möglichst vieler Flughäfen hinsichtlich eines lärmabhängigen S-/L-Entgeltsystems würde am ehesten dafür sorgen, dass lärmintensives altes Fluggerät aus dem Markt genommen und durch neues ersetzt wird. Es ist zudem nicht wünschenswert, dass die Anwohner und Gemeinden an einem Flughafen zu Lasten der Anwohner und Gemeinden an den Konkurrenzflughäfen lärmmentlastet werden. Die negativen ökonomischen Rückwirkungen für einzelne Flughafenbetreiber ließen sich darüber hinaus bei einem gleichgerichteten Vorgehen vieler Flughäfen deutlich vermindern. Der Druck auf die Flugzeughersteller und Fluggesellschaften, leisere Flugzeuge zu entwickeln bzw. zu kaufen und einzusetzen, nimmt in dem Maße zu, wie sich auch die anderen Flughäfen dem Beispiel des Vorreiters anschließen.

4.2.4 Reaktion der Nachfrager

Praktisch sind vor dem Hintergrund der in den vorherigen Kapiteln (insbesondere Kapitel 4.1) gemachten Erörterungen keine nennenswerten Preisüberwälzungen auf die Nachfrager nach Luftverkehrsdienstleistungen infolge der derzeitigen Lärmentgepolitik zu erwarten.

Vorstellbar wären Reaktionen nur dann, wenn die Lärmentgelte drastisch über den Status-quo gebräuchlichen Rahmen hinaus erhöht würden. Ungeachtet der rechtlichen Hemmnisse würden die Reaktionen der Nachfrager dann sehr stark davon abhängen, in welchem Ausmaß – wie bereits diskutiert – die negativ betroffenen Fluggesellschaften ihre Kostenerhöhungen auf die Nachfrage überwälzen können. Nicht alle preislichen Maßnahmen wirken damit unmittelbar auf die Nachfrage.

Wollte man die S-/L-Entgelte als effektives Instrument zur Reduzierung der Lärmbelastung im Umfeld der Flughäfen nutzen, wäre eine grundsätzlich andere Entgeltstruktur und -politik erforderlich. Bezogen auf Frankfurt wären für alle Lärmkategorien die Entgeltsätze deutlich anzuheben. Bei einem gegenwärtigen Verkehrsaufkommen von etwa 50 Millionen Passagiere und Einnahmen aus lärmabhängigen S-/L-Entgelten von etwas rund 10-15 Millionen Euro (siehe Kapitel 6) werden die Größenordnungen deutlich, um die es geht. Im Durchschnitt werden die Passagiere (Ein- und Aussteiger, Umsteiger, Transferpassagiere) derzeit mit 20 €-Cent „lärmbelastet“.

Selbst wenn man Flugzeuge der Lärmkategorie 5 heranzieht (die für Chapter-3-Flugzeuge ungünstigste Lärmklasse), sind die zusätzlichen Lärmentgelte pro Person gering. Bei einer durchschnittlich besetzten B 747-200 (rund 310 Personen) würden bei Start- und Landung nachts ein Lärmzuschlag von rund 7,50 € fällig. Da anzunehmen ist, dass viele Geschäftsleute mit geringer Preiselastizität den Flieger benutzen, ist offenkundig, dass diese Sätze keinerlei Reaktionen bei den Nachfragern bewirken

würden, weder bei den Gesellschaften, noch bei den Reisenden. Einmal theoretisch unterstellt, die Fluggesellschaften würden bei verdoppelten Entgeltsätzen diese vollständig an ihre Kunden weiterreichen, würde ein angenommener Ticketpreis von aktuell 500 Euro sich auf 507,50 Euro erhöhen. Hieraus lassen sich keine messbaren Reaktionen ableiten. Erst bei geringeren Ticketpreisen von weniger als 50 €, wie sie Billigflieger teilweise anbieten, sind marginale Reaktionen denkbar. Hierbei ist aber zu berücksichtigen, dass gerade LCC eher moderneres, lärmärmeres Fluggerät einsetzen und damit die Mehrkosten pro Person geringer ausfallen als im Beispiel der B 747-200.

4.3 Zwischenfazit

Der Vergleich der Start- und Landeentgeltsysteme, die im Jahr 2002 auf nationalen und europäischen Flughäfen erhoben wurden, zeigt, dass die Flughäfen Frankfurt/M., Hamburg, Zürich und bedingt auch München und Stuttgart hinsichtlich der Struktur der lärmabhängigen S-/L-Entgelte zielführende Elemente aufweisen. Hierbei sind vor allem zu nennen:

- Hohe Transparenz der Entgeltsysteme durch klare Trennung zwischen MTOM-abhängigen Entgelt und getrennt ausgewiesener Lärmkomponente;
- Stärkere Orientierung am Verursacherprinzip durch getrennte Erfassung von Start und Landungen, höhere Bepreisung der Nacht sowie stärker differenzierte Lärmklassen (im Vergleich zu den ICAO-Lärmzertifizierungswerten);
- Berücksichtigung der Vor-Ort-Lärm-Belastungssituation u. a. durch Festlegung eigener, auf Messungen am Flughafen basierender Lärmklassen¹⁰³.

Die Spreizung der Start- und Landeentgelte zwischen lauten und lärmärmeren Flugzeugen und die damit intendierte Anreizwirkung, lärmärmeres Fluggerät einzusetzen, ist an den untersuchten Flughäfen unterschiedlich stark ausgeprägt. Grundsätzlich kann aber für den Status-Quo festgestellt werden, dass der pro Umlauf (Landung und Start) festgestellte finanzielle Anreiz von i. d. R. 1 bis 10 € pro Passagier mit wenigen Ausnahmen nicht ausreichen wird, Reaktionen bei den Fluggesellschaften zu verursachen (z. B. Einsatz lärmärmerer Flugzeuge, zeitliche oder räumliche Verlagerung der

¹⁰³ Diese Vorgehensweise trägt der Tatsache Rechnung, dass sich die tatsächliche Lärmbelastung vor Ort nicht direkt in den ICAO-Lärmzeugnissen widerspiegelt. So hängt die Lärmbelastung am Flughafen von einer Vielzahl flugbetriebstechnischer Aspekte und Gegebenheiten vor Ort ab (u. a. das gewählte An- und Abflugverfahren, die tatsächlichen topografischen Gegebenheiten sowie die Witterungsbedingungen). Weitergehend als die Praxis in Frankfurt/M., Hamburg oder Zürich und damit noch stärker am Verursacherprinzip orientiert wäre eine individuelle Bepreisung auf Basis des tatsächlich gemessenen Lärmpegels. Die EU-Kommission sieht derzeit allerdings in dem geänderten Richtlinienentwurf KOM (2002) 683 lediglich die Berücksichtigung der Zertifizierungswerte vor.

Flugbewegungen).¹⁰⁴ Weiterhin zeigt die Analyse, dass oftmals die Kostenersparnis beim Einsatz lärmärmerer Flugzeuge durch den MTOM-abhängigen Anteil der S-/L-Entgelte überdeckt wird. Dies hat zur Folge, dass Alternativflugzeuge, die lärmärmer, dafür aber schwerer sind, insgesamt teurer sind als das lautere, leichtere Flugzeug.

Das die heutigen lärmabhängigen S-/L-Entgeltsysteme kaum eine Lenkungswirkung entfalten dürften, zeigt auch die Analyse der Kostenstrukturen der Airlines. Der Anteil der S-/L-Entgelte ist an den Gesamtkosten der Airlines mit wenigen Prozent gering; die Lärmentgelte als Bestandteil der S-/L-Entgelte sind demzufolge meist nur marginale Größen.¹⁰⁵ Lediglich für Kurzstreckenflüge, für altes und damit lautes Fluggerät sowie Verkehrssegmente mit hohem Nachtfluganteil (v. a. Fracht) können Lärmentgelte eine wahrnehmbare Größenordnung erreichen.

Reaktionen der Airlines wären damit nur zu erwarten, wenn die Lärmkomponente der S-/L-Entgelte deutlich über den im Status-quo üblichen Rahmen hinaus erhöht würde. Da aufgrund des zunehmenden Wettbewerbs in den vergangenen Jahren die Kosteneinsparpotentiale bereits umfassend von den Fluggesellschaften erschlossen wurden, dürften nur noch begrenzt betriebliche Maßnahmen zur Kostensenkung möglich sein (z. B. Senkung der übrigen Betriebskosten oder Erhöhung des Sitzladefaktors). Ob bei einer stärkeren Erhöhung der Lärmentgelte der Einsatz und Kauf lärmärmerer Flugzeuge oder eine zeitliche bzw. räumliche Verschiebung der Flugbewegungen erfolgt, ist allerdings mehr als fraglich. Zum einen hängen die Reaktionsmöglichkeiten der einzelnen Airlines stark von der Ertragssituation und der örtlichen und zeitlichen Flexibilität ab. Zum anderen kann voraussichtlich ein Teil der Mehrkosten problemlos an die Kunden weitergegeben werden. Würden die Lärmentgelte für lautere Flugzeuge im Vergleich zum Status-quo verdoppelt, dürfte sich der Ticketpreis für einen Interkontinentalflug pro Person und Umlauf um weniger als 10 € erhöhen (bezogen auf Gesamtticketpreis von rund 500 €). Eine Nachfragereaktion, insbesondere eine Reaktion der Geschäftsreisenden dürfte daher kaum auftreten.

Selbst eine isolierte deutliche Erhöhung der Lärmentgelte dürfte für Hubflughäfen wie Frankfurt/M., Paris, London oder Amsterdam hinsichtlich der Wettbewerbsposition kaum spürbare negative Auswirkungen haben. Bei Sekundär- und Tertiärflughäfen sieht aufgrund der Marktmacht der Fluggesellschaften die Situation etwas anders aus:

¹⁰⁴ Unabhängig vom derzeitigen Status-quo können lärmabhängige S-/L-Entgelte in der Vergangenheit sehr wohl Reaktionen der Airlines begünstigt haben. Lärmabhängige S-/L-Entgelte werden beispielsweise neben dem gesetzlich vorgeschriebenen Phase-Out von Chapter-2-Flugzeugen als wesentlicher Grund für die schnelle Zunahme der Chapter-3-Flugzeuge an deutschen Flughäfen angesehen (1990: 55,1 % der gewerblichen Flugbewegungen, 1995: 92,3 %; 2002: 99,9 %) (ADV 2003; ADV 1997).

¹⁰⁵ Dass lärmabhängige S-/L-Entgelte in der Vergangenheit einen wahrnehmbaren Kostenblock darstellten, zeigt das Beispiel von British Airways (BA): Allein im Geschäftsjahr 1997/98 mussten BA für Chapter-2-Flugzeuge im Vergleich zu Chapter-3-Flugzeugen rund 10,7 Mio. £ mehr bezahlen. Durch Ausflottung von Chapter-2-Flugzeugen und Verlagerung auf kostengünstigere Flughäfen konnten im Geschäftsjahr 1998/99 die Mehrkosten auf 3,1 Mio. £, im Folgejahr sogar auf 1,6 Mio. £ gesenkt werden (BA 2001a).

hier kann eine isolierte Lärmentgeltpolitik zur Abwanderung von Airlines und damit zu Erlösausfällen führen. Um die negativen finanziellen Auswirkungen zu vermeiden, ist daher ein harmonisiertes Vorgehen möglichst vieler Flughäfen hinsichtlich eines lärmabhängigen S-/L-Entgeltsystems anzustreben. Negative ökonomische Rückwirkungen für einzelne Flughafenbetreiber könnten so weitgehend vermieden werden.

5 Bewertung bestehender lärmabhängiger S-/L-Entgeltsysteme

Das Ziel der vertiefenden Bewertung ist es, für ausgewählte Flughäfen detailliert die Wirksamkeit der lärmabhängigen S-/L-Entgeltsysteme zur Reduzierung der lokalen Lärmbelastung zu untersuchen. In Ergänzung zur Status-quo-Analyse stellt die Detailbewertung somit eine wesentliche Grundlage für die in Kapitel 7 vorgenommene Entwicklung von Leitlinien für ein praxistaugliches lärmabhängiges S-/L-Entgeltsystem dar. Als wichtige Arbeitsschritte sind in diesem Zusammenhang

- die Auswahl der Flughäfen (siehe Kapitel 5.1) sowie
- die Bewertung der lärmabhängigen S-/L-Entgeltsysteme (siehe Kapitel 5.2)

anzusehen. Die *Bewertung* der S-/L-Entgeltsysteme erfolgt in Hinblick auf die

- verkehrlichen Wirkungen und
- möglicherweise erreichten Lärmentlastungen.

In der verkehrlichen Wirkungsanalyse werden die Verkehrsstatistiken der ausgewählten Flughäfen hinsichtlich Veränderungen im Flugzeugmix (z. B. verstärkter Einsatz von lärmärmeren Flugzeugen) und Nutzungszeiten (z. B. zeitliche Verlagerung von Flugbewegungen aus der Nacht in den Tag) untersucht. Im Rahmen der lärmseitigen Wirkungsanalyse werden Veränderungen bei den gemessenen und/oder berechneten Fluglärmbelastungen an den untersuchten Flughäfen betrachtet. Während die Status-quo-Analyse eine Momentaufnahme der derzeit in Deutschland und Europa eingesetzten S-/L-Entgeltsysteme darstellt (Querschnittsuntersuchung), werden in der Wirkungsanalyse die verkehrlichen und lärmseitigen Veränderungen der letzten Jahre analysiert (Längsschnittuntersuchung). Im Fokus dieser Analyse steht die Identifikation derjenigen Auswirkungen, die sich durch wesentliche Veränderungen bei den lärmabhängigen S-/L-Entgeltsystemen ergaben.

Eine wesentliche Schwierigkeit bei der Bewertung der Entgeltsysteme besteht darin, dass die von dieser Maßnahme intendierten Effekte zur Reduzierung der Lärmbelastung von den Effekten anderer ordnungsrechtlicher, technischer und flugbetrieblicher Maßnahmen oftmals nicht zu trennen bzw. zu differenzieren sind. Aus diesem Grund wurden zusätzlich Experteninterviews (u. a. mit Flughafenbetreibern) durchgeführt, um eine stärkere Differenzierung zu ermöglichen und nicht direkt mess- und erfassbare Aspekte (z. B. Akzeptanz) in die Bewertung mit einzubeziehen.

Eine ausführliche und detaillierte Literaturrecherche hat gezeigt, dass bislang nur sehr wenige wissenschaftliche Untersuchungen zu lärmabhängigen S-/L-Entgelten zur Verfügung stehen und nahezu keine Bewertungen und Wirkungsanalysen von Entgeltsystemen an Flughäfen vorliegen. Die recherchierten Dokumente, die in dieses Gutachten eingeflossen sind, beschreiben hauptsächlich den Status-Quo der Abgaben und Entgelte an nationalen und internationalen Flughäfen zu einem bestimmten Zeitpunkt und beschränken sich auf eine Darstellung und Beschreibung der Entgeltstrukturen

und -höhen (z. B. ACI 2002; de Wit/Cohn 1999; Doganis et al. 1998). Bei diesen Studien standen lärmabhängige Entgelte mit wenigen Ausnahmen (z. B. Fichert 1999; Morell/Lu 1999) nicht im Mittelpunkt. Für die folgende Wirkungsanalyse wurden daher in erster Linie Primärdaten der Flughäfen ausgewertet und interpretiert und die Ergebnisse mittels der geführten Experteninterviews sowie der vorliegenden Literatur evaluiert und verifiziert.

5.1 Beschreibung ausgewählter Flughäfen der Detailanalyse

Die Auswahl der näher zu untersuchenden Flughäfen ist nach Rücksprache mit dem Auftraggeber erfolgt und basiert im wesentlichen auf den Ergebnissen der *Status-Quo Analyse* (siehe Kapitel 4). Besonderes Augenmerk wurde auf möglichst innovative lärmabhängige Entgeltsysteme sowie auf die unterschiedlichen Funktionen der ausgewählten Flughäfen (Hubfunktion, Flughäfen mit hohem Anteil touristischer Verkehre oder im Cargo-Bereich¹⁰⁶) gelegt. Außerdem wurde berücksichtigt, inwiefern die notwendigen Daten zur Beschreibung der Verkehrs- sowie der -lärmsituation an den Flughäfen zur Verfügung stehen. Als näher zu untersuchende Flughäfen wurden ausgewählt:

- Frankfurt/M.,
- Köln/Bonn und
- Zürich.

Im Folgenden werden die drei Flughäfen in einem Kurzporträt näher charakterisiert (siehe auch Abbildung 14).

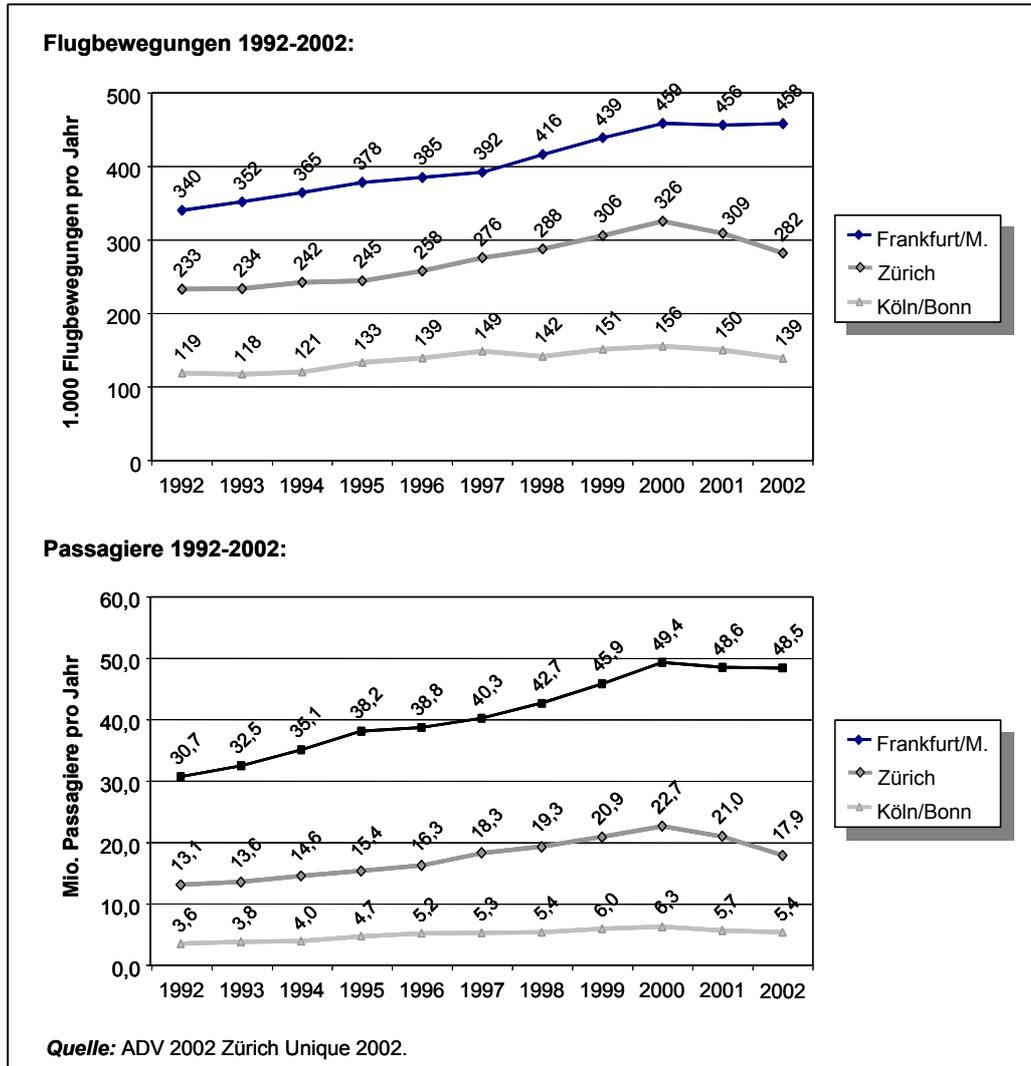
Flughafen Frankfurt/M.

Der Flughafen Frankfurt/M. besitzt in Deutschland eine herausragende Bedeutung als Luftverkehrsdrehkeuz des nationalen und internationalen Flugverkehrs sowohl hinsichtlich der Anzahl der Flugbewegungen (2002: ca. ein Viertel aller Flugzeugbewegungen in Deutschland) sowie der abgewickelten Passagierzahlen (2002: ca. Drittel aller Passagiere in Deutschland). Im internationalen Vergleich nimmt der Flughafen Frankfurt/M. ebenso eine verkehrliche Spitzenposition ein und besitzt als Hub des internationalen Luftverkehrs eine hohe Bedeutung¹⁰⁷ (ACI 2002, Fraport 2003c).

¹⁰⁶ Aufgrund der unterschiedlichen Funktionen sind damit Inter-Flughafenvergleiche im Rahmen der Detailanalyse nicht aussagekräftig. Dies ist im Rahmen der Detailanalyse auch nicht beabsichtigt, vielmehr ist das Ziel – wie bereits ausgeführt –, die verkehrlichen und lärmseitigen Auswirkungen der lärmabhängigen S-/L-Entgeltsysteme an jeweils einem der ausgewählten Flughäfen über mehrere Jahre hinweg zu analysieren.

¹⁰⁷ Im Jahr 2002 nahm Frankfurt bei den Passagieren in Europa Platz 2 und weltweit Platz 7, bei der Fracht in Europa Platz 1 und weltweit Platz 7 sowie bei den Flugbewegungen in Europa Platz 3 und weltweit Platz 17 ein (siehe www.airports.org/traffic/history/traffic_main.htm).

Abbildung 14 Flugbewegungen und Passagieraufkommen (Gesamtverkehr inkl. Transit) an den ausgewählten Flughäfen von 1992 bis 2002



Des Weiteren ist am 1. Januar 2001 für den Flughafen Frankfurt/M. eine wesentlich neu strukturierte Entgeltordnung in Kraft getreten. Die neue Entgeltordnung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass die Klasseneinteilung der Flugzeugtypen nach gemessenen L_{AZ} -Werten¹⁰⁸ erfolgt, die zudem im Vergleich zur alten Entgeltordnung wesentlich differenzierter ist (siehe unten). Aufgrund der besonderen verkehrlichen Bedeutung sowie der Neustrukturierung der Entgeltordnung wurde Frankfurt/M. für die weitere Untersuchung ausgewählt.

¹⁰⁸ Einzelereignispegel nach DIN 45 643 „Messung und Beurteilung von Flugzeuggeräuschen“

Flughafen Köln/Bonn

Der internationale Verkehrsflughafen Köln/Bonn bezieht seine Bedeutung und Berücksichtigung im Rahmen dieser Studie aufgrund des hohen Anteils am Cargo-Luftverkehr (Europa-Hub für UPS und DHL), der hohen Anzahl an Nachtflugbewegungen sowie der speziellen Struktur der Entgeltordnung (Stichwort: *Degressionsfaktor*). Diese Struktur bewirkt u. a., dass schwere Flugzeuge relativ gesehen günstiger bepreist werden als kleine, leichte Flugzeuge. Von den drei ausgewählten Flughäfen hat Köln/Bonn die geringste Anzahl an Flugzeugbewegungen (rund ein Drittel der Frankfurter Flugbewegungen) und die geringsten Passagierzahlen (11 % der Frankfurter Passagierzahlen; siehe Abbildung 14)

Flughafen Zürich

Zum internationalen Vergleich ist der Flughafen Zürich Kloten ausgewählt worden, der hinsichtlich der abgewickelten Passagierzahlen und Flugbewegungen zwischen denen der Flughäfen Köln/Bonn und Frankfurt/M. liegt (siehe Abbildung 14). Eine Besonderheit am Flughafen Zürich sind die seit mehreren Jahren bestehenden Regelungen zu lärm- und schadstoffemissionsabhängigen Entgelten. Die Lärmrentgelte am Flughafen Zürich werden seit 1980 erhoben, wobei schrittweise Anpassungen (v. a. im November 1993 und April 2000) erfolgt sind. Der emissionsabhängige Zuschlag wird seit September 1997 erhoben.

5.2 Analyse der Wirkungen bestehender Entgeltsysteme

5.2.1 Flughafen Frankfurt/M.

5.2.1.1 Detaillierte Analyse der Entgeltstruktur

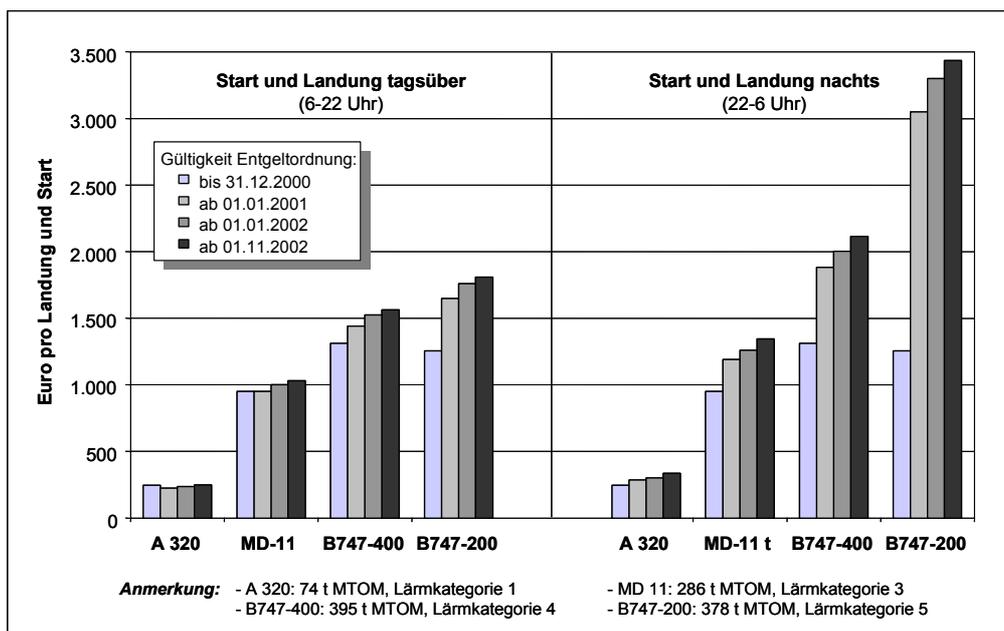
Die Grundstruktur des Start- und Landeentgeltsystems, das zum 1.1.2001 am Frankfurter Flughafen eingeführt wurde, wurde bereits in Kapitel 4.1.2 vorgestellt. Mit der neuen Entgeltordnung wurden gegenüber der vorherigen Regelung (lineares Entgelt-system) für den Bereich der Start- und Landeentgelte folgende strukturelle Änderungen durchgeführt:

- 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 massebezogene (MTOM-abhängige) Entgeltanteil bleibt zwar bestehen, wird aber leicht gesenkt;
- die Abrechnung der Lärm- sowie Nacht-/Sperrzeitzuschläge nach MTOM 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 massebezogenen 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 lärmärmeren 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 (Rolshausen 2001). Die ab 1.1.2002 gültige Entgeltordnung hat die strukturellen Änderungen beibehalten und lediglich die Entgeltsätze leicht erhöht. Zum 1.11.2002 hat die Fraport AG – wie bereits in Kapitel 4.1.2 ausgeführt – in Ergänzung zu den S-/L-Entgelten ein zusätzliches spezielles Lärmentgelt zur Finanzierung eines Lärmschutzprogramms eingeführt.

Abbildung 15 Veränderung der lärmabhängigen Start- und Landeentgelte (ab 1.11.2002 einschl. Lärmzuschlag) für Landung und Start am Flughafen Frankfurt



Die oben stehende Abbildung zeigt auf, wie sich die S-/L-Entgelte durch die Änderungen der letzten Jahre für vier Modell-Flugzeugtypen geändert haben. Es wird deutlich, dass Starts und Landungen von lauten Flugzeugen insbesondere in der Nacht deutlich verteuert wurden (siehe Abbildung 15).

Inwieweit von der Neugestaltung der Entgeltordnung letztendlich auch eine Lenkungswirkung ausgeht, hängt stark von den zusätzlichen finanziellen Belastung der Airlines und damit von der Frage ab, welche Flugzeugtypen durch die Neuregelung besonders

betroffen sind. Tabelle 21 zeigt die Zuordnung von Chapter-3-Flugzeugen zu den Lärmkategorien 1 bis 5 sowie den am Frankfurter Flughafen zu entrichtende Lärmzuschlag pro Lärmkategorie und Flugbewegung. Chapter-2-Flugzeuge werden aufgrund des zum 1.4.2002 in Kraft getretenen Verbotes innerhalb der EU nicht weiter betrachtet. Da den Lärmkategorien 6 und 7 ausschließlich Chapter-2-Flugzeuge zugeordnet sind, werden folgerichtig diese beiden Kategorien in Tabelle 21 nicht aufgeführt. Zu Kategorie 5 mit dem höchsten Lärmzuschlag (insbesondere in der Nacht) zählt im Wesentlichen die Boeing 747-200. Dieser Flugzeugtyp wird unter anderem von Lufthansa Cargo eingesetzt und bis Ende 2004 vollständig durch Flugzeuge des Typs MD 11 ersetzt (Lufthansa 2003; Jünemann 2001). In Kategorie 4 sind vor allem Boeing 747-400, DC 10 sowie Boeing 727 Hushkits erfasst. Boeing 727 Hushkits werden u. a. von DHL und Federal Express genutzt und derzeit durch A 310F bzw. B 757SF ersetzt (FedEx 2000; DHL 2002; Deutsche Post 2003).

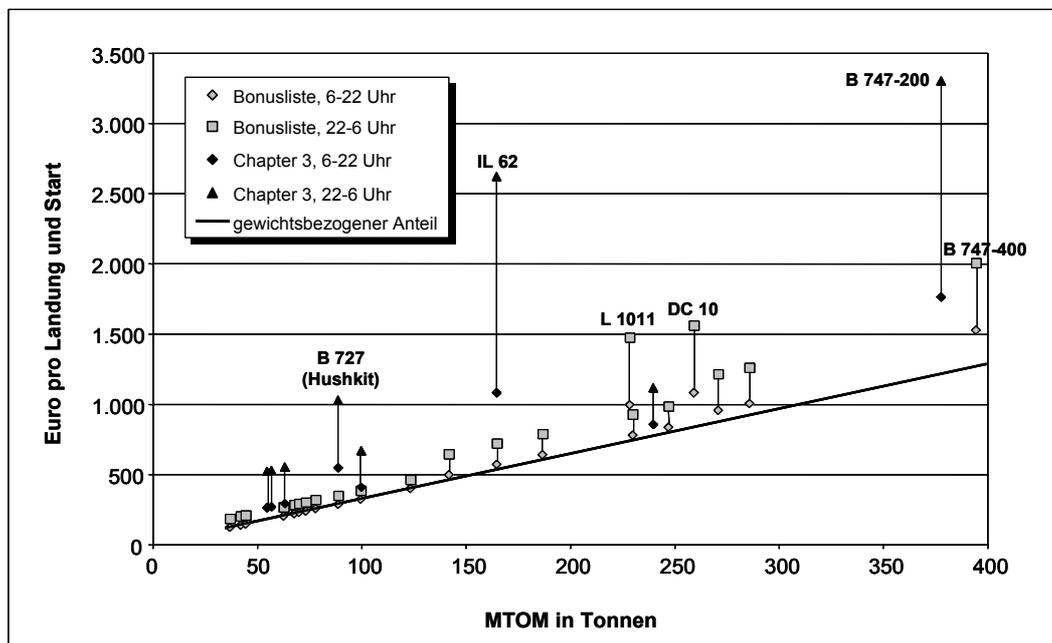
Tabelle 21 Zuordnung ausgewählter Flugzeugtypen (nur Chapter 3) in die Lärmkategorien am Frankfurter Flughafen im Jahr 2002

Lärmkategorie/Lärmzuschlag in € je Bewegung	Flugzeugtypen	
Kategorie 1 - 6-22 Uhr: 0 € - 22-6 Uhr: 32,00 €	alle Chapter 3-Jets < 34 t alle Propellerflugzeuge < 34 t Airbus A 319 Airbus A 320/321	Boeing B 737-300 bis -900 Boeing B 757 Fokker 70/100 BAe146/Avro RJ
Kategorie 2 - 6-22 Uhr: 20,00 € - 22-6 Uhr: 95,00 €	Airbus A 300 Airbus A 310 Airbus A 330 Boeing B 727 reengined	Boeing B 737-200 Hushkit (Ch. 3) Boeing B 767 Boeing B 777
Kategorie 3 - 6-22 Uhr: 42,50 € - 22-6 Uhr: 172,50 €	Airbus A 340 Iljuschin IL 96 Tupolev TU-154 (Chap. 3) YAK YK42/142	McDonnell Douglas DC 8-70 McDonnell Douglas DC 9 (Chap. 3) McDonnell Douglas MD 80 bis 88 McDonnell-Douglas MD 11
Kategorie 4 - 6-22 Uhr: 130,00 € - 22-6 Uhr: 370,00 €	Boeing B 727 Hushkit (Chap. 3) Boeing B 747-400/-S McDonnell-Douglas DC 10	Tristar L1011
Kategorie 5 - 6-22 Uhr: 275,00 € - 22-6 Uhr: 1.045,00 €	Boeing 747-100/200/300 (Chap. 3) Iljuschin IL 62	
<i>Quelle:</i> Flughafenentgelte Frankfurt Main (gültig ab 1. Januar 2002).		

Um die Wirkung der neuen Entgeltordnung besser im Überblick bewerten zu können, sind in Abbildung 16 die häufigsten Flugzeugtypen (nur Chapter-3-Flugzeuge) in Frankfurt in ein xy-Diagramm eingetragen, wobei das MTOM des Flugzeuges auf der x-Achse und die Höhe des Start- und Landeentgeltes auf der y-Achse abgetragen ist.

Es ist sowohl die Entgelthöhe am Tag als auch in der Nacht dargestellt¹⁰⁹. Beide Entgelte sind mit einem senkrechten Strich verbunden. Zusätzlich sind Flugzeuge der Bonusliste sowie Chapter-3-Flugzeuge, die nicht die Bonusliste erfüllen, besonders gekennzeichnet. Des Weiteren ist durch einen schwarzen schrägen Strich der Anteil des S-/L-Entgeltes gekennzeichnet, der auf das massebezogene Entgelt entfällt (unterhalb der Linie).

Abbildung 16 Zuordnung der Start- und Landeentgelte der häufigsten Flugzeugtypen am Frankfurter Flughafen zum MTOM für das Jahr 2002



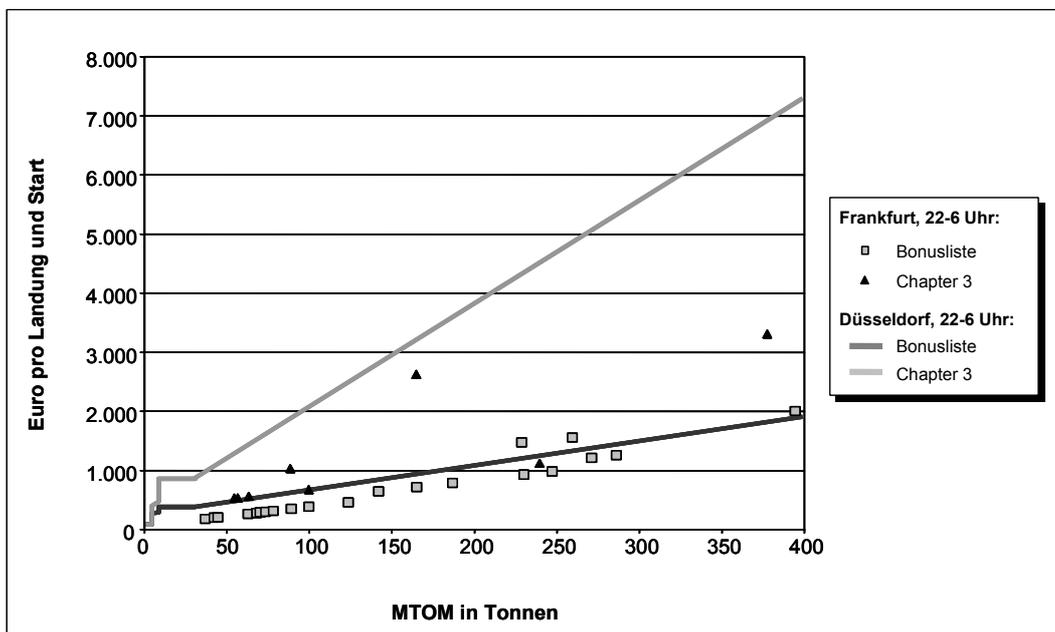
Durch diese Darstellung wird deutlich, dass mit zunehmendem MTOM mit wenigen Ausnahmen der lärmbezogene Anteil bezogen auf die Gesamtentgelthöhe immer unbedeutender wird. Darüber hinaus wird ersichtlich, dass gezielt bestimmte Typen in der neuen Entgeltordnung hoch (v. a. in der Nacht) bepreist wurden. Hier sind insbesondere die Typen B 747-200, IL 62 sowie die B 727 Hush-Kit sowie die Bonuslistenflugzeuge L 1011 und DC 10 zu nennen.

In Abbildung 17 sind aus der Abbildung 16 alle Zuordnungen der Start- und Landeentgelte für die häufigsten Flugzeugtypen am Frankfurter Flughafen zum MTOM für Flugbewegungen in der Nacht übernommen; zusätzlich sind für Bonuslisten sowie Chapter-3-Flugzeuge die linearen Landeentgelte für Düsseldorf eingezeichnet. Diese Gegenüberstellung relativiert die in Frankfurt eingeführte Entgeltspreizung. Wären vergleichbare Maßstäbe angelegt worden, hätte die Entgelterhöhung zumindest für die B 747-200 durchaus höher ausfallen können. Bei dieser Gegenüberstellung ist

¹⁰⁹ In beiden Fällen finden sowohl Start als auch Landung in dem jeweiligen Zeitbereich statt.

allerdings zu beachten, dass die Gewinnmargen der Fluggesellschaften an den einzelnen Flughäfen sich stark unterscheiden können. Somit können allein über die Entgelthöhe keine Aussagen zur Steuerungswirkung abgeleitet werden. Anders ausgedrückt: In Frankfurt können bereits 3.300 Euro Start- und Landeentgelte für eine B 747-200 die Gewinnmargen der Airlines stark reduzieren, während in Düsseldorf 7.000 Euro noch keine spürbaren Auswirkungen auf den Gewinn bewirkt.

Abbildung 17 Vergleich der Gebührenstruktur des Flughafens Frankfurt und Düsseldorf für Flugbewegungen in der Nacht (22-6 Uhr) im Jahr 2002



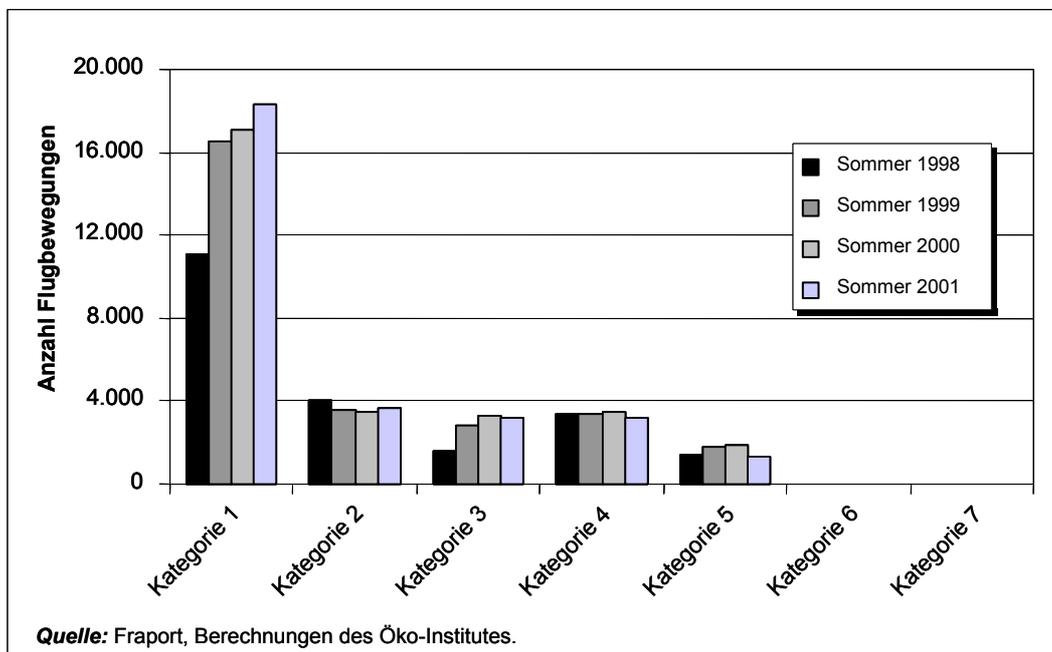
Bezugnehmend auf die oben stehenden Auswertung kann bereits als Zwischenresümee festgestellt werden, dass durch die neue Entgeltordnung insbesondere die Lärmrentgelte für ausgewählte lautere Flugzeuge (z. B. B 727 Hush-Kit, B 747-200) erhöht wurden, die in der Vergangenheit immer wieder in der Nacht zu Beschwerden der Anwohner geführt haben. Ein Vergleich mit anderen deutschen Flughäfen (z. B. Düsseldorf, Hamburg) zeigt aber auch (siehe auch Kapitel 4.1), dass dort gerade diese Flugzeugtypen zum Teil höher bepreist werden als in Frankfurt/M. Dennoch haben sich einige Airlines, die diese Flugzeuge betreiben, in den letzten Jahren für die Anschaffung lärmärmeren Fluggerätes entschieden (siehe Federal Express DHL und Lufthansa Cargo). Inwieweit die höheren Entgelte für lautere Maschinen in Frankfurt diesen Flottenerneuerungsprozess beschleunigt haben oder nicht, soll im nächsten Kapitel detaillierter untersucht werden.

5.2.1.2 Verkehrliche Wirkungen

Um die verkehrlichen Wirkungen des seit 1.1.2001 völlig neu strukturierten lärmabhängigen S-/L-Entgeltsystems auf die Flottenmodernisierung näher zu untersuchen, wurden für den Flughafen Frankfurt/M. die relative Verteilung der Flugbewegungen auf die 7 Lärmkategorien sowie Veränderungen im Flugzeugmixes untersucht.

Abbildung 18 zeigt für die Sommerflugplane der Jahre 1998 bis 2001, wie sich die Flugbewegungen (ohne Militär) im Zeitraum von 22:00 bis 5:59 Uhr auf die 7 Lärmkategorien verteilen. Aktuelle Angaben für das Jahr 2002 liegen derzeit nicht vor. Die Darstellung zeigt, dass in den Nachtstunden für zivil genutzte Flugzeuge die Lärmkategorien 6 und 7 bedeutungslos sind. In Lärmkategorie 5 ist im Jahr 2001 eine Rückgang der Flugbewegungen festzustellen, liegt aber absolut immer noch über dem Wert von 1998. Der Rückgang ist einerseits auf den Ersatz von Flugzeugen des Typs B 747-200 durch den Flugzeugtyp MD 11 bei Lufthansa Cargo zururzufuhren. Andererseits hängt diese Entwicklung auch mit dem stark reduzierten nächtlichen Flugangebot von Lufthansa Cargo aufgrund der derzeitigen wirtschaftlichen Situation zusammen. Bei der Lärmkategorie 4, in die der von Integrator eingesetzte Flugzeugtyp B 727 Hush-Kit fällt, gab es im Betrachtungszeitraum noch keine bemerkbaren Veränderungen.

Abbildung 18 Verteilung der Flugbewegungen am Frankfurter Flughafen auf die 7 Lärmklassen in den Nachtstunden (22-6 Uhr) des Sommerflugplanes



Weiterhin ist zu sehen, dass bereits heute 60 % der Flugzeuge der Lärmkategorie 1 angehören. Hier wäre eine weitere Differenzierung sinnvoll und notwendig (siehe hier-zu Anhang A 2). Als weiteres wesentliches Ergebnis kann festgestellt werden, dass es

bereits *ohne* neue Landeentgeltordnung, die ja erst zum 1.1.2001 in Kraft trat, Verschiebungen im Flugzeugmix insbesondere hin zur Lärmkategorie 1 gegeben hat. Dies legt die Vermutung nahe, dass einerseits der Anreiz zur Flottenerneuerung auch ohne entsprechende Landeentgeltordnung erfolgt, andererseits die neue Entgeltstruktur zu großen Mitnahmeeffekten führt (Flugzeuge der Lärmklasse 1 bezahlen nachts nur 32 € Lärmzuschlag pro Landung bzw. Start).

Tabelle 22 Entwicklung der Flugbewegungen am Frankfurter Flughafen für ausgewählte Flugzeugtypen im Zeitraum 2000 bis 2002

Flugzeugtyp	Lärmkategorie	2000	2001	2002	Δ 2001 geg. 2000	Δ 2001 geg. 2000
		Anzahl	Anzahl	Anzahl	%	%
Airbus A 300	Kat. 2	22.956	26.887	20.783	+17	-23
Airbus A 310	Kat. 2	14.167	13.426	10.330	-5	-23
Airbus A 330	Kat. 2	3.090	4.140	4.766	+34	+15
Boeing B 767	Kat. 2	15.364	11.782	12.494	-23	+6
Boeing B 777	Kat. 2	4.594	4.628	5.428	+1	+17
Airbus A 340	Kat. 3	14.607	17.603	18.185	+21	+3
DC9/MD80/87/90	Kat. 1: MD90; Kat. 3: MD80-88; DC 9 Kat. 4: DC 9 (Chap. 2)	15.441	15.000	12.377	-3	-17
MD 11	Kat. 3	7.455	7.602	6.595	+2	-13
Iljushin IL 86/96	Kat. 3: IL 96 Kat. 6: IL 86 (Chap. 2)	178	130	44	-27	-66
Tupolev TU-154	Kat. 3: Chapter 3 Kat. 5: Chapter 2	1.476	1.746	2.310	+18	+32
YAK YK42	Kat. 3	1.260	1.168	1.146	-7	-2
Boeing B 727	Kat. 4: Hush-Kit; Kat. 2: reengined	2.016	1.186	1.428	-41	+20
Boeing B 747	Kat. 4: B 747-400/-s Kat. 5: B 747-100/ -200/-300	34.101	34.061	32.245	0	-5
DC 10	Kat. 4	1.399	1.326	1.644	-5	24
Tristar L1011	Kat. 4	628	234	494	-63	111
Zwischensumme Flugbewegungen der genannten Flugzeugtypen		138.732	140.919	130.269	+2	-8
Flugbewegungen insgesamt		458.731	456.452	458.359		

Quellen: Fraport 2002; Flughafenentgelte Frankfurt Main (gültig ab 1. Januar 2002).

Eine nach Flugzeugtypen differenzierte Auswertung der Flugbewegungen am Frankfurter Flughafen für den Zeitraum von 2000 bis 2002 legt ebenfalls die Vermutung nahe, dass die neue S-/L-Entgeltordnung die Airlines nur bedingt dazu veranlasst hat,

laute Flugzeuge auszuflotten bzw. mit diesen Flugzeugen auf andere Flughäfen auszuweichen (siehe Tabelle 22). Zwar sind 2001 gegenüber 2000 bei einigen lauterer Flugzeugmodelle Rückgänge verzeichnet worden, die allerdings im Folgejahr zum Teil bzw. vollständig wieder kompensiert wurden (z. B. B 727, DC 10; L-1011). Bei einigen Modelle wurde sogar ein kontinuierlicher Anstieg der Flugbewegungen verbucht (z. B. TU-154). Bei Flugzeugtypen, für die kontinuierliche Rückgänge festgestellt wurden, drängt sich die Vermutung auf, dass andere Gründe als die Lärmentgelte für den Rückgang verantwortlich sind (z. B. bei der Gruppe IL 86/96 das EU-Verbot von Chapter-2-Flugzeugen oder bei der Gruppe DC9/MD80/87/90 normale Flottenerneuerungsprozesse).

Die Auswertung der verkehrlichen Auswirkungen der lärmabhängigen S-L-Entgeltordnung am Frankfurter Flughafen zeigt, dass

- die potentielle Wirkung der Entgeltordnung durch die „normale“ Flottenmodernisierung so stark überlagert wird, dass Wirkungsschätzungen wissenschaftlich nicht machbar sind,
- die Wirkung der Entgeltordnung aber Modernisierungsprozesse mit unter stützen kann,
- dass aufgrund des großen Anteils der Flugzeuge in der Lärmkategorie 1 für eine weitergehende Lenkungswirkung auch diese Klasse weiter differenziert werden muss.

5.2.1.3 Lärmseitige Wirkungen

Die verkehrlichen Entwicklungen und die daraus resultierenden Lärmbe- oder entlastungen spiegeln sich in den vorliegenden Ergebnissen der Fluglärmüberwachung am Flughafen Frankfurt/M. nicht eindeutig wieder, sondern sie ergeben ein differenziertes Bild. Während langfristig seit 1980 die Größen der berechneten Isoflächen deutlich gesunken sind (siehe Tabelle 23) sowie die Werte der äquivalenten Dauerschallpegel $L_{eq(4)}$ abgenommen oder konstant geblieben sind (siehe Tabelle 24), weisen die Dauerschallpegel der Jahre 1998 bis 2002 an verschiedenen Messpunkten im Messnetz der Fraport auch zum Teil Verschlechterungen auf.

Die Tabelle 23 zeigt die Größe der jeweils von den äquivalenten Dauerschallpegel ($L_{eq(4)}$) 62 dB(A), 67 dB(A) und 75 dB(A) umschlossenen Flächen. Die Verbesserungen der Isoflächengrößen geben einen Hinweis auf die Entwicklung im gesamten Flughafenumfeld über die vergangenen zwanzig Jahre und sind v.a. auf den technischen Fortschritt der einzelnen Flugzeuge zurückzuführen, nachdem sich in diesem Zeitraum die Anzahl der Flugbewegungen nahezu verdoppelt hat.

Tabelle 23 Fluglärmbelastung am Flughafen Frankfurt/M. als Größe der Isophonenflächen¹⁾

L _{eq(4)} dB(A)	1980	1987	1995	1999	Veränderungen 1999 zu 1980
	in km ²	in km ²	in km ²	in km ²	in %
> 62	131	122	73	69	- 53 %
> 67	59	53	32	29	- 49 %
> 75	15	13	8	8	- 53 %

¹⁾ Größe der Isophonenfläche als L_{eq(4)} in dB(A).
 Quelle: www.fraport.de/online/umwelt.

Im Abgleich der sieben betrachteten Messstationen zeigt sich im Zeitraum 1998 bis 2002 ein stabilisiertes Bild der Lärmbelastung (siehe Tabelle 24). Allerdings ist im gleichen Zeitraum die Anzahl der Flugbewegungen um ca. 10 % (416.000 auf 458.000) gestiegen, wobei sich die höhere Zahl der Bewegungen nicht direkt in den Mittelungspegeln wiederfindet, aus Sicht der Lärmwirkungsforschung sich dadurch aber eine höhere Störwirkung ergeben kann.

Tabelle 24 Fluglärmbelastung¹⁾ an sieben stationären Messstellen Flughafen Frankfurt/M.

Jahr	Offenbach- Lauterborn		Zeppelinheim		Raunheim		Kelsterbach		Neu-Isenburg, Rathaus		Büttelborn - Worffelden		Mörfelden-West	
	dB(A)	Δ ²⁾	dB(A)	Δ ²⁾	dB(A)	Δ ²⁾	dB(A)	Δ ²⁾	dB(A)	Δ ²⁾	dB(A)	Δ ²⁾	dB(A)	Δ ²⁾
1998	60		50		59		55		55		56		58	
1999	60	0	51	+	61	+	54	-	56	+	57	+	58	0
2000	61	+	49	-	59	-	55	+	56	0	57	0	57	-
2001	61	0	51	+	60	-	55	0	56	0	56	-	58	+
2002	61	0	51	0	61	+	54	-	57	+	57	+	57	-

¹⁾ L_{eq(4)} in dB(A) nach FluglärmG. – ²⁾ Tendenz zum Vorjahr: - = Abnahme; 0 = unverändert; + = Zunahme.
 Quelle: Umwelterklärungen der Fraport der Jahre 1999-2002.

Ein Einfluß der zum 1. Januar 2001 neu strukturierten Entgeltordnung auf die Lärmsituation vor Ort kann damit nicht identifiziert oder nachgewiesen werden; vielmehr spiegelt sich in den vorgestellten Zahlen lediglich der seit einigen Jahren beobachtete

Trend einer Verschiebung hin zu modernen und damit i. d. R. lärmreduzierteren Flugzeugen wider (siehe oben).

5.2.1.4 Resümee

Die zum 1.1.2001 neu in Frankfurt/M. eingeführte Entgeltordnung hat im Vergleich zur Vorgängerentgeltordnung deutliche Verbesserungen im Bereich der Start- und Landeentgelte erbracht:

- Umstellung der Bemessungsgrundlage auf Start und Landungen (verursachergerecht);
- Einteilung der Flugzeuge in Lärmkategorien, die auf vor Ort gemessenen Lärm basieren (statt Einteilung nach ICAO-Lärmzertifizierung/Bonusliste);
- stärkere Ausdifferenzierung der Entgelte innerhalb der Gruppe der Bonuslisten-Flugzeuge sowie Erhöhung der Entgeltsätze insbesondere in der Nacht;
- gezielte Adressierung von „Problemflugzeugen“ durch die Entgeltordnung (z. B. B 747-200, B 727 Hush-Kits)
- deutliche Trennung zwischen masse- und lärmabhängigen Anteilen des Start- und Landeentgelts.

Der Vergleich mit den neugestalteten Entgeltordnungen in Hamburg, München und Stuttgart zeigte aber auch, dass insbesondere hinsichtlich der Spreizung der Entgelte sowie der stärkeren Differenzierung der Flugzeuge innerhalb der Lärmkategorie 1 dringender Weiterentwicklungsbedarf besteht. Auch die Überlagerung der MTOM-abhängigen Entgelte mit den Lärmentgelten führt gerade bei schweren Flugzeugen zu Fehlallokationen – hier bestehen ebenfalls Verbesserungsmöglichkeiten.

Die Auswertungen der Verkehrs- und Lärmstatistiken hat zudem gezeigt, dass zwar in den vergangenen Jahren aufgrund von Flottenerneuerungen umweltseitige Verbesserungen am Frankfurter Flughafen erzielt wurden. Ein Zusammenhang zwischen neuer Entgeltordnung einerseits und Flottenmodernisierung andererseits konnte hingegen nicht belegt werden; vielmehr legen die Auswertungen die Vermutung nahe, dass Erfolge, die in den Jahren 2001 und 2002 erzielt wurden (z. B. Ersatz von Boeing 747-400 durch MD 11), nicht ursächlich auf die Entgeltordnung zurückzuführen sind. Inwieweit die Verteuerung von Flugzeugtypen durch Anhebung der Start- und Landeentgelte letztendlich Reaktionen der Airlines verursachen, hängt im starkem Maße davon ab, ob durch die Mehrkosten die Gewinnmargen nachhaltig verringert werden. Es lässt sich vermuten, dass die derzeit in Frankfurt realisierte Spreizungen der Entgelte hierzu nur bedingt geeignet ist.

5.2.2 Flughafen Köln/Bonn

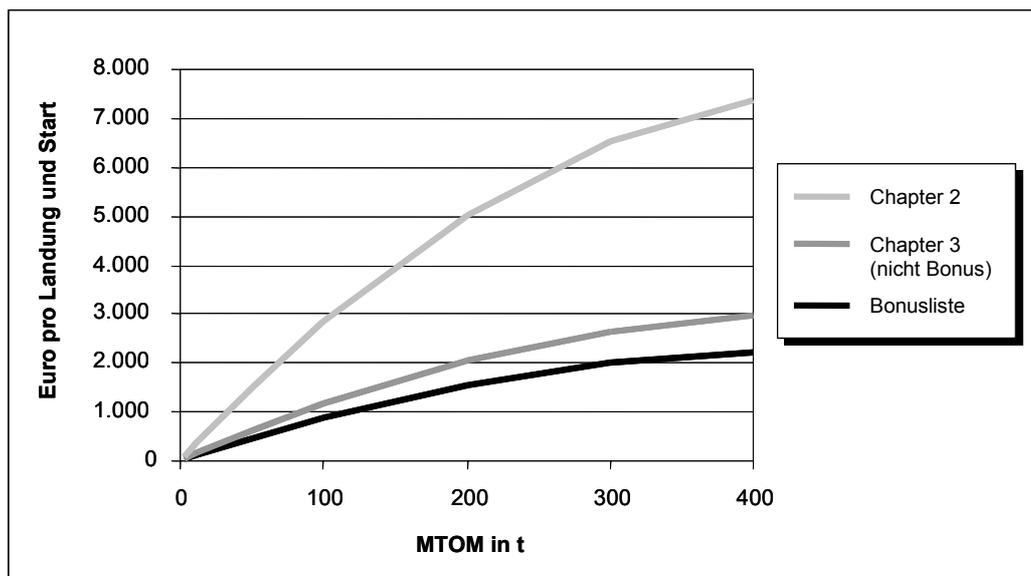
5.2.2.1 Detaillierte Analyse der Entgeltstruktur

Die bestehende Struktur der Entgelte am Flughafen Köln/Bonn bevorzugt schwere Maschinen, da der sogenannte Degressionsfaktor keine lineare Entwicklung der

Entgeltsätze pro Tonne MTOM bewirkt (siehe Abbildung 19).¹¹⁰ Die Bevorteilung großer Flugzeuge kann als insoweit positiv bewertet werden, wenn damit verhindert wird, dass die Anzahl der Flugbewegungen kleinerer Maschinen entsprechend stark steigt. Die Fluglärmbelastung winiger großer Flugzeuge kann im Vergleich zu einer Vielzahl von Bewegungen kleinerer Fluggeräte geringer sein. Es ist allerdings anzunehmen, dass diese Ausgestaltung der Tatsache Rechnung trägt, dass der Flughafen Köln/Bonn durch die Bevorteilung schwererer Flugzeuge den Fracht-Airlines finanziell entgegen gekommen ist.

Vergleicht man Bonuslisten-Flugzeuge mit Chapter-3-Flugzeuge, die nicht in der Bonusliste enthalten sind, ergibt sich folgendes Bild: Die sonstigen Chapter-3-Flugzeuge sind tagsüber (6-22 Uhr) rund 32 %, nachts rund 56 % teurer als Bonuslisten-Flugzeuge (siehe auch Abbildung 19).

Abbildung 19 Entwicklung der Lande- und Startentgelte pro Landung und Start am Flughafen Köln/Bonn in Abhängigkeit von der MTOM am Tage (6-22 Uhr) im Jahr 2002

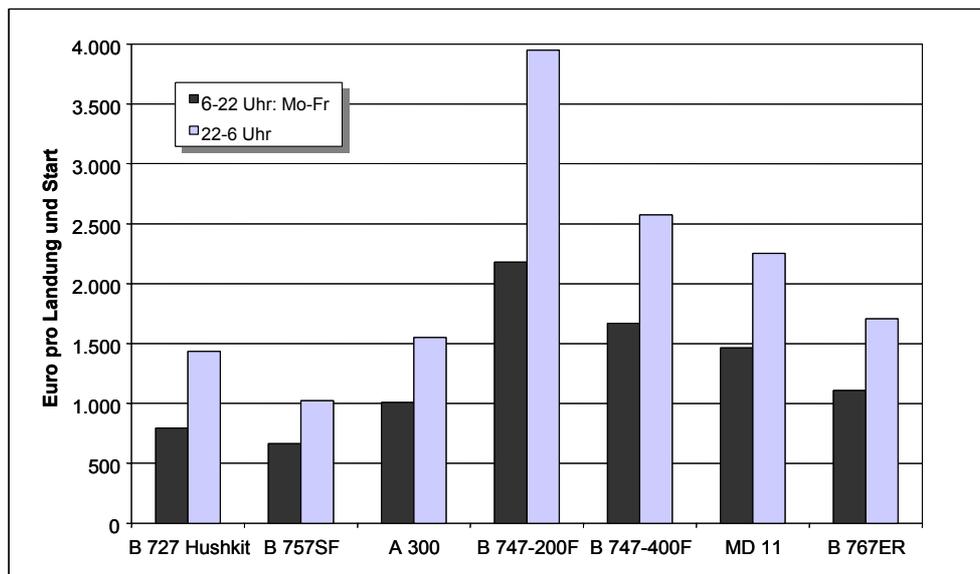


Als finanziellen Anreiz zur zeitlichen Verlagerung von Flugbewegungen erhebt der Flughafen Köln/Bonn nachts für Bonuslisten-Flugzeuge rund 15 % und für sonstige Chapter-3-Flugzeuge rund 35 % höhere S-/L-Entgelte als am Tage. Als weiteren Anreiz erhalten Nur-Frachter von Montag bis Freitag eine 25%ige Reduktion auf die Tagesentgelte, wenn Start und Landung am Tage stattfinden. In diesem Fall erhöht sich der Tag-/Nacht-Unterschied bei Bonuslisten-Flugzeuge auf über 50 %, bei sonstigen Chapter-3-Flugzeugen auf rund 80 %. Diese Differenzierung zwischen Tag

¹¹⁰ Zur Struktur und zur Höhe der Entgelte siehe auch Ausführungen im Anhang A 2.

und Nacht ist für wichtige, in Köln-Bonn eingesetzte Frachtflugzeuge in Abbildung 20 dargestellt.

Abbildung 20 S-/L-Entgelte pro Umlauf (Landing und Start) am Flughafen Köln/Bonn für ausgewählte Nur-Frachter im Jahr 2002



5.2.2.2 Verkehrliche Wirkungen

Der Anteil der Großraumflugzeuge (z. B. B 747, MD 11, A 330) hat sich in Köln/Bonn von ca. 8 % im Jahr 1997 auf ca. 11% im Jahr 2001¹¹¹ erhöht. Im gleichen Zeitraum ist der Anteil der Flugbewegungen mit dem Typ B 737 von rund 40 % auf 35 % gesunken. Ob diese Entwicklung auf die Einführung des Degressionsfaktors zurückzuführen ist, kann im Nachhinein nicht eindeutig geklärt werden. Es ist aber wahrscheinlicher, dass diese Entwicklungen mit dem Ausbau des Flughafen Köln/Bonn zu einer wichtigen Drehscheibe des Frachtverkehrs zusammenhängen.

In der Tabelle 25 sind für die bereits in Abbildung 20 dargestellten in Köln/Bonn typischen Frachtflugzeuge die Landungen in den Jahren 1997 bis 2001 aufgeführt. Es ist ersichtlich, dass in diesem Zeitraum die lautereren Frachtflugzeuge, die nicht der Bonusliste angehören (B 727-100; B 747-100 bis -300), den Flughafen Köln/Bonn deutlich seltener angefliegen haben, dass aber gleichzeitig die Zahl der Landungen der möglichen Ersatzflugzeuge (in der Tabelle jeweils direkt unter dem jeweiligen lauten Flugzeugtyp) zugenommen haben.

¹¹¹ Verkehrsstatistiken nach Flugzeugtypen lagen für das Jahr 2002 noch nicht vor und konnten daher im Rahmen dieser Studie nicht mehr berücksichtigt werden.

Tabelle 25 Landungen am Flughafen Köln/Bonn für ausgewählte typische Frachtflugzeuge im Zeitraum 1997 bis 2001

	1997	1998	1999	2000	2001	Δ 2001 geg. 1997
	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl
B727-100 ¹⁾	5.567	2.379	2.534	2.444	2.196	-3.371
B 757	1.929	1.977	2.432	2.629	2.967	1.038
A 300	566	812	1.872	2.590	2.820	2.254
B 747-100/-200/-300	790	783	694	277	263	-527
B 747-400	0	8	9	2	15	15
MD 11	7	6	61	384	380	373
B767	867	1.133	1.257	1.101	1.201	334
Gesamt Köln/Bonn	54.560	44.442	46.284	48.739	47.914	-6.646

¹⁾ Überwiegende Anteil B727-100 Hush-Kit.
 Quelle: Verkehrsstatistiken des Flughafens Köln/Bonn.

Diese Entwicklung könnte als Erfolg der lärmabhängigen Entgeltpolitik gewertet werden. Vielmehr dürfte diese Entwicklung aber auf die im Oktober 1997 für den Flughafen Köln/Bonn in Kraft getretene Nachtflugregelung zurückzuführen sein. Danach dürfen zwischen 22 und 6 Uhr nur noch Bonuslisten-Flugzeuge in Köln/Bonn landen und starten. Für Nicht-Bonuslisten-Flugzeuge, die bereits vor der Neuregelung im Einsatz waren, galt eine Übergangsfrist bis zum 31.10.2002. Dies hat bereits viele Frachtcarrier dazu veranlasst, vor dem Stichtag die Nicht-Bonuslisten-Flugzeuge durch lärmärmeres Fluggerät zu ersetzen. Beispiele hierfür sind (Lufthansa 2003; Deutsche Post 2003; DHL 2002; UPS 2000)¹¹²:

- DHL: Ersatz der B 727 durch A 300 und B 757;
- UPS: Ersatz der B747-100/-200 durch B 767 ER sowie zeitliche Verlagerung der Starts auf Zeiten nach 6 Uhr;
- Lufthansa Cargo: Ersatz der B747-200 durch MD 11 und A 300.

5.2.2.3 Lärmseitige Wirkungen

Die Veränderungen in der Lärmsituation rund um den Flughafen Köln/Bonn können anhand der Monatsmittelwerte des $L_{eq(4)}$ geprüft werden. Dabei wird anhand der beispielhaft ausgewählten Monate Januar und Juni für die vergangenen vier Jahre (1999-2002) deutlich, dass von Messpunkt zu Messpunkt unterschiedliche Entwicklungen zu beobachten sind. Neben einem Anstieg des Monatsmittelungspegels sind der Tabelle 26 ebenso Verbesserungen der Lärmsituation zu entnehmen.

¹¹² Siehe auch www.fluglaerm.com/glossar.shtml (unter Flottenerneuerungsprogramm).

Tabelle 26 Fluglärmbelastung an neun permanenten Messstellen Flughafen Köln/Bonn

Jahr	Merheim	Rath	Bensberg	Kleineichen	Rambrücken	Lohmar	Hennef	Troisdorf	Porz-Grengel
Jan. 1999	55,1	57,1	40,0	42,3	58,0	60,4	50,1	40,5	49,1
Jan. 2000	40,0	56,9	31,7	39,0	-	58,0	49,1	-	46,7
Jan. 2001	58,3	59,7	35,0	46,8	53,5	59,6	46,5	43,2	49,1
Jan 2002	57,1	58,4	38,2	46,6	58,0	59,4	49,5	39,9	46,4
Juni 1999	54,6	57,1	42,5	43,6	57,1	60,2	49,1	38,7	50,4
Juni 2000	51,4	55,9	40,4	39,8	54,3	56,3	51,4	25,1	51,6
Juni 2001	50,0	55,3	43,3	41,8	55,4	56,8	54,1	39,3	52,5
Juni 2002	51,3	55,2	41,6	42,0	52,0	57,9	53,0	35,6	51,3

Anmerkung: L_{eq} in dB(A), Beispiele Vergleich Monatsmittelwerte Jan. und Juni 2001 und 2002
 Quelle: www.fluglaerm.com/ und schriftliche Auskunft des Flughafens Köln/Bonn vom 11.09.02.

5.2.2.4 Resümee

Grundsätzlich kann am Flughafen Köln/Bonn eine Verschiebung im Bereich der Frachtflugzeuge weg von lauterer Flugzeugen (z. B. B 727-100; B 747-100/-200) hin zu lärmärmeren Flugzeugen festgestellt werden – dies gilt insbesondere für die Nachtstunden. Eine detailliertere Analyse zeigt aber auch, dass diese Veränderungen weniger auf die lärmabhängige S-/L-Entgeltordnung, als vielmehr auf die seit Oktober 1997 am Flughafen Köln/Bonn gültige Nachtflugregelung mit Übergangsfristen für Nicht-Bonuslisten-Flugzeuge zurückzuführen ist. Der stärkere Einsatz lärmärmerer Flugzeuge kann bisher aber durch die Lärmmessergebnisse der letzten Jahre nicht direkt belegt werden. Die Zu- und Abnahmen der Lärmbelastung könnten ebenso auf die Veränderungen im Flugbetrieb durch neue Routenführungen (Bsp. Änderungen in 1999) oder neue Flugnavigationstechniken (Bsp.: Einführung NeSS¹¹³ in 1999) zurückzuführen sein.

¹¹³ NeSS: Verfahren zur Flächennavigation der DFS für neue Standard- Instrumenten An- und Abflugverfahren.

5.2.3 Flughafen Zürich

5.2.3.1 Detaillierte Analyse der Entgeltstruktur

Auf dem Flughafen Zürich werden seit mehr als zwei Jahrzehnten Lärmentgelte erhoben und in zwei Stufen wesentlich verschärft. Die letzte dieser Änderungen trat zum 1. April 2000 in Kraft. Im Jahr 2001 wurde zudem der lärmabhängige Zuschlag in der Nacht (22-6 Uhr) zeitlich stärker gestuft und ein pro Passagier erhobener Lärmtaler von 3,50 CHF eingeführt. Damit werden heute am Flughafen Zürich drei verschiedene Arten von Lärmentgelten erhoben:

- Lärmentgelt (ganztäglich) zusätzlich zum MTOM-abhängigen Landeentgelt;
- Nachtlärmentgelt;
- Lärmtaler.

Die Einnahmen aller drei Instrumente fließen in einen eigens dafür geschaffenen Lärmfonds (AZNF Airport Zurich Noise Fund) und werden ausschließlich für Maßnahmen zur Lärmsanierungen und für Lärminderungsmaßnahmen im Flughafenumfeld eingesetzt (Unique 2003). Im folgenden werden die drei Entgeltarten kurz vorgestellt.

Die ganztäglich erhobenen *Lärmentgelte* werden differenziert für fünf Lärmklassen erhoben, wobei die lautesten Flugzeuge der Lärmklasse I zugeordnet sind, die lärmärmsten der Klasse V. Die Einteilung jedes einzelnen Flugzeugtyps in eine der fünf Lärmklassen erfolgt auf Basis von durchschnittlichen Messwerten pro Jahr. Die Entgelthöhe sowie Beispielflugzeuge für die fünf Lärmklassen sind in der Tabelle 27 aufgeführt. Die maximale Differenz zwischen zwei benachbarten Lärmklassen beträgt damit 400 CHF (z. B. im Falle einer B747-200 und -400). Die von diesem Teil des Lärmentgeltes intendierte Anreizwirkung ist damit als eher gering einzustufen.

Tabelle 27 Lärmentgelte (ganztäglich) als Zusatz zu den S-/L-Entgelten am Flughafen Zürich im Jahr 2002

Lärmklasse	I	II	III	IV	V
Entgelthöhe in CHF	1000,-	600,-	400,-	200,-	0,-
Beispielflugzeuge:	B 747-100/200 B 747-300 DC 9 (o. HK) IL-86 TU 154/A/B TU 154 B1/B2	B 727-200 HK B 747-400 MD- 80/81/82/83 DC 10-30 MD 11 L-1011-500 YAK 42	A 300 A 310-300 A 340 B 767 DC 10-10/40 L-1011-100 L-1011-200 TU-154 M	A 310-200 A 330 B 777 MD 87 IL-96M	A 319/320/321 B737-300 bis B 737-900 B 757 MD 90 FK 70/100 EMB-145
<i>Quelle:</i> Entgeltordnung des Flughafens Zürich gültig ab 1.7.2001.					

Die Höhe und Struktur des getrennt nach Landung und Start erhobenen *lärmbezogenen Nachtzuschlages* kann der Tabelle 28 entnommen werden. Der Nachtzuschlag (sowohl Start- wie Landelärmentgelte) verdoppelt sich dabei in der Zeit von 22-24 Uhr pro halbe Stunde, bei den Starts zusätzlich je Lärmklasse (ausgehend von Lärmklasse V). Im Gegensatz zu den ganztägig erhobenen Lärmentgelten ist von diesem Teil der Lärmentgelte eine deutlich größere Lenkungswirkung im Sinne eines vorsorgenden Lärmschutzes zu erwarten.

Tabelle 28 Lärmbezogener Nachtzuschlag am Flughafen Zürich im Jahr 2002

Lärmklasse	Starts					Landung
	I	II	III	IV	V	I-V
22:00 – 22:30	800,-	400,-	200,-	100,-	50,-	50,-
22:31 – 23:00	1.500,-	800,-	400,-	200,-	100,-	100,-
23:01 – 23:30	3.000,-	1.500,-	800,-	400,-	200,-	200,-
23:31 – 00:00	6.000,-	3.000,-	1.500,-	800,-	400,-	400,-
00:01 – 05:30	9.000,-	6.000,-	3.000,-	1.500,-	800,-	800,-
05:31 – 05:30	9.000,-	6.000,-	3.000,-	1.500,-	800,-	400,-

Quelle: Entgeltordnung des Flughafens Zürich gültig ab 1.7.2001.; Angaben in CHF

Der dritte lärmabhängige Entgeltbestandteil, der sogenannte *Lärmtaler*, wird pro Passagier unabhängig vom Flugzeugtyp erhoben. Mit dem Lärmtaler ist damit keine Lenkungswirkung hinsichtlich des Einsatzes von lärmärmeren Flugzeugen verbunden.

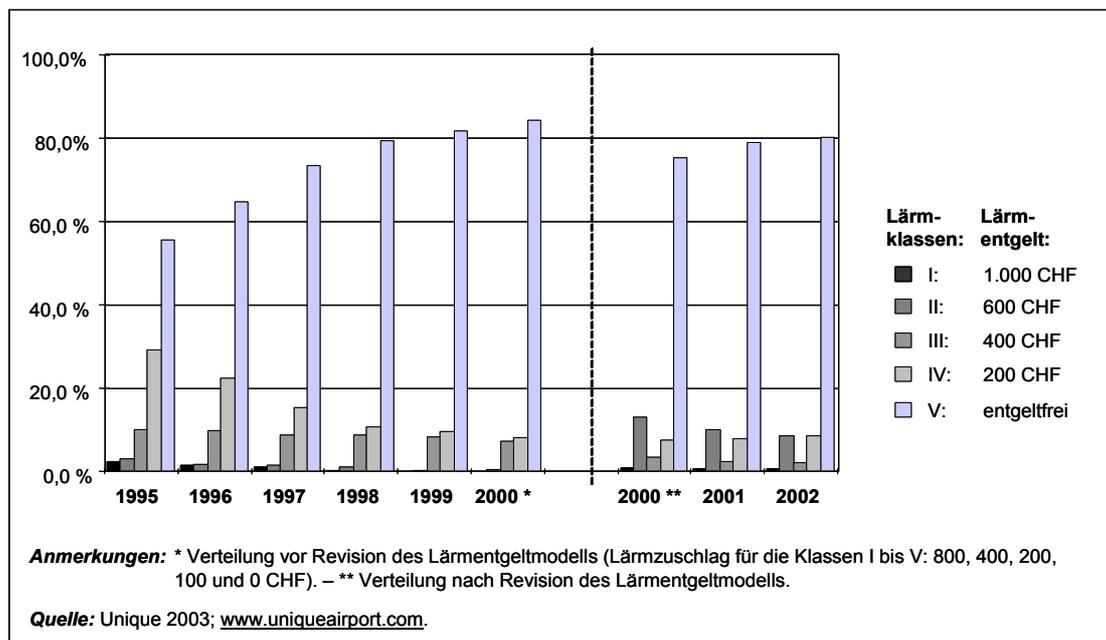
5.2.3.2 Verkehrliche Wirkungen

In Abbildung 21 ist die Entwicklung der prozentualen Verteilung der Flugbewegungen in den fünf Lärmklassen für den Zeitraum 1995 bis 2002 dargestellt. Für das Jahr 2000 sind die Anteile der Lärmklassen vor und nach der Revision des Entgeltsystems dargestellt. Es ist deutlich für den Zeitraum 1995 bis 2000 eine Verschiebung hin zu den lärmärmeren Klassen festzustellen. Nach altem Entgeltsystem entfielen im Jahr 2000 bereits mehr als 80 % der Flugbewegungen auf die Lärmklasse V; die Lärmklasse I war nicht, die Lärmklasse II so gut wie nicht mehr besetzt. Diese macht deutlich, dass eine Anpassung des Entgeltsystems mit einer neuen Einteilung der Flugzeuge in die fünf Lärmklassen dringend erforderlich war.

Durch die neue Zuordnung der Flugzeugtypen sind die Lärmklassen II und III wieder stärker, die Lärmklassen IV und V geringer besetzt (siehe Abbildung 21). Allerdings ist in dem Zeitraum von 2000 bis 2002 bereits der Anteil der Flugbewegungen mit Flugzeugen der Lärmklasse V von 76 % auf 80 % angestiegen. In der Lärmklasse II sank im gleichen Zeitraum der Anteil von 9 % auf 4 % (Unique 2003). Insbesondere die Entwicklung in den beiden letzten Jahren legt die Vermutung nahe, dass es sich hierbei nicht um eine durch die Landeentgeltordnung bedingte Entwicklung handelt,

sondern vielmehr den allgemeinen Trend zur Flottenmodernisierung widerspiegelt. Es ist nämlich als sehr unwahrscheinlich anzusehen, dass sich die neue Entgeltordnung schon in so kurzer Zeit derart nachhaltig auf den Flugzeugmix am Züricher Flughafen auswirkt.

Abbildung 21 Entwicklung der prozentualen Verteilung der Flugbewegungen in den fünf Lärmklassen am Flughafen Zürich im Zeitraum von 1995 bis 2002



Betrachtet man die Einnahmen aus den Lärm-entgelten, so kann schlussgefolgert werden, dass der Flughafen Zürich mit der Neustrukturierung der Lärmklassen nicht nur eine Steuerungsziel, sondern vor allem auch ein Finanzierungsziel verfolgt hat. Lagen die Einnahmen aus Lärm-entgelten in den Jahren 1998 und 1999 noch bei 3,7 bzw. 3,4 Mio. CHF, stiegen sie im Jahr 2000 auf 11,6 Mio. CHF an. Die Neuregelung des Nachtzuschlages und vor allem die Einführung des Lärmtalers im Jahr 2001 (3,50 CHF pro Passagier) ließ die Einnahmen auf insgesamt 40,1 Mio. CHF ansteigen (2002: 41,5 Mio. CHF) (Unique 2003, 2002; und 2001).

5.2.3.3 Lärmseitige Wirkungen

Der Lärm-deskriptor NNI¹¹⁴, der seit 1973 in der Schweiz als Fluglärmbelastungsmaß bestimmt wird, zeigt wie an den oben betrachteten Flughäfen Frankfurt/M. und

¹¹⁴ NNI: Noise and Number Index berücksichtigt als Lärm-maß die Lautheit und die Anzahl der Fluglärmergebnisse (über einen Korrekturfaktor). Seit 2001 wird zur Beurteilung des Fluglärms von Landesflughäfen in der Schweiz der äquivalente Dauerschallpegel L_{eq} verwendet, so dass aber noch keine langjährigen Messreihen vorliegen. Die aktuellen monatlichen Veröffentlichungen des Flughafen Zürich (*Lärmbulletin*) berücksichtigen die Fluglärmmäße L_{eq} und NNI.

Köln/Bonn ein uneinheitliches Bild der Lärmbelastung im Umfeld des Flughafens Zürich-Kloten (siehe Tabelle 29).

Aufgrund der vorliegenden Messergebnisse über die vergangenen drei Jahre und der parallel stattgefundenen Änderungen im Flugbetrieb kann man keine pauschale Schlußfolgerung über eine Verbesserung oder Verschlechterung der Lärmsituation im Nahbereich des Züricher Flughafens treffen. Lediglich lokal an einzelnen Messstandorten kann ein höherer oder niedrigerer Schallpegel beobachtet werden, wobei eine Begründung der Änderungen wiederum im nachhinein nicht möglich erscheint. Eine Zuordnung zu Verschärfung des Lärmentgeltsystems ist nicht möglich.

Tabelle 29 Fluglärmbelastung an neun permanenten Messstellen Flughafen Zürich¹⁾

Jahr	Rümlang	Oberhasli-Oberglatt	Oberglatt	Hochfelden	Höri	Glattbrugg	Wallisellen	Furttal	Kloten
1998	51	45	43	31	41	53	40	34	39
1999	51	44	42	31	41	52	39	36	37
2000	52	45	43	30	43	52	40	38	36
2001	52	44	42	32	42	51	39	37	37
2002	51	44	41	30	41	50	38	36	36

¹⁾ Entwicklung der Fluglärmbelastung als NNI-Lärmindex (Noise-Number-Index).
Quelle: www.uniqueairport.com.

5.2.3.4 Resümee

Am Standort Zürich zeigt sich ebenfalls wie an den beiden anderen betrachteten Flughäfen ein recht differenziertes Bild bei der Bewertung der Veränderungen in der Flottenzusammensetzung und der Lärmsituation. Wiederum ist es nicht möglich, einen direkten Zusammenhang zwischen den beobachteten verkehrlichen und lärmseitigen Veränderungen einerseits und der Verschärfung des lärmabhängigen S-/L-Entgeltsystems andererseits festzustellen. Das Beispiel Zürich bestärkt eher die Vermutung, dass die Flottenmodernisierungsprozesse unabhängig von den konkreten Entgeltregelungen am Flughafen getroffen werden und die lärmabhängigen Entgeltregelungen nur im Einzelfall tatsächlich lenkende Wirkung entfalten. Gleichzeitig zeigt das Beispiel Zürich aber auch, dass Lärmentgelte und deren Einzahlung in einen Fond eine wichtige Maßnahme zur Finanzierung von Lärmschutz- und Lärmminderungsprogrammen darstellen können.



5.3 Zwischenfazit

Die in den vorangegangenen Unterkapiteln durchgeführten Analysen zeigen, dass eine Bewertung der Effektivität lärmbezogener Flughafenentgelte anhand der öffentlich zugänglichen Verkehrsstatistiken oder der Lärmmessungen/-berechnungen nur schwer möglich ist. Eine wesentliche Ursache ist die Überlagerung der Wirkung der Landeentgelte mit der Wirkung anderer Faktoren und Lärmschutz-Maßnahmen (z. B. Nachtflugbeschränkungen). Bestätigt wird dies durch *Fichert*, nach dessen Ansicht eine „generelle Aussage über die ökologische Effektivität von lärmbezogenen Entgelt-differenzierungen bzw. Lärmabgaben (...) nicht möglich“ (Fichert 1999) ist. Unabhängig von der Bewertung der Effektivität des Instruments Lärmentgelte, können aus der Detailanalyse wichtige Schlussfolgerungen für die Ausgestaltung effizienter lärmbezogener S-/L-Entgeltsysteme gezogen werden.

Zur Verbesserung der Transparenz und Nachvollziehbarkeit erscheint eine Vereinheitlichung der Entgelte hinsichtlich Struktur und Leistungsumfang je Komponente erstrebenswert. Gleichzeitig sollten trotz der Vorgabe einer einheitlichen Struktur, Möglichkeiten bestehen, lokale Rahmenbedingungen (Lärmbelastung vor Ort, Anzahl der betroffenen Anwohner etc.) bei der konkreten Ausgestaltung des Entgeltsystems berücksichtigen zu können.¹¹⁵ Hierfür sollte aber auch ein struktureller, bindender Rahmen vorgegeben werden. In Kontext der strukturellen Vereinheitlichung sollte das Lärmentgelt vom MTOM-abhängigen S-/L-Entgelt getrennt werden; zudem sollte verhindert werden, dass der MTOM-Anteil die Anreizwirkung des Lärmentgeltes tendenziell aufhebt (siehe Darstellung zum Flughafen Frankfurt/M.).

Die Auswertungen haben weiterhin gezeigt, dass an den untersuchten Flughäfen die Einteilung der Flugzeugtypen in Lärmklassen weiter differenziert werden sollte. Ein zukünftiges Entgeltsystem sollte daher sicherstellen, dass einerseits laute „Problemflugzeuge“ – insbesondere in der Nacht – so bepreist werden, dass eine Umflottung auf lärmärmere Flugzeuge ökonomisch attraktiv ist, dass andererseits aber auch ein Anreiz besteht, das lärmärmste Fluggerät einzusetzen¹¹⁶.

Schließlich sollten Möglichkeiten zur einer verbesserten Bewertung geschaffen werden, indem die Veränderungen innerhalb der Flottenstruktur sowie der Lärmbelastung detaillierter dokumentiert werden. Dabei erscheinen langjährige Zeitreihen als

¹¹⁵ Diese Vorgehensweise würde auch den rechtlichen Anforderungen gerecht (siehe Kapitel 2). Nach der Richtlinie für Betriebsbeschränkungen müssen die Flughäfen die "derzeitigen flughafenspezifischen Lärmschutzmaßnahmen fortsetzen können". Nach Art. 4 Abs. 2 und 3 der Richtlinie sind bei der Auswahl der konkreten Betriebsbeschränkungen die "Besonderheiten" des Flughafens zu berücksichtigen (Abs. 2) bzw. gelten festgelegte Umweltziele für jeden einzelnen Flughafen als Bezugspunkt für Beschränkungen (Abs. 3). Auch der Richtlinienentwurf KOM(2002) 683 für Lärmentgelte ziviler Unterschallflugzeuge geht davon aus, dass nur der Rahmen für die Lärmentgelte und die Lärmeinstufung von den Mitgliedstaaten geregelt wird und die individuelle Gestaltung den Flughäfen überlassen bleibt. Ziel ist es nach Art. 1 Abs. 1 des Richtlinienentwurfs, einheitliche Kriterien vorzugeben.

¹¹⁶ In Frankfurt fallen bereits mehr als 60% der Flugbewegungen in die lärmärmste Kategorie, in Zürich bereits 80 % der Flugbewegungen (siehe oben).

besonders hilfreich. Diese Beobachtungen von Veränderungen sind nach den bisherigen Erkenntnissen lediglich durch Längsschnittstudien an jedem einzelnen Flughafen möglich. Ein geeignetes Instrument stellt aus Sicht des Projektteams ein entsprechend ausgestaltetes Monitoring dar.

Um die Nachvollziehbarkeit und Transparenz der Wirksamkeit in Zukunft besser zu ermöglichen, schlägt daher das Projektteam vor, ein Monitoringsystem zu initiieren, dass die Wirksamkeit der entsprechenden lärmabhängigen S-/L-Entgeltsysteme einzelner Flughäfen transparent und objektiv nachvollziehbar macht. – Der wesentliche Vorteil eines derartigen Monitorings wäre, dass es auf der Basis empirisch validierter Erkenntnisse eher möglich erscheint, erfolgreiche lärmabhängige S-/L-Entgeltsysteme zu identifizieren und weiter zu entwickeln. Die Ausgestaltung des Monitorings und erste Schritte in diese Richtung werden noch einmal im Kapitel 7 diskutiert.

6 Alternativenentwicklung zur Ausgestaltung von lärmabhängigen S-/L-Entgeltsystemen über Szenarien

6.1 Einführung und Vorgehen

Die Status-Quo-Analyse zu den wichtigsten nationalen und internationalen lärmabhängigen Start- und Landeentgeltsystemen (s. Kapitel 4) und der Versuch ihrer Bewertung hinsichtlich ökonomischer, verkehrlicher und lärmseitiger Wirkungen (s. Kapitel 5) haben gezeigt, dass an keinem der untersuchten Flughäfen bereits nennenswerte Effekte der Anreizwirkung durch die Veränderung von lärmabhängigen Komponenten der S-/L-Entgeltordnungen nachweisbar sind.

Daher wurde bei den weitergehenden Arbeiten der Ausgestaltungsphase ein wesentlicher Schwerpunkt darauf gelegt, bei der Definition und Ausgestaltung alternativer lärmabhängiger S-/L-Entgeltsysteme zu prüfen, unter welchen Bedingungen und in welcher Form die Wirksamkeit insbesondere im Hinblick auf die Möglichkeiten der Lärmreduzierung über den forcierten Einsatz lärmärmeren Fluggeräts erhöht werden kann.

Entsprechend dem Angebot und in Abstimmung mit dem UBA hat das Projektteam entschieden, den Einfluss bestimmter Randbedingungen und Eingangsgrößen hinsichtlich der Auswirkungen von lärmabhängigen S-/L-Entgeltsystemen über die Ausgestaltung und Analyse von Szenarien zu diskutieren.

Unter Szenarien werden im Rahmen dieser Arbeit alternative Bemessungsgrundlagen für die Ausgestaltung von S-/L-Entgeltsystemen verstanden, die hinsichtlich der Effekte auf die ökonomischen, verkehrlichen und lärmseitigen Auswirkungen im Unterschied zum Status-Quo der lärmbezogenen Komponenten der Entgeltsysteme untersucht werden.

Ziel der Szenarienanalyse ist es, Anhaltspunkte für die Definition und Ausgestaltung eines im Grundsatz rechtlich konformen und praxistauglichen S-/L-Entgeltsystems zu bekommen, das in der Lage ist, entsprechende Anreizwirkungen zum Einsatz lärmärmeren Fluggeräts zu setzen, um die Lärmbelastung an den Flughäfen zu reduzieren.

Die grundsätzliche methodische Vorgehensweise bei der Szenarienanalyse wurde im Anschluss an die Auswertung und Diskussion zu den Ergebnissen des Zwischenberichts mit dem UBA abgestimmt. Es wurden zwei Szenarien gebildet, die beide

- ex ante nach einer ersten orientierenden Schätzung nicht zwingend mit denen in Kapitel 3 beschriebenen rechtlichen Rahmenbedingungen von Entgeltsystemen konfliktieren und- soweit man das im Vorhinein einschätzen konnte -

- möglichst unterschiedliche Ergebnisse im Hinblick auf die in Kapitel 4 und Kapitel 5 beschriebene Status-Quo-Analyse und die anschließende Bewertung der bestehenden Entgeltsysteme haben, um mögliche Unterschiede bei den Wirkungen einfacher identifizieren und analysieren zu können.

Da eine systematische Bewertung der Konsequenzen der Ausgestaltung und Einführung „neuer“ lärmabhängiger S-/L-Entgeltsysteme auf deutscher Ebene bzw. im Rahmen der EU aufgrund der enormen Komplexität im Rahmen dieses Vorhabens nicht möglich war, wurden die in den beiden Szenarien beschriebenen lärmabhängigen S-/L-Entgeltsysteme – entsprechend den Anforderungen der Projektausschreibung durch das UBA – „modellhaft [...] an einem deutschen Verkehrsflughafen mit hohem Verkehrsaufkommen in Absprache mit dem Auftraggeber“¹¹⁷ analysiert und bewertet.

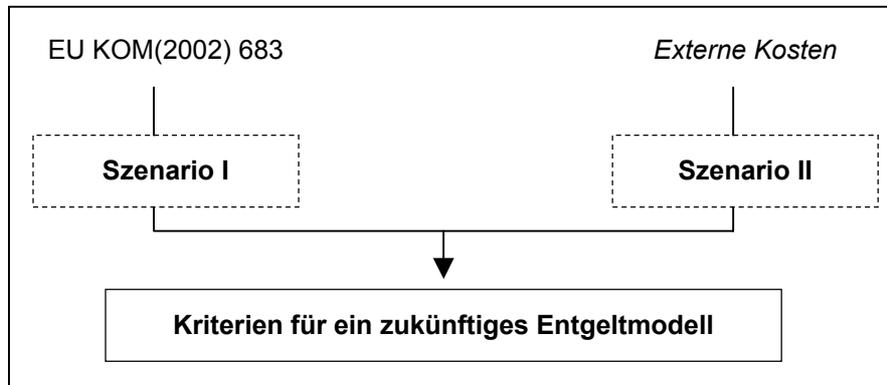
Die Wirkungsanalyse zielte dabei prioritär auf die Analyse der Unterschiede der veränderten Entgeltordnungen auf der Basis der Annahmen zu den Szenarien im Vergleich zum Status-Quo. Darauf aufbauend wurde diskutiert, ob die Veränderung von Struktur und Höhe der lärmabhängigen S-/L-Entgelte über abweichende ökonomische Auswirkungen insbesondere für die Luftverkehrsgesellschaften, auch zu verkehrlichen bzw. lärmseitigen Veränderungen führen kann. Erst nach dieser Prüfung wurde noch einmal die Konformität mit den rechtlichen Rahmenbedingungen beleuchtet sowie die Praxistauglichkeit der über die Szenarien beschriebenen lärmabhängigen S-/L-Entgelte betrachtet.

In einem Exkurs (siehe hierzu Kapitel 6.4) hat sich das Projektteam noch einmal explizit mit der Frage auseinandergesetzt, über welche ökonomischen Effekte bei den Luftverkehrsgesellschaften definitiv mit verkehrlichen und lärmseitigen Auswirkungen zu rechnen sei.

Entsprechend der Veranschaulichung in Abbildung 22 wurden im Rahmen des Projekts in Abstimmung mit dem UBA, aufbauend auf der Analyse und Bewertung der beiden Szenarien, kritische Erfolgsfaktoren als Leitlinien für die zukünftige Gestaltung eines harmonisierten, in der Praxis einsetzbaren, rechtlich konformen und im Hinblick auf die Lärmreduzierung wirksamen lärmabhängigen S-/L-Entgeltsystems identifiziert. Sie werden im Kapitel 7 diskutiert.

¹¹⁷ Siehe die Ausschreibung des Umweltbundesamtes zu diesem Forschungsvorhaben vom 10. September 2001, S. 3.

Abbildung 22 Schematische Vorgehensweise bei der Szenarienanalyse



6.1.1 Auswahl der Szenarien

Die wesentlichen Voraussetzungen für die Auswahl und genauere Ausgestaltung der Szenarien wurden bereits im Kapitel 6.1 dargestellt. Um Sensitivitäten hinsichtlich der Eingangsgrößen und der Auswirkungen der S-/L-Entgeltsysteme zu ergründen, hatte sich das Projektteam ursprünglich im Angebot verständigt, für drei Szenarien die verkehrlichen Folgen und damit verbundene potenzielle Lärmentlastungen in der Flughafenumgebung sowie die ökonomischen Auswirkungen zu bestimmen. Die Szenarien waren folgendermaßen umschrieben:

- **Szenario I:** Lärmabhängige S-/L-Entgelte gegenüber dem heutigen Entgeltaufkommen aufkommensneutral; geringe Spreizung sowohl hinsichtlich der verschiedenen Lärmklassen als auch hinsichtlich der Tageszeiten und Wochentage;
- **Szenario II:** Lärmabhängige S-/L-Entgelte gegenüber dem heutigen Entgeltaufkommen aufkommensneutral; starke Spreizung sowohl hinsichtlich der verschiedenen Lärmklassen als auch hinsichtlich der Tageszeiten und Wochentage;
- **Szenario III:** Das lärmabhängige S-/L-Entgeltaufkommen liegt über dem derzeitigen Entgeltaufkommen; mittlere bis hohe Spreizung nach Lärmklassen, Tageszeiten und Wochentagen.

Die Entwicklungen auf der Ebene des Europäischen Gemeinschaftsrechts, insbesondere im Kontext des Richtlinienvorschlags zu Lärmentgelten (s. Kapitel 3.2.1), legten es nahe, im Rahmen von **Szenario I** den **Richtlinienvorschlag KOM (2002) 683** endg., der für die EU-Mitgliedsstaaten ab April 2004 (bei wesentlicher Änderung oder Einführung der Entgeltordnung) bzw. April 2006 (für alle Entgeltregelungen) einen gemeinsamen Rahmen zur Berechnung von Lärmentgelten darstellen soll, entsprechend der Ziele dieses Forschungsvorhabens zu untersuchen. Die Relevanz

dieses Szenarios liegt vor dem Hintergrund der möglichen Umsetzung dieses Richtlinienentwurfs auf der Hand. Die Diskussion um die Auswirkungen einer stärkeren Spreizung des lärmabhängigen S-/L-Entgeltsystems, die ursprünglich als Differenzierung zwischen den Szenarien I und II vorgesehen war, wurde in die Analyse von Szenario I integriert, so dass es aus Sicht des Projektteams auch in Abstimmung mit dem Auftraggeber nicht sinnvoll erschien, wie ursprünglich geplant drei Szenarien, sondern nur zwei Szenarien zu untersuchen.

Die entscheidende Anregung zur Definition und Ausgestaltung von **Szenario II** gab der Vorschlag für eine Richtlinie über Flughafenengebühren, den die Kommission im April 1997 einbrachte und im September 1998 einmal überarbeitete (s. hierzu im Anhang A 1). Im Artikel 5 des Richtlinienvorschlags zu den Umweltkomponenten im Entgeltsystem heißt es (Art. 5 Abs. 1 Satz 1), dass das Leitungsorgan des jeweiligen Flughafens die externen Kosten des Flugverkehrs im Zusammenhang mit dem Umweltschutz in die Berechnungen einbeziehen kann. In Bezug auf den Lärm, wären somit die **externen Kosten des Lärms an einem Flughafen** über die lärmabhängigen S-/L-Entgeltsysteme zu internalisieren. Damit gäbe es enge Verbindungen zu der Debatte auf EU-Ebene um die Finanzierung der Verkehrsinfrastruktur. Spätestens mit dem Weißbuch der EU „*Faire Preise für die Infrastrukturnutzung*“ wurde die Diskussion um die Reformierung der Preisstruktur der Verkehrsinfrastruktur und deren Nutzung in Europa deutlich verstärkt (EC 1998). Während sich die Debatte anfangs auf den Bereich des Schienen- und Straßenverkehrs fokussierte, rückt insbesondere vor dem Hintergrund der enormen Wachstumsdynamik auch die Bepreisung des Infrastruktursystems im Luftverkehr immer mehr in den Mittelpunkt des politischen Interesses. Die Diskussion hat eine hohe Dynamik, da die derzeitig vorherrschenden Systeme zur Preisgestaltung für die Nutzung von Flughäfen, Flugsicherungseinrichtungen und des Luftraums vornehmlich auf durchschnittlichen Preisen basieren, während im Bereich des Straßen- und Schienenverkehrs insbesondere von Seiten der EU immer stärker die sozialen Grenzkosten zur Reformierung der Infrastrukturkosten in den Vordergrund gerückt werden. Dementsprechend erschien es aus Sicht des Projektteams ebenfalls interessant zu prüfen, inwieweit das Prinzip des *social marginal cost pricing* im Flugverkehr für die Erhebung lärmabhängiger S-/L-Entgelte anwendbar sein kann. Das Projektteam analysierte diesen Ansatz in Szenario II. Die zugrundeliegenden Thesen sind dabei in erster Linie:

- a. Der Kostenbezug eines lärmbezogenen S-/L-Entgeltsystems, der über die rechtlichen Rahmenbedingungen gefordert ist, ist zwar sehr weitgehend interpretiert, aber noch vorhanden.
- b. Eine mittlere bis hohe Spreizung (wie im ursprünglichen Szenario III vorgesehen) ergibt sich aus diesem weit gefassten Kostenbegriff, verbunden mit einer verursachergerechten Allokation der externen Kosten des Lärms.

Die Problematik, dass dieser Ansatz potenziell nicht mit der Forderung nach Aufkommensneutralität in Einklang zu bringen ist, wurde ex ante nicht tiefer untersucht.

Die Übereinkunft im Projektteam und die Abstimmung mit dem UBA sahen vor, eine rechtliche Würdigung der einzelnen Ansätze in den Szenarien nur dann vorzunehmen, wenn dies für die Leitlinien zur Weiterentwicklung der S-/L-Entgeltsysteme notwendig und sinnvoll erscheint.

Dementsprechend wurden für die Alternativentwicklung der zukünftigen Ausgestaltung von lärmabhängigen S-/L-Entgeltsystemen folgende Szenarien hinsichtlich ihrer Auswirkungen diskutiert, um Anhaltspunkte für mögliche erfolgskritische Faktoren zur rechtlich-konformen, praxistauglichen, aber auch wirksamen Ausgestaltung der S-/L-Landeentgeltsysteme zu gewinnen:

Szenario I: EU-Richtlinienvorschlag KOM (2002) 683

Szenario II: Externe Kosten des Lärms

Eine konkretere Definition, Beschreibung und Ausgestaltung der Szenarien erfolgt in den Kapiteln 6.2.1 und 6.2.2.

6.1.2 Auswahl des Flughafens für die modellhafte Anwendung der Szenarien

Als Referenzflughafen für die Analyse und Bewertung der Wirkungen der Alternativgestaltung wurde vom Projektteam in Abstimmung mit dem UBA der **Flughafen Frankfurt/M. (FRA)** ausgewählt.

Die wesentlichen Gründe für die Auswahl des Flughafens Frankfurt/M. sind:

1. Der Flughafen Frankfurt/M. ist mit 458.359¹¹⁸ Flugbewegungen, rund 48,5 Mio. Passagieren und einer Luftfrachtmasse von 1,514 Mio. Tonnen vom Aufkommen her der mit Abstand bedeutendste Verkehrsflughafen Deutschlands (Fraport 2003c).
2. Die Änderung der Struktur der lärmabhängigen S-/L-Entgelte am Flughafen Frankfurt/M. in den vergangenen Jahren sowie das bestehende Entgeltsystem wurden in der Status-Quo-Analyse sowie im Rahmen der Bewertung der bestehenden Entgeltsysteme intensiv diskutiert. Bei vergleichenden Analysen mit den Szenarien kann auf bestehende Auswertungen zu den Entgeltsystemen in Frankfurt/M. zurückgegriffen werden.
3. Aus der Status-Quo-Analyse und der Bewertung der bestehenden Entgeltsysteme geht hervor, dass der Flughafen Frankfurt/M. bereits eine recht weitgehend differenzierte, am gemessenen Lärm orientierte lärmabhängige S-/L-Entgeltordnung hat. Das ist für Vergleiche zu den untersuchten Szenarien besonders interessant.
4. Über die Diskussionen und Verfahren zur zukünftigen Entwicklung des Flughafens Frankfurt/M. (u.a. Mediation, Regionales Dialogforum, Raumordnungsverfahren)

¹¹⁸ Die Angaben schließen Flugbewegungen als Militärcharter aus.

wurde eine außerordentlich gute, öffentlich verfügbare Datenbasis geschaffen, die an keinem anderen deutschen Verkehrsflughafen existiert.

Die Auswahl des Referenzflughafens ist eine wesentliche Voraussetzung für die modellhafte Anwendung und Wirkungsanalyse der Szenarien zu den alternativen Entgeltmodellen. Die Diskussion zur Übertragbarkeit der Aussagen erfolgt im Anschluss an die Wirkungsanalyse der einzelnen Szenarien.

6.1.3 Ausgestaltung der Wirkungsanalyse

Eine umfassende Wirkungsanalyse alternativer lärmabhängiger S-/L-Entgeltsysteme entsprechend der Ausgestaltung in den Szenarien an einem Flughafen mit über 450.000 jährlichen Flugbewegungen und mit 132 Luftverkehrsgesellschaften im planmäßigen Luftverkehr (Passagiere und Fracht) im Jahr 2002 (Fraport 2003c) wäre nur über eine höchst aufwendige Modellierung möglich, die im Rahmen dieses Vorhabens nicht möglich ist.

Aus diesem Grunde wurde im Rahmen dieses Gutachtens folgender grundsätzlicher Ansatz gewählt: Die Wirkungsschätzung wird auf die Unterschiede der unterstellten Entgelte in den Szenarien zum Status-Quo fokussiert. Das heißt, die Ausgangsbasis für die Interpretation zur Wirksamkeit der Szenarioannahmen sind die Unterschiede zwischen den Entgelten entsprechend der bestehenden Entgeltordnung am Flughafen Frankfurt und den Szenarien. Sie sind Ausgangspunkt für die Beurteilung der Auswirkungen auf

- die ökonomischen Auswirkungen unter Berücksichtigung der Veränderungen der Kostenstrukturen beim Flughafenbetreiber, bei den Airlines und den Nutzern (im Passagier- und Frachtbereich);
- das Verkehrsangebot und die Verkehrsnachfrage am Flughafen (z. B. Flottenmix, Einsatz lärmarmere Flugzeuge) sowie
- die Zielerreichung (siehe Zielfestlegung v. a. hinsichtlich der Lärmbelastung in der Flughafenumgebung) und damit der Effektivität.

Die Analyse der ökonomischen Auswirkungen des konzipierten lärmabhängigen S-/L-Entgeltsystems stellt hierbei die Grundlage dafür dar, die verkehrlichen Rückwirkungen auf das Angebot (insbesondere Flugplan) und die Verkehrsnachfrage abbilden zu können. Diese Angaben sind die Basis für die Analyse der Auswirkungen auf die Fluglärmbelastung und somit für die Überprüfung der Zielerreichung.

Ausgangspunkt für die Analyse der ökonomischen Folgewirkungen sollen die Kostenstrukturen einiger ausgewählter "fluglärm-repräsentativer" Fluggesellschaften sein (siehe auch Kapitel 4.2), so dass Aussagen darüber möglich sind, in welchem Ausmaß eine Entgeltveränderung die Kostenstruktur und die Wettbewerbsposition einzelner Fluggesellschaften verändert. Abhängig vom Grad der Betroffenheit gibt es mehrere Möglichkeiten für die Luftverkehrsgesellschaften auf die neuen lärmabhängigen Entgelte zu reagieren. Die einzelnen Möglichkeiten wurden bereits im Rahmen dieses

Gutachtens diskutiert. Analog zu den Arbeiten im Rahmen der Status-Quo-Analyse werden ausschließlich die lärmabhängigen S-/L-Entgelte (Lärmkomponenten) diskutiert. Die Unterschiede werden exemplarisch für einzelne Flugzeugtypen erörtert. Ebenfalls in Analogie zur Status-Quo-Analyse erfolgt ein direkter Vergleich ähnlicher Flugzeugtypen. Damit steht wieder die **Anreizwirkung der Entgelte zum Einsatz lärmärmeren Fluggeräts** im Mittelpunkt der Wirkungsanalyse. Es wird prioritär die **potenzielle Lenkungswirkung** analysiert. Andere Wirkungsformen werden nachrangig behandelt.

Nach der exemplarischen Analyse wird im Kontext der Diskussion der harmonisierten Einführung veränderter Entgeltmodelle die Praxistauglichkeit der in den Szenarien entwickelten Systeme diskutiert und beurteilt.

Dem Projektteam ist klar, dass die Wirkungsanalyse im Rahmen dieser Forschungsarbeit nur orientierender Natur sein kann. Die mögliche Detailschärfe erscheint jedoch auch vor dem Hintergrund der Genauigkeit der Definition der Szenarien hinreichend, um darauf aufbauend im Kapitel 7 Leitlinien für die Weiterentwicklung von lärmabhängigen S-/L-Entgeltsystemen formulieren zu können.

Exkurs: Verzicht auf Lärmberechnungen

Gemäß der Ausschreibung des Umweltbundesamtes und dem Angebot des Projektteams für dieses Gutachten war vorgesehen, Lärmberechnungen hinsichtlich der Beurteilung der Auswirkungen auf die Fluglärmbelastung in der Flughafenumgebung sowohl für die bestehenden Landeentgeltmodelle heranzuziehen als auch für die Überprüfung der Auswirkungen in den entwickelten Szenarien einzusetzen.

Bereits bei der vorausgehenden Analyse und Bewertung der Systeme im Hinblick auf die erreichte Lärmreduzierung bzw. Veränderungen bei den gemessenen und/oder berechneten Fluglärmbelastungen an den untersuchten Flughäfen hat sich gezeigt, dass ein Beitrag des Entgeltsystems an Veränderungen der Lärmsituation in keinem Fall im Nachhinein identifizierbar ist (siehe Kapitel 5.2). Ebenso hat sich gezeigt, dass die zu erwartenden Veränderungen im Flottenmix nicht mit dem in Deutschland rechtlich verbindlich anzuwendenden Fluglärmrechnungsverfahren AzB¹¹⁹ abzubilden sind. Diese Einschätzung des Projektteams ist in einem Expertengespräch mit den Vertretern des *Hessischen Landesamts für Umwelt und Geologie* (HLUG, Wiesbaden) bestätigt worden.

Die prognostizierten strukturellen Veränderungen und Verschiebungen der an einem Flughafen verkehrenden Flugzeugflotten haben keinen Einfluss auf die Eingangsdaten für die Lärmberechnung mit Hilfe der AzB. Nahezu alle zu erwartenden Veränderungen in der Wahl der Fluggeräte bewegen sich innerhalb einer einzelnen Flugzeugklasse. Die Flugzeugklassen stehen vereinfachend für die Charakterisierung verschiedener Flugzeugtypen mit ähnlichen flug- und schalltechnischen Kenngrößen (z. B. Schallpegel). Diese Zusammenfassung dient der notwendigen Vereinheitlichung der zugrunde liegenden Modellannahmen dieses Berechnungsverfahrens. Die AzB(99)¹²⁰ enthält beispielsweise in der Flugzeuggruppe S7 (3/4-

¹¹⁹ AzB: Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen an zivilen und militärischen Flugplätzen nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (FluglärmG); die AzB legt in Ergänzung zur Anlage zu §3 FluglärmG Einzelheiten der Berechnung fest (*GMBI. 1975 S. 126 ff*).

¹²⁰ AzB(99): Entwurf einer AzB von 1999 mit Berücksichtigung von neuen Flugzeugmustern; Umweltbundesamt

motorige Strahlflugzeuge mit MTOM >300 t, Chapter 3) alle Modellvarianten der B-747, in der Flugzeugklasse S 5.2 (*Strahlflugzeuge mit MTOM bis 120 t und Nebenstromverhältnis >3, Chapter 3*) Flugzeugtypen wie zum Beispiel die Baureihen der A319, A320, A321 und B737-300 bis 500.

Zur Bewertung der prognostizierten Fluglärmbelastung in der Flughafenumgebung scheiden alle anderen weiteren Verfahren, die potenziell zur Ermittlung und Darstellung in Frage kommen, aus. Alternativ besteht die Möglichkeit, Berechnungsverfahren heranzuziehen, die stärker differenzierte Eingangsdaten verwenden, so dass spezifische Daten einzelner Flugzeugtypen und -varianten berücksichtigt werden. Diese Option bieten zum Beispiel Modelle wie das INM (Integrated Noise Model der FAA, Office of Environment and Energy, USA) oder das Fluglärmsimulationsprogramm FLULA 2 (Flug-Lärmprogramm EMPA, Abteilung Akustik und Lärmbekämpfung, Schweiz). Allerdings bergen beide Modelle damit gleichzeitig einen deutlichen Nachteil in sich, weil aktuelle, differenzierte und umfangreiche Eingangsdaten benötigt werden, die in der Regel gar nicht zur Verfügung stehen und schwierig zu prognostizieren sind. Berechnungen oder Simulationen mit diesen Berechnungstools sind im Rahmen dieses Gutachtens nicht leistbar und werden aufgrund der dargestellten Schlussfolgerungen nicht als sinnvoll angesehen.

Vor diesem Hintergrund ist auch zu sehen, dass eine detaillierte Prüfung der rechtlichen Konformität der beschriebenen Entgeltsysteme an dieser Stelle nicht erfolgen kann. Wesentliche Aspekte, die im Kapitel 3 herausgearbeitet wurden, wie der Kostenbezug und die Aufkommensneutralität, werden jedoch im Kontext der Analyse überprüft. Andere Aspekte, wie zum Beispiel die Nichtdiskriminierung der Flughafennutzer sind nach dem derzeitigen Diskussionsstand noch nicht möglich.

6.2 Szenarienanalyse

6.2.1 Szenario I: Entwurf EU Richtlinie KOM(2002) 683

6.2.1.1 Hintergrund

Bereits in der Mitteilung der Europäischen Kommission *Luftverkehr und Umwelt: Wege zu einer nachhaltigen Entwicklung* (KOM(1999) 640 vom 1.12.1999) wird empfohlen, stärkere Anreize zur Minderung der Umweltbeeinträchtigungen im Luftverkehrsmarkt durch wirtschaftliche Instrumente wie z. B. Umweltentgelte zu setzen. Als mögliche Ausgestaltungsform wird explizit eine Abgabe in Verbindung mit den Lande- und Startentgelten des Flughafens genannt. Daran knüpft der Vorschlag für die *Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über die Festlegung eines Gemeinschaftsrahmens für Lärmentgelte ziviler Unterschallluftfahrzeuge* (KOM(2002) 683 vom 29.11.2002) an. Darüber hinaus ist es das Ziel der Richtlinie KOM(2002) 683, den Rahmen zur Ausgestaltung der Entgeltregelungen auf dem Gebiet der Europäischen Union zu harmonisieren, indem gemeinsame technische Parameter vorgelegt werden, so dass man den Zielen des einheitlichen Binnenmarktes entgegenkommt. Mit dem vorgeschlagenen Rahmen soll zukünftig die Transparenz, Gleichbehandlung und Kalkulierbarkeit der Lärmentgelte europaweit realisiert werden.

Der vorliegende Richtlinienvorschlag basiert auf dem ersten *Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über die Festlegung eines Gemeinschaftsrahmens für die Lärmeinstufung ziviler Unterschallflugzeuge zur Berechnung von Lärmentgelten* KOM(2001)74 vom 20.12.2001 und ist nach Prüfung der vorgelegten Stellungnahmen in verschiedenen Punkten geändert worden. Der Vorschlag KOM(2002)683 sieht im Gegensatz zur Ursprungsfassung vor, dass die Spanne zwischen Mindest- und Höchstentgelt vom 20fachen auf das 40fache erhöht wird. Damit wird es gleichzeitig notwendig, die Abgrenzung zum unteren Schwellenwerts (T_a bzw. T_d) von 13dB auf 16 dB zu erhöhen, um die Verdopplung der Spanne auf das Vierzigfache analog zur logarithmischen Dezibel-Skala mit der Erhöhung um 3 dB durchzuführen. Des Weiteren wurde festgelegt, dass die Differenzierung der Lärmentgelte für eine 24-h-Zeitspanne in maximal drei Zeiträume erfolgen kann, nachdem diese Vorgabe in Vorschlag KOM(2001)74 noch nicht unmittelbar enthalten war. Die Differenzierung der Tageszeiten erfolgt im Richtlinienvorschlag in Anlehnung an die EU-Richtlinie zum Umgebungslärm (KOM(2002)49), die typischerweise eine Dreiteilung in Tag (7:00-19:00), Abend (19:00-23:00) und Nacht (23:00-7:00) vorsieht. Eine Abweichung von den vorgeschlagenen Standardzeiten ist möglich. Eine abweichende Differenzierung der Dreiteilung z.B. für Wochenenden oder Feiertage ist nicht implizit ausgeschlossen, so dass weitergehende Regelungen möglich sind. Für die Abendzeit wird bei der Berechnung des Lärmindex L_{den} ein Zuschlag von 5 dB, in der Nacht von 10 dB gewählt. Die weiteren Änderungen, die keinen Einfluss auf die technische Ausgestaltung besitzen, sind dem Kapitel 3.2.1 und dem Kapitel 9, dem Anhang, zu entnehmen.

Sowohl die abschließende Fassung der Richtlinie als auch die potenzielle Verabschiedung durch das Europäische Parlament stehen noch aus. Der konkrete weitere zeitliche Ablauf ist zum momentanen Zeitpunkt nicht absehbar.

Unter dem Lärmentgelt wird gemäß dem Entwurf der Richtlinie KOM(2002)683 nach Artikel 2 ein lärmabhängiges S-/L-Entgelt verstanden, das „zur Deckung der Kosten der Minderung oder Vermeidung von Lärmproblemen sowie zur Förderung des Einsatzes leiserer Luftfahrzeuge vorgesehen ist“ (Artikel 2, Absatz 1a KOM(2002)683). Wichtig ist es, darauf hinzuweisen, dass anhand der vorgegebenen Berechnungsformel (s. Anhang KOM(2002)683) *nicht* das vollständige Entgelt für einen An- und Abflug am jeweiligen Flughafen ermittelt wird, sondern lediglich die Lärmkomponente (weitere Ausführungen siehe Kapitel 9, im Anhang).

Berechnungsformel

Der derzeitige Vorschlag zur Ermittlung der lärmabhängigen S-/L-Entgelte gemäß dem Richtlinienentwurf beruht auf den Vorarbeiten der technischen Untergruppe *Transport Aircraft Noise Classification Group* (TANC) innerhalb der Vereinigung der europäischen Luftfahrtbranche, der *European Civil Aviation Conference* (ECAC). Die Vorgaben zur

Berechnung der Lärmentgelte finden sich im Anhang des Richtlinienentwurfs KOM(2002)683. Die Berechnungsformel lautet:

$$C = C_a * 10^{(L_a - T_a)/10} + C_d * 10^{(L_d - T_d)/10}$$

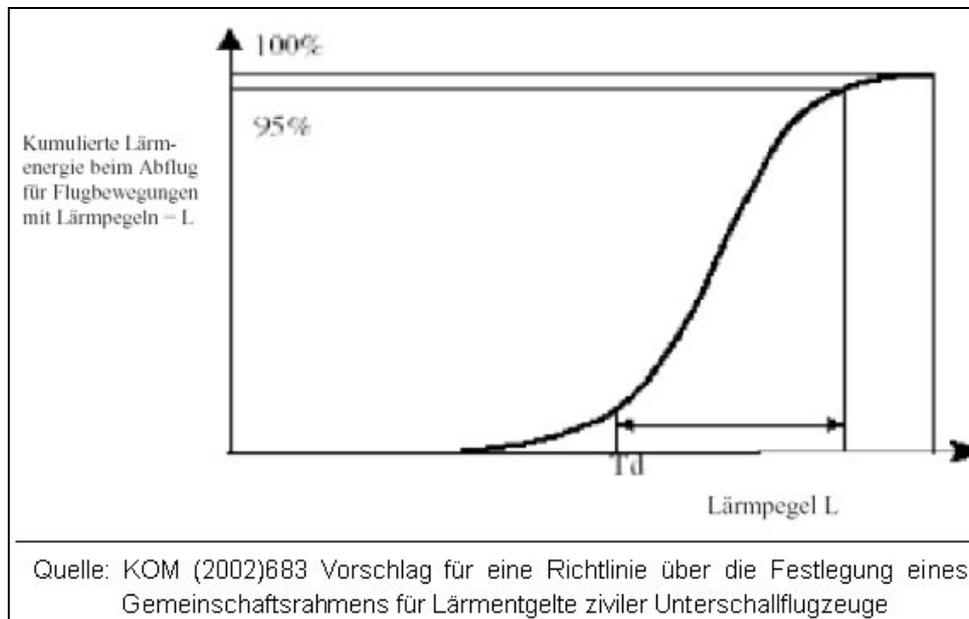
mit	C	Gesamtlärmentgelt An- und Abflug je Flughafen,
	C _a , C _d	Lärmentgelteinheiten An- und Abflug,
	L _a , L _d	bescheinigter Lärmpegel An- und Abflug, ¹²¹
	T _a , T _d	Lärmschwellenwert An- und Abflug.

Die Festlegung der Lärmentgelteinheiten C_a und C_d erfolgt für den einzelnen Verkehrsflughafen je An- und Abflug (Beispiel: Flughafen *Stockholm-Arlanda*, 30 Schwedische Kronen (SEK) bzw. 3,29 €). Die bescheinigten Lärmpegel L_a und L_d ergeben sich aus der Zertifizierung, die für jedes Flugzeug nach den geltenden ICAO-Vorschriften (ICAO Annex 16, Volume I) bei der Musterzulassung durchgeführt werden muss¹²². Die Ermittlung der Lärmschwellenwerte T_a und T_d orientiert sich an der emittierten Schallenergie („noise energy emitted“) am betreffenden Flughafen. Dabei sollen die Schwellen getrennt für An- und Abflug ermittelt werden, indem sie auf „rund 16 Dezibel unterhalb der oberen Schwellenwerte von 95 % der am Flughafen emittierten Schallenergie festgesetzt“ (KOM(2002) 683 Anhang) werden.

¹²¹ Der Abflugpegel wird als arithmetische Mittelung aus den beiden Zertifizierungsmesswerten *Überflug* (take off) und *seitlicher Messpunkt* (sideline) berechnet.

¹²² In deutsches Recht ist diese Richtlinie der ICAO als *Lärmvorschrift für Luftfahrzeuge* (LVL) umgesetzt worden.

Abbildung 23 Veranschaulichung zur Ermittlung des Lärmschwellenwerts entsprechend dem Vorschlag der EU-Richtlinie KOM (2002) 683



Die Ermittlung der Lärmschwellenwerte wird über diese Ausführungen hinaus nicht weiter erläutert und soll sich aus der dargestellten Abbildung 23 (Beispiel Lärmschwellenwert Abflug T_d) ableiten lassen.

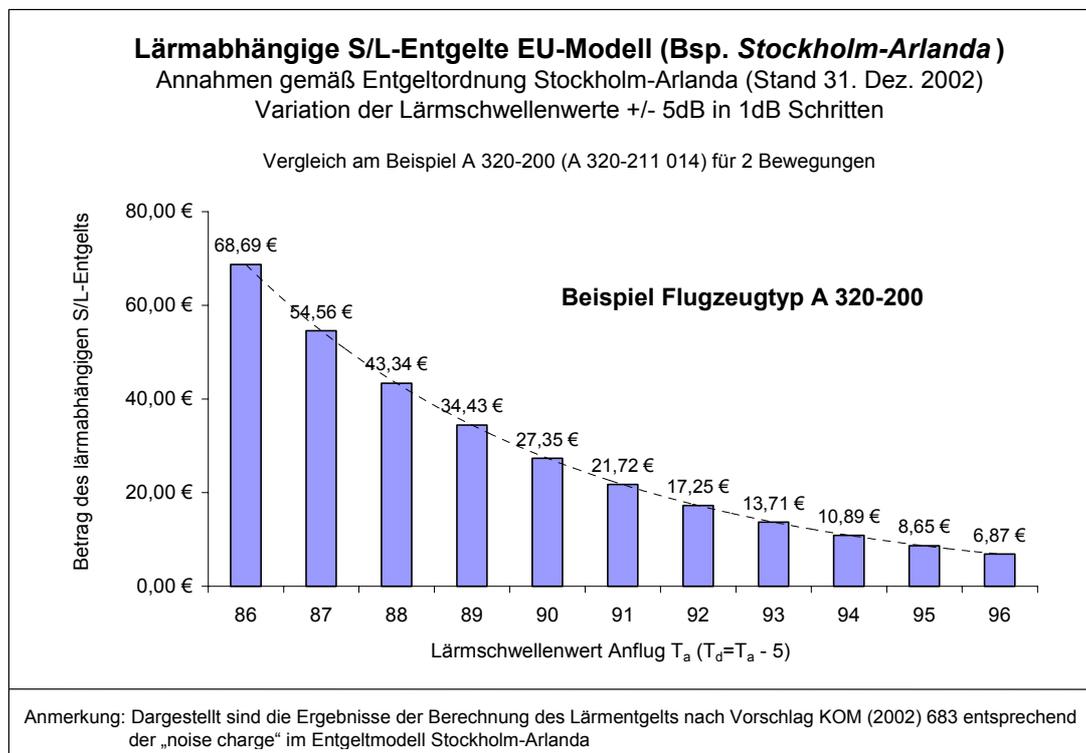
Der Vorschlag für die Berechnungsformel gibt über zwei „Stellschrauben“, die flughafenspezifisch festgelegt werden müssen, die Möglichkeit, auf die Entgelthöhe Einfluss zu nehmen. Zum einen soll der Lärmschwellenwert (T_a , T_d) getrennt für den Start und die Landung aus der kumulierten Lärmenergie ermittelt (s. o.), zum anderen die Lärmrentgelteinheit (C_a , C_d) individuell festgelegt werden. Diese Lärmrentgeltsätze können auch gleich null sein. Der Einfluss der beiden variablen Parameter aufgrund des zugrunde liegenden Rechenalgorithmus zeigt sich anhand folgender beispielhafter Sensitivitätsuntersuchungen.

Lärmschwellenwert (T_a , T_d)

Um den Einfluss der Lärmschwellenwerte (T_a , T_d) aufzuzeigen, wird im Folgenden der Schwellenwert künstlich variiert. Ausgehend von den Vorgaben des Stockholmer Entgeltmodells (siehe Kapitel 6.2.1.2) werden die Schwellenwerte in 1-dB-Schritten erhöht bzw. erniedrigt, um den Einfluss auf die *noise-charge* innerhalb des Stockholmer Entgeltmodells zu beobachten, deren Struktur dem EU-Richtlinienvorschlag entspricht. Die Erhöhung bzw. Erniedrigung um jeweils 3 dB bedeutet aufgrund der logarithmischen Dezibelskala bereits eine Verdopplung bzw. Halbierung der zugrunde liegenden Schallenergie des Geräusches.

Die Struktur der zugrunde liegenden Berechnungsformel zeigt bereits, dass ein exponentieller Zusammenhang besteht, indem durch die Variation der Lärmschwellenwerte jeweils der Nenner der beiden Exponenten um einen Faktor (Lärmschwellenwert) subtrahiert wird. Um diesen Sachverhalt zu veranschaulichen, erfolgt beispielhaft eine Analyse für den Flugzeugtyp A320-200 (siehe Abbildung 24, Ausgangspunkt $T_a=91$ EPNdB).

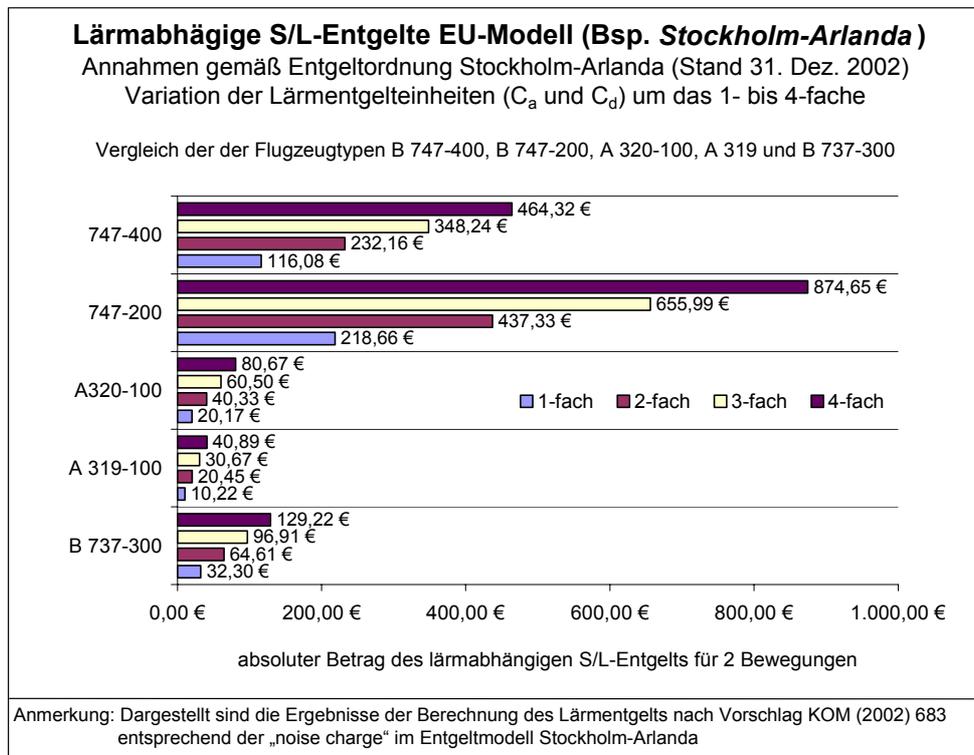
Abbildung 24 Lärmabhängige S-/L-Entgelte gemäß dem Vorschlag der EU-Richtlinie KOM (2002) 683 bei Variation der Lärmschwellenwerte T_a und T_d .



Lärmentgelteinheit (C_a , C_d)

Die Differenzierung der Lärmentgelteinheiten würde zum Beispiel bei der Berücksichtigung unterschiedlicher Beurteilungszeiträume notwendig werden. Der Effekt aufgrund der Struktur der Berechnungsformel soll anhand der folgenden Untersuchung des Stockholmer Entgeltsystems beispielhaft betrachtet werden. Wenn die Lärmentgelteinheiten (3,28 Euro) um das Mehrfache (1- bis 4-fache) erhöht werden, zeigt sich, dass das Lärmentgelt linear steigt, indem es sich ebenfalls um den gleichen Faktor vervielfacht (siehe Abbildung 25).

Abbildung 25 Lärmabhängige S-/L-Entgelte bei Variation der Lärmmentgelteinheiten C_a und C_d



Über eine der beiden "Stellschrauben" innerhalb der vorgesehenen Berechnungsformel ist es möglich, bei der Ausgestaltung der Entgeltmodelle die Höhe der lärmabhängigen S-/L-Entgelte nahezu beliebig zu gestalten. Während die Ermittlung der Lärmschwellenwerte (T_a , T_d) über die Zertifizierungsmesswerte sowie die Anteile der einzelnen Flugzeugtypen festgelegt wird, kann man die Höhe der Lärmmentgelteinheit (C_a , C_d) frei gestalten. Hierzu sind im vorliegenden Richtlinienvorschlag keine konkreten Vorgaben gegeben, außer dass diese Sätze gleich null sein können. Als weitere Vorgabe wird beschrieben, dass sie "die relative Bedeutung der Lärmimmissionen bei Anflug und Abflug für die betroffene Bevölkerung" wiedergeben sollen. Hinsichtlich des Gesamtlärmmentgelts ist damit die Möglichkeit offen gehalten, die Bepreisung der Luftfahrzeuge hoch oder niedrig zu halten. Die zusätzlich zu berücksichtigende maximale Spreizung (40fach) des Lärmmentgelts bewirkt lediglich eine Festlegung auf eine Unter- und Obergrenze.

6.2.1.2 Ausgestaltung

Entgeltsystem Stockholm-Arlanda

Am Flughafen *Stockholm-Arlanda* gilt ein Entgeltsystem, das zur Ermittlung der *noise-charge* eine Berechnungsformel verwendet, die dem Richtlinienvorschlag sehr ähnlich ist und deswegen im Folgenden näher betrachtet wird. Der Flughafen *Stockholm-Arlanda* mit 245.700 Bewegungen und 16.400.000 Passagieren (Angaben 2002)

gehört in Europa zu den großen internationalen Verkehrsflughäfen und ist in der Darstellung der Analyse der Start- und Landeentgelte an europäischen Verkehrsflughäfen (siehe Kapitel 4.1.3) mit berücksichtigt worden.

Weitere Bestandteile des schwedischen Entgeltsystems sind die *landing-charge*, die *emissions-charge* sowie die *passenger-charge*, die in Summe im Kapitel 4.1.3 betrachtet worden sind. Das Emissionsentgelt (*emissions-charge*) wird erhoben, indem es sich an den zertifizierten Emissionswerten aus dem LTO-Zyklus von Kohlenwasserstoffen (Hydrocarbons, HC) und Stickoxiden (NO_x) orientiert. Die *landing-charge* wird berechnet, indem für Flugzeuge über 25 t MTOM ein masseabhängiger Teil sowie ein fixer Anteil berechnet wird.

Tabelle 30 Vergleich Komponenten Entgeltsysteme Frankfurt/M, *Stockholm-Arlanda* und Vorschlag EU-Richtlinie KOM(2002) 683

Frankfurt/M.	Stockholm-Arlanda	EU-Vorschlag
Lärmzuschlag	noise-charge	Lärmentgelt
Lande- und Startentgelt	landing-charge	-
Abstellentgelt	terminal navigation charge (TNC)	-
Bodenverkehrsdienste		-
Passagierentgelt	passenger charge	-
Luftsicherheitsgebühr	security charge	-
Flugsicherungsgebühr	air-navigation charge	-
-	emission-charge	-

Quelle: Swedish CAA Tariff Regulations effective from 1 December 2001
 Fraport AG Flughafenentgelte Frankfurt/M. gültig ab 1. Jan. 2002

Die Berechnungsformel der *noise-charge* lautet:

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

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

Der Unterschied der Formel zum EU-Vorschlag besteht darin, dass allein die Landung als Bemessungsgrundlage für den Start- und Landevorgang herangezogen wird,

hingegen im Rahmen des Richtlinienvorschlages der EU Landung und Start getrennt betrachtet werden. Als Lärmschwellenwert sind für Landung und Start ermittelt worden:

- Lärmschwellenwerte T_a 91 EPNdB
- Lärmschwellenwerte T_d 86 EPNdB

Die Ermittlung dieser Lärmschwellenwerte erfolgte durch die schwedische Luftfahrtbehörde (Swedish CAA, *Luftfartsverket*), indem die aufsummierte Anzahl der An- und Abflüge je Flugplatz (in %) über 1 dB-Klassen des EPNdB-Pegels aufgetragen worden ist. Dabei wurden die Kriterien des Berechnungsvorschlags der ECAC Arbeitsgruppe TANC aufgegriffen. Ausgangspunkt ist die 95 %-Grenze der Lärmenergie und eine 20fache Spreizung (13 dB). Die Lärmertgelteinheit C, die in die Formel des Richtlinienvorschlages als C_a bzw. C_d einfließt, ist festgelegt als:

- Lärmertgelteinheit C: 30 SEK¹²³ (entspricht 3,28 Euro)¹²⁴

Eine Unterscheidung zwischen An- und Abflug innerhalb der Lärmertgelteinheit wird nicht vorgenommen, weil aus Sicht der Schwedischen CAA damit eine weitere Vereinfachung der Formel und eine höhere Akzeptanz erreicht wird. Außerdem hat eine beispielhaft durchgeführte Differenzierung in Landung und Start gezeigt, dass in der Regel keine wesentlichen Unterschiede bei der Belästigungswirkung bestehen würden bzw. andererseits einige Luftfahrzeuge aufgrund großer Differenzen der Entgeltbeträge der S-/L-Lärmkomponente deutlich benachteiligt würden.

Als Höchstbetrag der *noise-charge* ist entsprechend der vorgesehenen Spreizung des Entgeltsystems im Richtlinienentwurf KOM(2001) 74 der 20fache Wert der Lärmertgelteinheit C in Höhe von 30 SEK (3,28 Euro) angesetzt, so dass maximal ein Betrag von 600 SEK (65,60 Euro) erhoben werden darf. Damit berücksichtigt das schwedische Modell der *noise-charge* den Spreizungsfaktor entsprechend der Richtlinienvorgaben zweifach, indem dieser sowohl bei der Ermittlung der Lärmschwellenwerte als auch bei der Festlegung des minimalen und maximalen Betrags der Lärmkomponente herangezogen wird. Damit enthält das schwedische Modell der *noise-charge* entsprechend der Richtlinienvorgaben eine zweifache Berücksichtigung des Spreizungsfaktors, indem dieser bei der Ermittlung der Lärmschwellenwerte sowie des minimalen und maximalen Betrags der Lärmkomponente herangezogen wird. Diese Obergrenze der Lärmkomponente wird in den folgenden Untersuchungen und Darstellungen separat ausgewiesen.

Ein vorläufiges Fazit der schwedische Luftfahrtbehörde lautet, dass sich die praktische Anwendbarkeit der Berechnungsformel bestätigt hat und keine wesentlichen Schwierigkeiten dabei aufgetreten sind. Es wird aber darauf hingewiesen, dass die Anwendung der Methode für verkehrsarme Flugplätze, bei denen die meisten Bewegungen wenigen Pegelklassen zuzuordnen sind, schwierig ist, so dass in diesen Fällen Anpassungen notwendig seien (*Swedish CAA 1999*).

¹²³ Stand Entgeltordnung *Swedish Civil Aviation Administration* gültig ab 1. Januar 2003

¹²⁴ mit 1€ = 9,14SEK -Schwedische Krone- (Stand Mai 2003)

Entgeltsystem Frankfurt/M (Fraport AG)

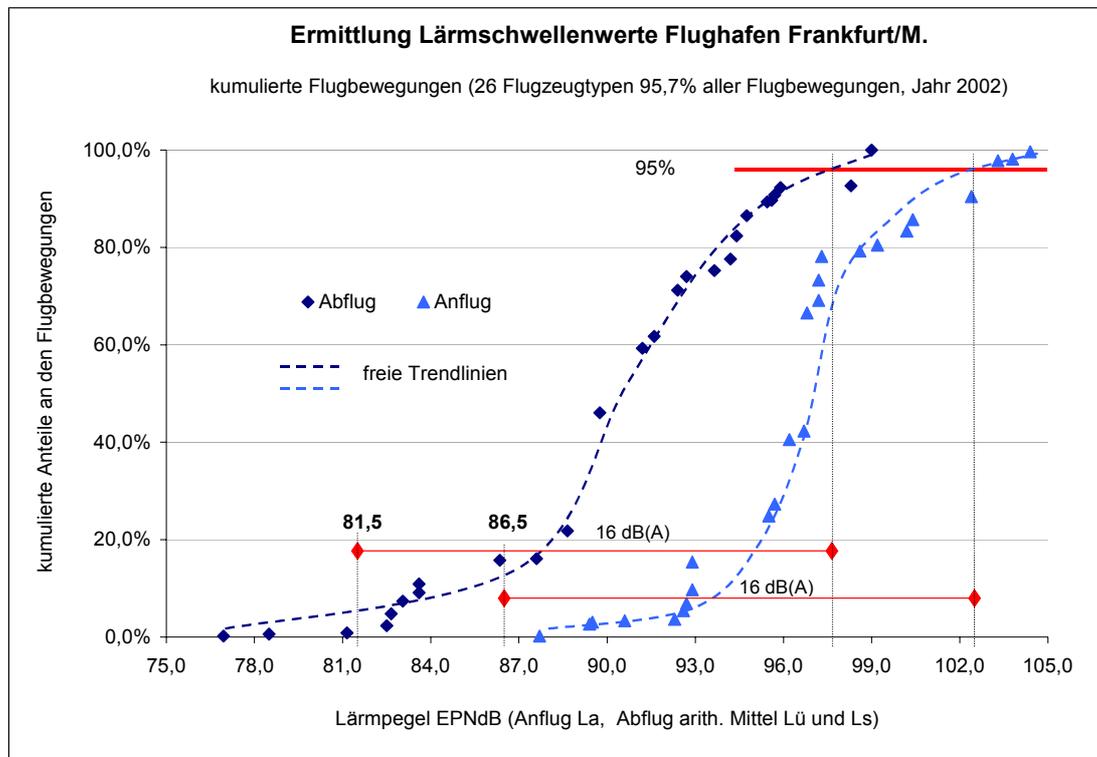
Im Entgeltsystem der Fraport ist als lärmabhängiges S-/L-Entgelt der *Lärmzuschlag* enthalten. Dieses Entgelt wird differenziert nach zugeordneter Lärmkategorie (1-7), nach Bewegungen tagsüber (0:00-24:00) sowie zusätzlich pro Bewegung in der Nachtzeit (22:00-6:00) erhoben (siehe Tabelle 31). Weitere Erläuterungen zur Entgeltordnung der Fraport AG siehe Kapitel 4.1.2.

Tabelle 31 Lärmzuschlag Chapter 2 und 3 Fluggerät im Entgeltsystem Frankfurt/M. (2002)

S-/L-Lärmkomponente ganztägig pro Bewegung in Euro						
Kategorie 1	Kategorie 2	Kategorie 3	Kategorie 4	Kategorie 5	Kategorie 6	Kategorie 7
0,00	20,00	42,50	130,00	275,00	2.800,00	5.600,00
S-/L-Lärmkomponente Nachtzeit pro Bewegung (22:00–05:59 Ortszeit) in Euro						
Kategorie 1	Kategorie 2	Kategorie 3	Kategorie 4	Kategorie 5	Kategorie 6	Kategorie 7
32,00	75,00	130,00	240,00	770,00	7.500,00	15.000,00
Quelle: Fraport AG, Flughafenentgelte Frankfurt Main gültig ab 1. Jan. 2002.						

Eine Option, die Lärmschwellenwerte für Frankfurt/M. beispielhaft zu ermitteln, ergibt sich aus den zur Verfügung stehenden Verkehrsstatistiken der Fraport AG und den bekannten EPNdB-Werten aus den Zertifizierungsmessungen für die einzelnen Flugzeugvarianten. Für 26 typische Flugzeugmuster in 2002 am Flughafen, die rund 96 % (95,7 %) der Flugzeugbewegungen abdecken, können getrennt für An- und Abflug die Lärmschwellen ermittelt werden, indem der prozentuale Anteil am kumulierten Verkehrsaufkommen über den (aufsteigenden) Zertifizierungswerten aufgetragen wird (siehe Abbildung 26). Diese Vorgehensweise hat sich nach Rücksprache und Absicherung mit verschiedenen Experten (u. a. HLUg, Swedish CAA) als sinnvoll erwiesen. Es hat sich bestätigt, dass im Vorschlag für die Richtlinie KOM(2002) 683 lediglich unzureichende Hinweise enthalten sind. Eine nahezu identische Vorgehensweise hat man bei der Ermittlung der Lärmschwellenwerte am Flughafen *Stockholm-Arlanda* gewählt, so dass die gewählte Methodik nachvollziehbar und plausibel erscheint.

Abbildung 26 Ermittlung Lärmschwellenwerte An- und Abflug für Frankfurt/M. (2002)



Damit ergeben sich für 2002 orientierend folgende Lärmschwellenwerte am Flughafen Frankfurt/M.:

- Lärmschwellenwert Anflug $T_a = 87$ (86,5) EPNdB
- Lärmschwellenwert Abflug $T_d = 82$ (81,5) EPNdB

Oberhalb der Schwelle von 95 % der emittierten Lärmenergie befindet sich beim Abflug die Baureihe der B 747, die einen Anteil von ca. 7,4 % an den Bewegungen am Flughafen Frankfurt/M. (2002) besaß. Beim Anflug liegen ca. 9,6 % der Flugbewegungen (B 747, B 727, MD 11 und DC 10) in diesem Bereich. Unter die Untergrenze der Lärmschwellenwerte fallen im Anflug keine Flugbewegungen, für die Abflüge liegen ca. 1,7 % der Flugbewegungen (Learjet 60, Cessna 525, Embraer E 135) im Bereich der minimalen lärmabhängigen S-/L-Entgelte.

Der Vergleich der Lärmschwellenwerte zeigt, dass sich die getrennt für An- und Abflug ermittelten Lärmschwellenwerte von Frankfurt/M. zwischen 2001 und 2002 kaum verändert haben sowie lediglich eine geringe Abweichung von ca. 1 dB (max. 1,5 dB) zu den Angaben aus Stockholm-Arlanda aufweisen. Die geringe Veränderung für Frankfurt/M. bedeutet, dass sich der Flottenmix der verkehrenden Flugzeuge nicht wesentlich gerändert hat. Der Abgleich mit *Stockholm-Arlanda* zeigt, dass eine ähnliche Verteilung der Luftfahrzeugtypen hinsichtlich der Lärmpegel EPNdB vorliegt. Von einem gleichen Flottenmix ist nicht auszugehen, weil beide Flughäfen

unterschiedliche verkehrliche Bedeutungen im internationalen Luftverkehrsmarkt haben.

Tabelle 32 Vergleich Lärmschwellenwerte *Stockholm-Arlanda* und Frankfurt/M.

Flughafen	Anflug	Abflug	Spreizung
	EPNdB	EPNdB	dB
<i>Stockholm-Arlanda</i> (seit 2001)	88	83	16
	91	86	13
Eigene Ermittlung für Frankfurt/M. (2002)	87 (86,5)	82 (81,5)	16
	90 (89,5)	85 (84,5)	13
Eigene Ermittlung für Frankfurt/M. (2001)	87 (86,8)	82 (81,7)	16
	90 (89,8)	85 (84,7)	13

Quelle: Tariff Regulations Swedish CAA *Stockholm-Arlanda* 12/2001.

Eine alternative Option zur überschlägigen Ermittlung der Lärmschwellen wäre die Berechnung anhand der Emissionswerte aus der Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB) und dem zugehörigen Datenerfassungssystem (DES). Pro definierte Flugzeugklasse kann die emittierte Schallenergie überschlägig ermittelt werden und anschließend über den Anteil der einzelnen Flugzeuggruppen am Gesamtverkehrsaufkommen des Flughafens pro gewählten Zeitraum berechnet werden.

6.2.1.3 Wirkungsanalyse

Es folgt die Darstellung der Ergebnisse von Varianten des Szenarios I, die die Spannweite für die Ausgestaltung der zur Verfügung stehenden Optionen abbilden und insbesondere die methodischen und strukturellen Effekte der beiden unterschiedlichen Entgeltmodelle (Frankfurt/M. und EU-Modell) zeigen.

Dafür wird das bestehende Entgeltsystem *Stockholm-Arlandas* zum Vergleich herangezogen. Zunächst wird diskutiert, wie die aktuellen Lärmkomponenten von *Stockholm-Arlanda* und Frankfurt/M. ausgestaltet sind, und anschließend, wie sie sich voneinander unterscheiden. Nach diesem Status-Quo Vergleich wird ebenso geprüft, inwiefern eine höhere Spreizung (40fach) im Stockholmer Modell Einfluss auf die Beträge der lärmabhängigen S-/L-Entgelte besitzt. Schließlich wird geprüft, inwiefern eine tageszeitliche Differenzierung der Lärmkomponente innerhalb des EU-Berechnungsmodells realisiert werden kann.

In diesem Zusammenhang werden weiterhin ausschließlich die lärmabhängigen S-/L-Entgelte betrachtet. Es ist zu bedenken, dass die Lärmkomponenten nur einen Ausschnitt aus dem komplexen System der Entgelte und Gebühren darstellen, die für den Umschlag eines Flugzeugs mit Start und Landung verbunden sind. Die

Problematik dieser sektoralen Betrachtung wird im Kapitel 4 ausführlich diskutiert und erörtert.

Status-Quo Vergleich Frankfurt/M. und Stockholm-Arlanda (Spreizung 20fach)

Die bestehenden Entgeltsysteme an den Flughäfen Frankfurt/M. und *Stockholm-Arlanda* unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Struktur voneinander (siehe hierzu Kapitel 4). Ein direkter Vergleich der lärmabhängigen S-/L-Entgelte für die ausgewählten typischen Flugzeugmuster zeigt ein differenziertes Bild in Abhängigkeit von den gewählten Flugzeugtypen und den gewählten Tageszeiten. Während durch die Differenzierung zwischen Tag und Nacht gemäß der Entgeltordnung in Frankfurt/M. nächtliche Flugbewegungen deutlich höher mit Entgelten belegt sind (siehe z. B. Abbildung 28), zeigt sich für Flugzeugtypen der Lärmkategorie 1, dass tagsüber gar keine Lärmzuschläge erhoben werden. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen für verschiedenen Flugzeugtypen die lärmabhängigen S-/L-Entgelte für zwei Flugbewegungen innerhalb des gleichen Zeitfensters (2 Bewegungen: einmal tags und einmal nachts).

Abbildung 27 Vergleich lärmabhängige S-/L-Entgelte Fraport und EU-Modell (Linie, Passage, national, einmal tags und einmal nachts)

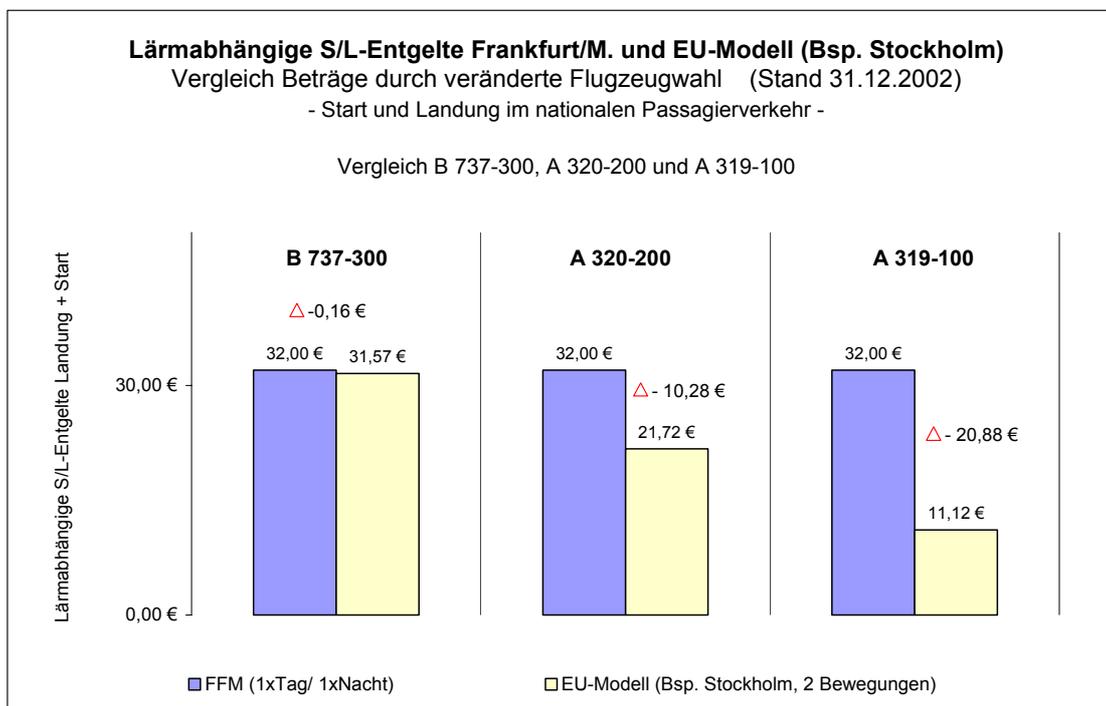
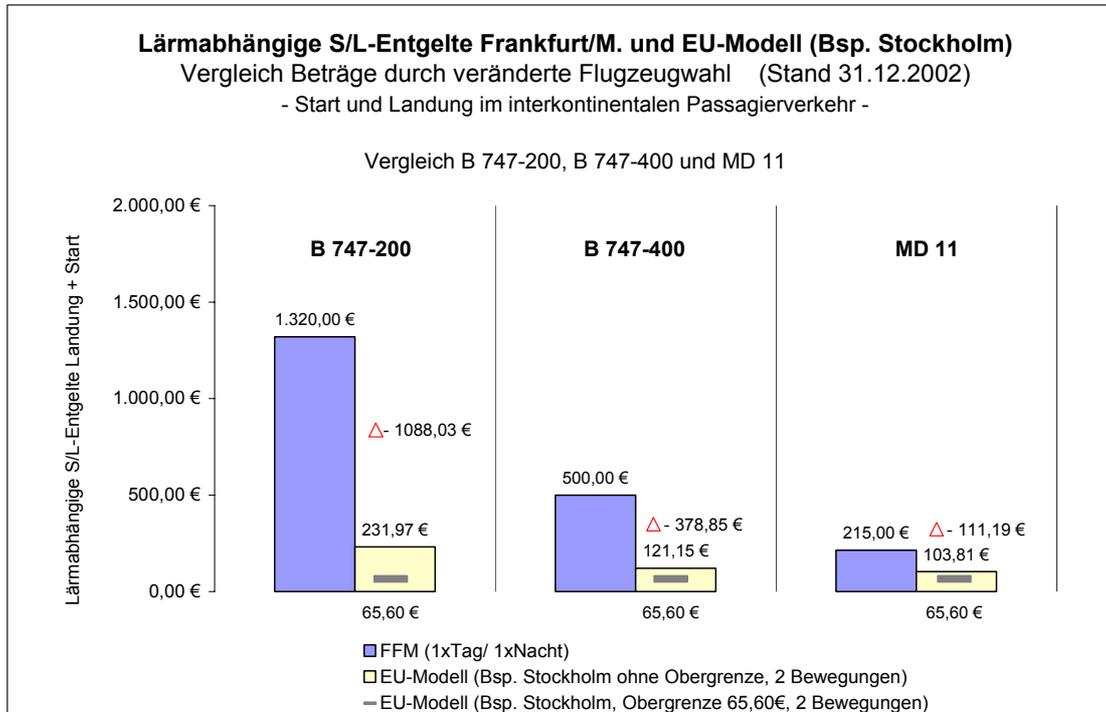


Abbildung 28 Vergleich lärmabhängige S-/L-Entgelte Fraport und EU-Modell (Linie, Passage interkontinental, einmal tags und einmal nachts)



Die folgenden Abbildungen zeigen die Unterschiede durch die tageszeitliche Differenzierung, wie sie in der Entgeltordnung am Flughafen Frankfurt/M. vorgesehen ist. Während nach dem Entgeltsystem in *Stockholm-Arlanda* ganztags konstante Entgelte zu entrichten sind, variiert die Höhe bei den drei betrachteten Flugzeugtypen für Frankfurt/M.

Abbildung 29 Vergleich lärmabhängige S-/L-Entgelte Fraport und EU-Modell (Fracht, interkontinental, 2mal tags)

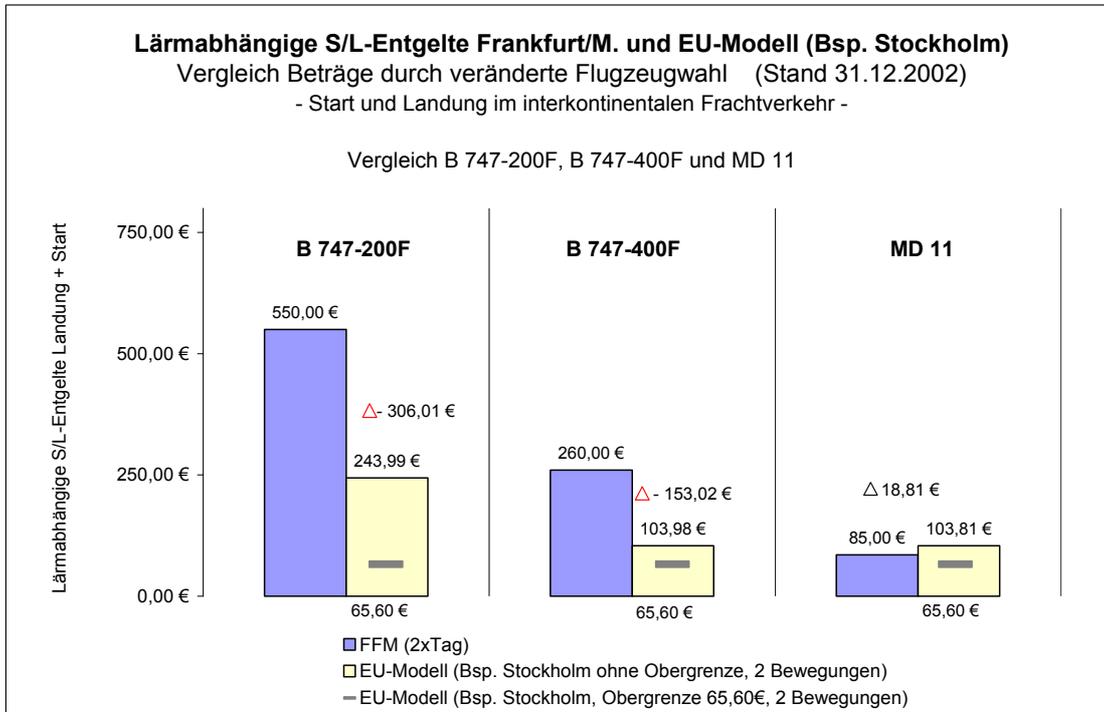
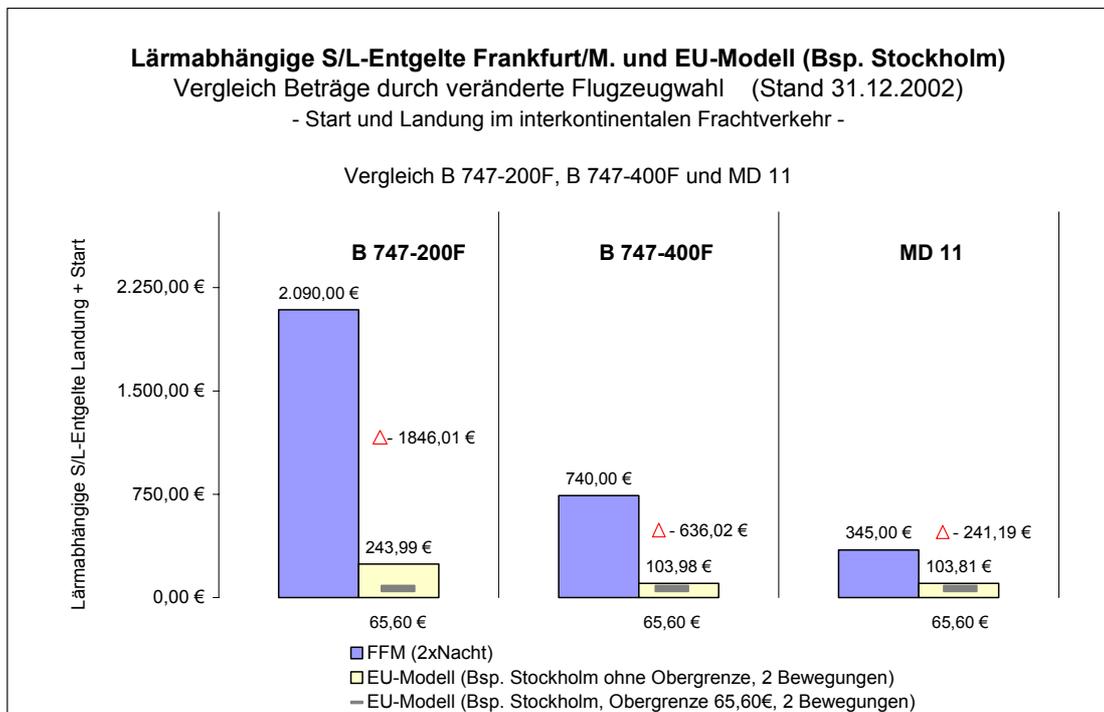
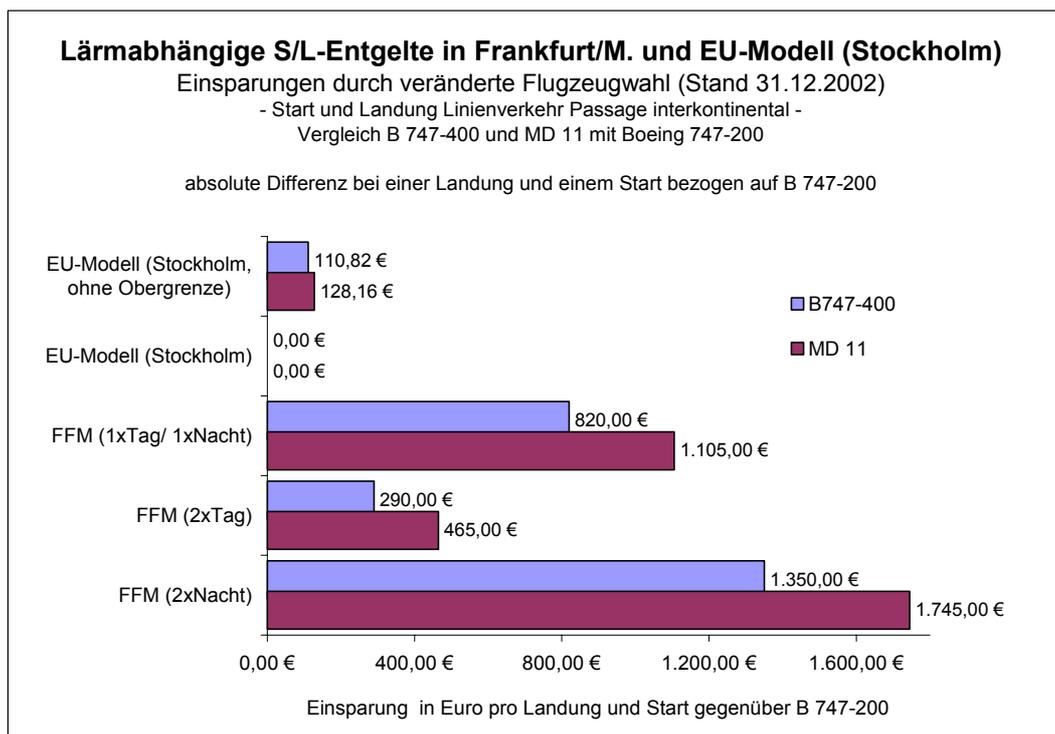


Abbildung 30 Vergleich lärmabhängige S-/L-Entgelte (Fracht, interkontinental, 2mal nachts)



Eine weitere Darstellung, die die Differenzen der lärmabhängigen S-/L-Entgelte bei der alternativen Wahl eines moderneren und lärmärmeren Fluggeräts mit einem vergleichbaren Einsatzzweck aufweist, zeigt, dass die Differenzierung im aktuellen Entgeltmodell der Fraport aufgrund der Tag/Nacht Unterscheidung größer ist als in Stockholm. Während im Stockholmer Modell die alternativen Fluggeräte geringe Spareffekte aufweisen, sind in Frankfurt/M. bei nächtlichen Flugbewegungen größere Effekte zu erzielen (Beispiel: Passage international Linie siehe Abbildung 31). Dieser Effekt tritt dagegen nicht in den anderen betrachteten Segmenten (Passage national, Touristik kontinental und Fracht kontinental) auf, weil der Lärmzuschlag nach dem Fraport-Entgeltmodell geringer ausfällt bzw. komplett entfällt. Dabei werden die drei betrachteten Flugzeugtypen in die gleiche Lärmklasse eingeteilt, obwohl sie hinsichtlich Alter und Lärmemissionen unterschiedlich einzustufen sind.

Abbildung 31 Darstellung Differenzen lärmabhängige S-/L-Entgelte Fraport und EU-Modell (Linie, Passage, interkontinental)



Status-Quo Vergleich Frankfurt/M. und Stockholm-Arlanda (Spreizung 40fach)

Die vorausgehende Untersuchung hat den Vergleich unter der Annahme getroffen, dass die bestehende 20fache Spreizung im Stockholmer Entgeltmodell beibehalten wird. Welchen Effekt besitzt die Höhe der lärmabhängigen S-/L-Entgelte, wenn das Modell aus Stockholm eine 40fache Spreizung enthält, wie es im aktuellen Richtlinienentwurf KOM(2002) 683 vorgesehen ist? Eine Senkung der Lärmschwellen

bewirkt aufgrund der Struktur der Berechnungsformel grundsätzlich eine Erhöhung der absoluten Beträge der lärmabhängigen S-/L-Entgelte. Die Wirkung auf Veränderungen der Lärmschwelle aufgrund der zugrundeliegenden Struktur der Berechnungsformel in Form eines exponentiellen Verlaufs auf die Entgeltbeträge ist bereits aufgezeigt worden (s. Abbildung 24). Dabei zeigt sich, dass die Absenkung der Lärmschwellen um 3 dB bewirkt, dass in einzelnen betrachteten Verkehrssegmenten Verschiebungen stattfinden, indem die höheren lärmabhängigen S-/L-Entgelte nach dem Stockholmer Modell die Lärmkomponenten der Fraport-Entgeltordnung übertreffen. Allerdings ist die Spreizung nach wie vor geringer als im bestehenden Fraport-Modell.

Der Effekt der höheren Entgeltbeträge bewirkt, dass die Einnahmen der lärmabhängigen S-/L-Entgelte steigen. Überschlägige Schätzungen zeigen, dass sich die Jahreseinnahmen für Frankfurt/M. gegenüber dem Modell mit 20facher Spreizung etwa verdoppeln (siehe Kapitel 6.3).

Abbildung 32 Vergleich lärmabhängige S-/L-Entgelte Fraport und EU-Modell (Linie, Passage national, 40fache Spreizung, 2mal tags)

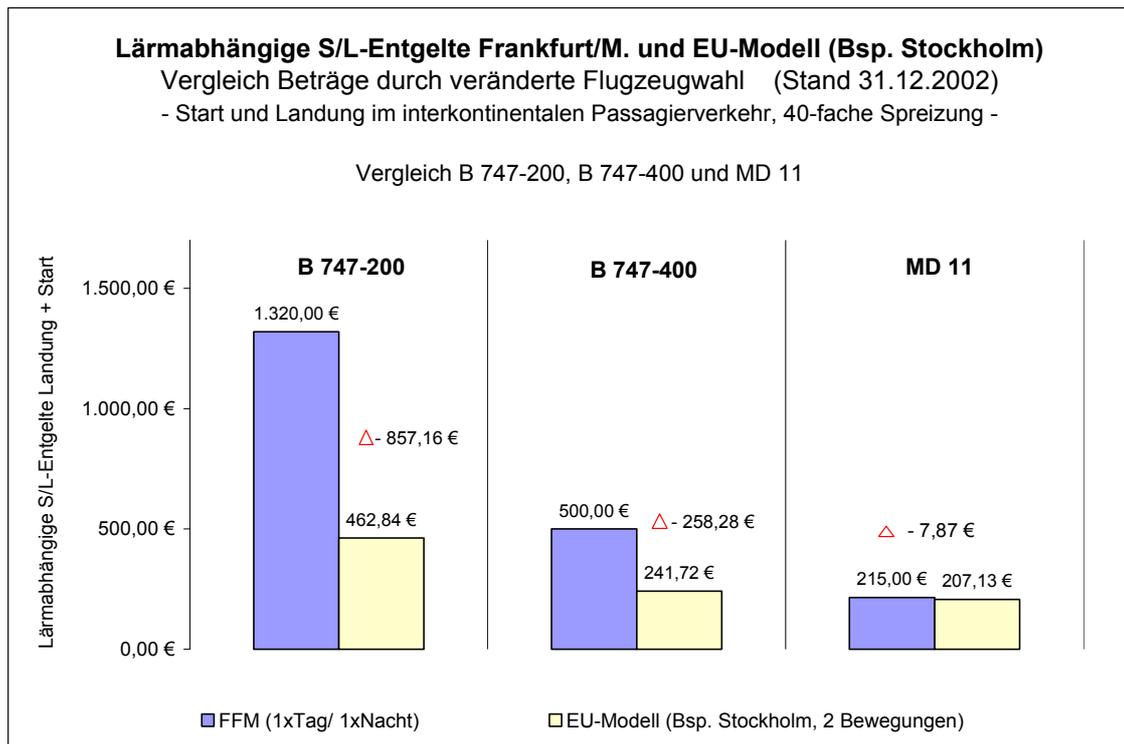
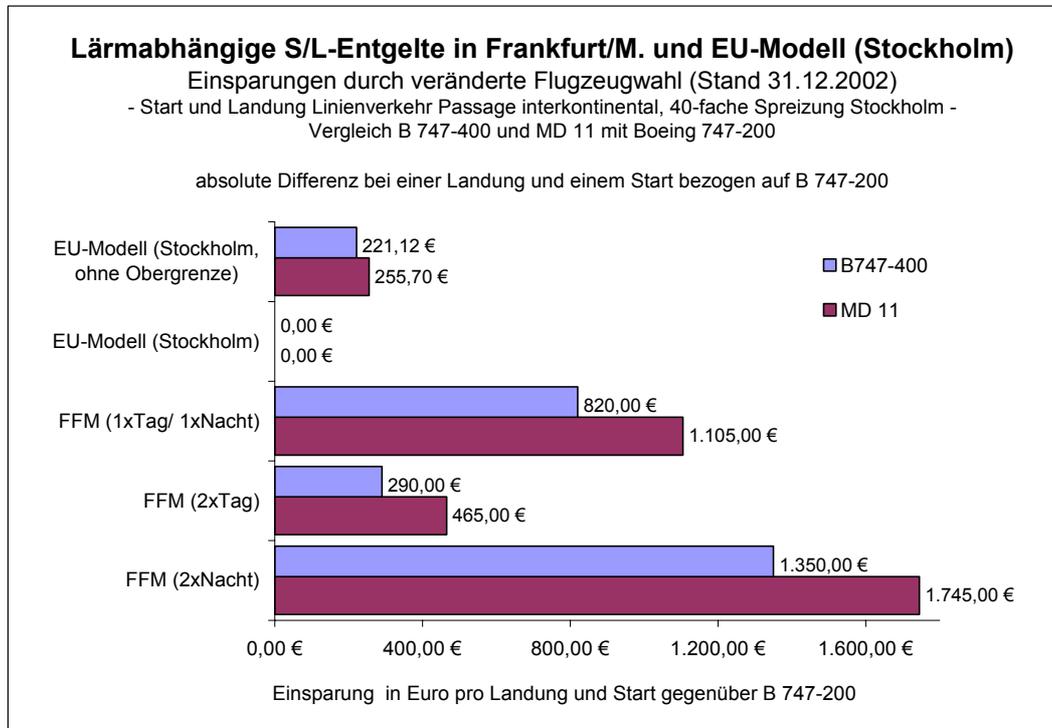


Abbildung 33 Darstellung Differenzen lärmabhängige S-/L-Entgelte Fraport und EU-Modell (Passage, interkontinental, 40fache Spreizung)



Tageszeitliche Differenzierung der lärmabhängigen S-/L-Entgelte

Bereits im Richtlinienvorschlag vorgesehen ist die Möglichkeit, eine tageszeitbezogene Staffelung der Lärmrentgelte vorzunehmen, wobei keine Vorgabe über die Art und Weise enthalten ist. Es wird lediglich vorgegeben, dass die „Differenzierung der Lärmrentgelte [...] in einer Zeitspanne von 24 Stunden“ erfolgen soll und „in höchstens drei Zeiträume (Tag, Abend und Nacht) unterteilt werden“ kann. Die Struktur der vorgeschlagenen Berechnungsformel lässt mehrere Möglichkeiten zur Berücksichtigung einer tageszeitlichen Differenzierung zu. Theoretisch können entweder die Lärmrentgelteinheiten oder die Lärmschwellenwerte tageszeitlich variiert und angepasst werden. Aufgrund der geschilderten Schwierigkeiten bei der Ermittlung der Lärmschwellen erscheint diese Option nicht sinnvoll. Außerdem ist nicht anzunehmen, dass im Tagesgang wesentliche Veränderungen im Flottenmix stattfinden, so dass auch keine wesentlichen Änderungen bei den Lärmschwellenwerten auftreten würden.

Denkbar ist eine Absenkung der Lärmschwellen, indem tageszeitlich unterschiedliche Spreizungen angenommen werden. Damit würde man der höheren Belästigungswirkung am Abend und in der Nacht und dem notwendigen Schutz nachkommen, weil niedrigere Lärmschwellenwerte zur Folge haben, dass die Lärmkomponente steigt.

Die dreifache Differenzierung der Lärmertgelteinheit C_a bzw. C_d in einen Tages-, Abend- und Nachtsatz entspricht der Umgebungslärmrichtlinie KOM(2002) 49, die für den Lärmindex L_{den} (Tag-Abend-Nacht-Pegel) in der Abendzeit einen Zuschlag von 5 dB und in der Nacht von 10 dB wählt. Dieser A-bewertete äquivalente Dauerschallpegel gilt für einen Beurteilungszeitraum von einem Jahr. Berücksichtigt man diese Zuschläge analog für das Entgeltsystem *Stockholm-Arlanda* für die Lärmertgelteinheiten C_d und C_s bei konstanten Lärmschwellenwerten ($T_d=86$ EPNdB, $T_a=91$ EPNdB) ergeben sich Entgeltbeträge, die in den Abendstunden dem Dreifachen und in der Nacht dem Zehnfachen der Entgeltseinheit für den Tag entsprechen (siehe Tabelle 33). Diese Multiplikatoren ergeben sich aus der entsprechenden Vervielfachung der Anzahl der Schallquellen bei Zunahme des Schalleistungspegels um 5 dB bzw. 10 dB.

Daraus ergeben sich folgende Beträge der Lärmkomponente (siehe Tabelle 33). Berücksichtigt und zusätzlich abgebildet wird die Obergrenze der Lärmkomponente, die bei der 20fachen Spreizung 65,60 Euro beträgt, sobald sie überschritten wird. Als Reihenfolge der Bewegungen findet in der ersten Zeitscheibe die Landung, in der zweiten genannten Zeitscheibe der Start statt.

Tabelle 33 Tageszeitbezogene Differenzierung der Lärmkomponente nach EU-Berechnungsvorschlag

Flugzeugtyp	Variante	Bewegung			
		2 x Tag	1 x Tag, 1 x Abend	1 x Tag, 1 x Nacht	2 x Nacht
B737	3L9	€ 31,57	€ 43,78	€ 86,54	€ 315,69
				€ 65,60	€ 65,60
A 320	211 014	€ 21,72	€ 43,44	€ 119,47	€ 217,22
				€ 65,60	€ 65,60
B 747	430	€ 121,15	€ 252,04	€ 710,15	€ 1.211,47
		€ 65,60	€ 65,60	€ 65,60	€ 65,60
Lärmertgelteinheit		je € 3,28	€ 3,28/ € 9,84	€ 3,28/ € 32,80	Je € 32,80
<p>Anmerkungen: Tag 1fach / Abend 3fach / Nacht 10fach gewichtet. Wird die Obergrenze (€ 65,60) überschritten, ist zusätzlich der Betrag ohne Berücksichtigung dieses Maximalbetrags ausgewiesen.</p> <p>Quelle: Tariff Regulations Swedish CAA Stockholm-Arlanda 12/2001 und eigene Ermittlungen</p>					

Bei der Analyse der tageszeitlichen Differenzierung zeigt sich, dass die zeitliche Reihenfolge der beiden berücksichtigten Bewegungen für die Entgelthöhe entscheidend ist. Aufgrund der unterschiedlichen Wertigkeiten - je nach dem, ob es

sich um einen Start oder eine Landung handelt - fallen die lärmabhängigen S-/L-Entgelte unterschiedlich aus. Am Beispiel der B737-300 wird deutlich, dass der Anflug am Abend und der Abflug tagsüber (107,95 Euro) höher bepreist werden als der Anflug am Tag und der Abflug am Abend (49,89 Euro). Dieser Effekt tritt nicht beim betrachteten A320 auf (jeweils 54,31 Euro). Bei der B747 tritt der umgekehrte Effekt auf, dass die Kombination Abend-Tag (288,25 Euro) günstiger abschneidet als die Kombination Tag-Abend (317,48 Euro). Damit wird deutlich, dass An- und Abflug je nach betrachtetem Flugzeugtyp aufgrund der berücksichtigten Lärmpegel unterschiedlich gewertet werden.

6.2.1.4 Bewertung

Die Bewertung der im Szenario I untersuchten Berechnungsformel gemäß dem EU-Richtlinienvorschlag KOM(2002) 683 ergibt aus Sicht des Projektteams, dass gegenüber vorhandenen Strukturen existierender Entgeltmodelle (hier: Referenzmodell Frankfurt/M.) keine Verbesserung erzielt wird. Die Realisierung der beabsichtigten Zielsetzung einer erhöhten Anreizwirkung zum Einsatz moderner lärmarmere Flugzeuge im Sinne eines vorsorgenden Lärmschutzes ist nicht zu erwarten. Trotz dieses negativen Fazits existieren aber einige positiv zu bewertende Aspekte innerhalb des vorgeschlagenen Ansatzes, die für die weiteren Arbeiten zu berücksichtigen sind.

Stärken

Die gewünschte und umgesetzte Einheitlichkeit der Berechnungsformel gemäß der Forderung im EU-Richtlinienvorschlag ist zu begrüßen. Diese Formel, die mit der Festlegung der Lärmschwelle und der Lärmengelteneinheit auf die lokalen Verhältnisse angepasst wird, bietet die Möglichkeit einer EU-weiten Einheitlichkeit und Nachvollziehbarkeit. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass eindeutige, nachvollziehbare und individuelle Fluglärmesswerte einbezogen werden. Durch die Verwendung der Lärmzertifizierungsmesswerte nach ICAO Annex 16 ist gewährleistet, dass die Lärmemissionen in Form der Lärmstörpegel individuell je Flugzeugvariante berücksichtigt und verwendet werden. Damit geht einher, dass eine Unterscheidung zwischen An- und Abflug getroffen wird, die aufgrund der unterschiedlichen Lärmstörpegel zu begrüßen ist. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass zwischen der definierten Unter- und Obergrenze gleitende Übergänge bestehen, so dass jedes Flugzeug individuell bepreist wird und der generelle Nachteil einer Klasseneinteilung vermieden wird. Klasseneinteilungen sind starr und bewirken, dass zwischen den zugehörigen Elementen nicht differenziert wird und kein Anreiz für die lauterer Flugzeuge innerhalb einer Klasse besteht, Maßnahmen zur Lärminderung zu ergreifen.

Schließlich werden die Prinzipien der ICAO berücksichtigt. Insbesondere ist es möglich das Kriterium der Aufkommensneutralität zu gewährleisten, indem die Ausgestaltung der Berechnungsformel entsprechend gewählt werden kann. Außerdem sind die

Kriterien der Transparenz für die gewählte Methodik, der Diskriminierungsfreiheit sowie des Kostendeckungsprinzips erfüllt.

Schwächen

Der Berechnungsvorschlag beinhaltet aufgrund seiner komplexen Formel und der zum Teil nicht unmittelbar nachvollziehbaren Berechnungselemente eine geringe Transparenz. Dies betrifft insbesondere die Lärmschwellenwerte (T_a , T_d), die zur Ermittlung der Lärmentgelte zwingend notwendig sind. Eine weitergehende Beschreibung zur Ermittlung dieser Schwellenwerte ist im vorliegenden Richtlinienentwurf nicht enthalten. Dieser Nachteil des Richtlinienentwurfs ist den vorliegenden Stellungnahmen (z. B. Ausschuss für Regionalpolitik, Verkehr und Fremdenverkehr) zum Entwurf KOM (2001)74 bereits zu entnehmen, es wurde allerdings weiter nicht darauf eingegangen.

Um die Lärmschwellenwerte in der geforderten Form zu ermitteln, sind umfangreiche Informationen (Lärmdaten) für jeden einzelnen Flug notwendig, die nicht frei verfügbar bzw. ohne weiteres ermittelbar oder erfassbar sind. Eine Übertragung auf den Referenzflughafen Frankfurt/M. zur Berechnung dieser Lärmschwellenwerte ist im Rahmen dieses Gutachtens nicht möglich, weil die notwendige Ermittlung „der am Flughafen emittierten Schallenergie“ zu aufwendig ist. Die notwendige Datengrundlage aus der Stammdatenbank, die alle Flugbewegungen vor Ort inkl. der notwendigen Angaben zu den zertifizierten Lärmwerten beinhaltet, ist nicht verfügbar. Auch wenn entsprechendes Datenmaterial zur Verfügung stünde, blieben die Fragen nach der Möglichkeit, die Schwellenwerte zu ermitteln, weiterhin offen. Zum einen ist unklar, in welcher Form die Schallenergie kumuliert werden soll (über welchen Zeitraum), zum anderen, über welche Lärmpegelwerte die „Lärmenergie“ aufgetragen werden soll.

Als ein weiteres negativ zu beurteilendes Element erscheint die Wahl der vorgesehenen Spreizung in Form und Art. Es ist vorgesehen, neben der Spreizung (20 bzw. 40fach) zur Ermittlung der Lärmschwellenwerte zusätzlich eine Spreizung der Beträge der Lärmkomponente einzubauen. Es wird, wie im Stockholmer Modell umgesetzt, festgelegt, dass als maximaler Betrag das der Spreizung entsprechende Vielfache der Lärmentgelteinheit erhoben werden darf. Aufgrund dieser Spreizungen sind die lärmabhängigen S-/L-Entgelte im EU-Modell niedriger als im aktuellen Entgeltsystem der Fraport. Die zusätzlich im Stockholmer Modell enthaltene Obergrenze der Lärmkomponente bewirkt, dass maximal der zwanzigfache Betrag der Grundeinheit erhoben werden kann. Dadurch werden zum Beispiel Maschinen des Typs A300, B727, DC 10, MD 11 oder B747 mit dem Höchstsatz belegt, obwohl hier eine weitere Differenzierung aufgrund der unterschiedlichen Lärmemissionen notwendig erscheint. Eine niedrigere Spreizung besitzt eine geringere Anreizwirkung, so dass keine Reaktion auf Seiten der Fluggesellschaften erwartet wird. Ohne Berücksichtigung der Obergrenze in Form eines Höchstbetrags ergäbe sich zum Beispiel für das EU-Modell mit den für Frankfurt ermittelten Lärmschwellen statt 1:20 eine Spanne von ca. 1:90.

Ein weiterer Kritikpunkt richtet sich auf die Möglichkeit, innerhalb der Berechnungsformel die Multiplikationsfaktoren (Lärmentgelteinheiten C_a und C_d) gleich null zu setzen, so dass gar kein Lärmentgelt anfällt. Diese Option ist nach der EU-Richtlinie vorgesehen, aber im Beispiel der Stockholmer Entgeltordnung nicht übernommen worden. Die minimale Entgelthöhe beträgt 3,28 Euro (bzw. 30 SEK).

Ebenso wird nicht deutlich, inwiefern mit dem angestrebten Kostenbezug und der Aufkommensneutralität, wie sie nach ICAO Richtlinien gefordert sind, die Umweltkosten durch Lärmbelastung erfasst werden können.

Schließlich kann die im Richtlinienvorschlag enthaltene These, dass der Schallenergiepegel am besten die Beziehung zwischen Lärmemission und Lärmbelastung des Luftfahrzeugs wiedergibt, weil die Lärmbelastung proportional zum verursachten Lärm ist, nicht nachvollzogen werden („*The relationship between this incremental nuisance and the aircraft noise level can be most adequately reflected by the noise energy level*“). Die Schallenergie stellt die physikalische Energie einer Schallquelle dar und wird als physikalische Schallgröße selten verwendet; sie eignet sich als Emissionsangabe zur Erfassung der Lärmbelastung oder -belästigung lediglich in beschränktem Maße. Hierzu sollten besser Immissionsdaten (z. B. Schalldruckpegel bzw. Mittelungs- oder Beurteilungspegel) verwendet werden, die die tatsächliche Lärmbelastung der Betroffenen besser widerspiegeln. Neuere Erkenntnisse der Lärmwirkungsforschung zeigen, dass zur Ermittlung der Betroffenheit zusätzlich Einzelschallereignisse (L_{Amax}) und nach Möglichkeit auch die Anzahl der Schallereignisse (z. B. als NAT-Kriterium) herangezogen werden sollten. Die Anzahl der Flugbewegungen wird durch die vorgesehene Formel nicht direkt erfasst, so dass wichtige Kriterien zur Beurteilung der Lärmbelästigung nicht abgebildet werden.

6.2.2 Szenario II: Externe Kosten des Luftverkehrs

6.2.2.1 Hintergrund

Auf dem Europäischen Rat von Göteborg wurde hervorgehoben, dass „eine nachhaltige Verkehrspolitik [...] die vollständige Internalisierung der sozialen und Umweltkosten fördern“ sollte (EC 2001). Auch um die Chancengleichheit zwischen den Verkehrsträgern zu gewährleisten, müsste die Besteuerung nach einheitlichen, vom Verkehrsträger unabhängigen Grundsätzen für eine bessere Anlastung der Kosten des Verkehrs sorgen – also der Kosten, die im Allgemeinen von der Gesellschaft und weniger von den Benutzern getragen werden. In der Mitteilung *Luftverkehr und Umwelt* (KOM(1999) 640) wird betont, dass die Bemühung um faire Wettbewerbsbedingungen im gesamten Verkehrssystem fortgesetzt werden soll. Insbesondere sollen stärkere Anreize für den Markt zur Umweltverbesserung erzielt werden. Aus Sicht der EU ist folglich die Internalisierung der externen Umwelt- und Infrastrukturkosten nach dem Verursacherprinzip für alle Verkehrsträger zu diskutieren.

Während die Debatte um die Ermittlung und Bewertung der externen Kosten im straßen- und schienengebundenem Verkehr auf europäischer Ebene bereits seit

Jahren intensiv geführt wird, steht sie im Bereich des Flugverkehrs erst relativ am Anfang. Ein Forschungsprojekt zu den „*Externen Kosten des Flugverkehrs*“ wurde im Auftrag des UBA von Forschern des niederländischen „Centre for Energy Conservation and Environmental Technology“ (CE) im vergangenen Jahr abgeschlossen (Dings 2002). Die Studie legt jedoch einen Schwerpunkt auf die externen Umweltkosten über den Klimaeffekt und geht nicht explizit auf die externen Umweltkosten an Flughäfen ein.

Zu den externen Kosten an einem Flughafen wurde im November 2003 weltweit erstmalig eine Studie des Instituts für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER) an der Universität Stuttgart im Auftrag des Regionalen Dialogforums publiziert (Friedrich 2003). Die Studie „*Ermittlung externer Kosten des Flugverkehrs am Flughafen Frankfurt/Main*“ hatte zum Ziel, die externen Kosten des Flugverkehrs am Flughafen Frankfurt (also die monetarisierten negativen externen Effekte) möglichst quantitativ zu ermitteln.¹²⁵ Im Fokus des Gutachtens standen dabei die externen Kosten, die lokal wirksam werden. Im Sinne des Verursacherprinzips wurden darunter die (technologischen) externen Effekte verstanden, die dem Nutzer oder Betreiber des Flughafens direkt anzulasten sind (Friedrich 2003).

Darüber hinaus wurden in dem Gutachten Vorschläge dazu erarbeitet, wie die ermittelten externen Effekte internalisiert werden können bzw. in welcher Form sie in der Diskussion um den Ausbau des Flughafens Frankfurt eingebracht werden sollten.

Dabei wurde der Begriff der „externen Kosten“ in diesem Gutachten sowohl auf die externen Umweltkosten als auch auf die ungedeckten Infrastrukturkosten bezogen. Gegenstand der Untersuchung waren sowohl die Infrastruktureinrichtungen des Flughafens Frankfurt als auch die auf dem Flughafen abgewickelten Verkehre.

Neben den **externen Gesamtkosten**, die zur Diskussion und Bewertung von Entscheidungsalternativen herangezogen werden können, wurden im Rahmen des Gutachtens auch die **marginalen externen Kosten** des Flugverkehrs am Flughafen Frankfurt quantifiziert.

Eine solche Betrachtung liefert die Voraussetzung für eine differenzierte Internalisierung der externen Kosten. Marginale Kosten wurden als die Kosten

¹²⁵ Die externen Kosten wurden sowohl für einen Referenzfall, der repräsentativ den aktuellen Verkehrsbetrieb am Flughafen Frankfurt widerspiegelt, als auch für verschiedene Ausbaustände ermittelt (Friedrich 2003).

interpretiert, die durch eine bestimmte zusätzliche Flugbewegung (Start oder Landung) innerhalb der betrachteten Bilanzgrenzen (LTO-Zyklus) anfallen (Friedrich 2003).¹²⁶

An Flughäfen spielen die **externen Kosten des Lärms** eine entscheidende Rolle. Im Hinblick auf die Internalisierungsdiskussion sind es die marginalen externen Kosten des Lärms.

Die externen Kosten des Lärms wurden im Rahmen des Gutachtens Friedrich (2003) über den Wirkungspfadansatz mit folgenden Modulen beschrieben:

- Lärmemissionen sowie Lärmausbreitung,
- Exposition der Bevölkerung,
- Beschreibung von Gesundheitseffekten über Dosis-Wirkungsbeziehungen und
- Monetarisierung der Gesundheitseffekte sowie der Belästigungswirkung.

Den Berechnungen der externen Kosten durch Fluglärm lagen modellierte Lärmkarten des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (HLUG) zugrunde. Diese wurden für die Zeitscheiben Tag (6 bis 22 Uhr) und Nacht (22 bis 6 Uhr) (ausgedrückt als $L_{Aeq(3)}$) für jeweils beide Betriebsrichtungen zur Verfügung gestellt. Das Modellgebiet der HLUG-Daten entspricht einem Quadrat mit 70 km Kantenlänge und einer Auflösung von 100 Metern, so dass je Fall 490.000 Datensätze, und insgesamt 4,9 Mio. Datensätze zu verarbeitet wurden.¹²⁷

Für die Berechnung der marginalen externen Kosten des Lärms wurden zusätzliche Fluglärmkarten benötigt, die aus den Gesamtszenarien der HLUG und aus Fluglärmmodellierungen des IER berechnet wurden. Aus den HLUG-Szenarien und jeweils den Modellläufen wurden mit Hilfe der energetischen Addition der Pegel für jede modellierte Flugzeugkonfiguration neue, sog. marginale Szenarien berechnet (Friedrich 2003). Die Hintergrundbelastung durch Lärm musste beachtet werden, um die Schwellenwerte bei der Wirkungsberechnung berücksichtigen zu können. Dies betraf nicht nur den Fluglärm, sondern auch andere Geräuschquellen, denen die Bevölkerung in der Summe ausgesetzt ist. Daher wurde jeweils die

¹²⁶ Eine weitere, theoretisch mögliche Definition für marginale externe Kosten wäre die Verursachung marginaler externer Kosten durch einen zusätzlichen Fluggast. Solange noch Platz in dem betrachteten Flugzeug wäre, würde dieser zusätzliche Fluggast vernachlässigbar kleine marginale Kosten verursachen. Jedoch hätte im Prinzip derjenige Fluggast, dessen Nachfrage zum Einsatz eines zusätzlichen Flugzeugs führen würde, dessen gesamte externe Kosten zu tragen. Dieser Fluggast ist jedoch nicht eindeutig identifizierbar; es handelt sich bei der Entscheidung über den Einsatz weiterer Flugzeuge vielmehr um Wahrscheinlichkeits- und Risikoüberlegungen. Da somit jeder Fluggast zur Entscheidung über zusätzliche Flugzeuge gleichberechtigt beiträgt, wurden marginale Kosten in dem zitierten Gutachten als Kosten des nächsten, zusätzlich fliegenden Flugzeuges verstanden, die dann unter Berücksichtigung einer durchschnittlichen Auslastung auf Werte pro Fluggast umgerechnet werden können (Friedrich 2003).

¹²⁷ Da als wesentliche Größe die Lärmpegel ausgedrückt als L_{den} benötigt werden, wurden diese unter der vereinfachenden Annahme der Gleichverteilung zwischen Tag und Abend aus den gegebenen zwei Lärmindizes mit einem Malus von 5 dB am Abend und 10 dB in der Nacht berechnet (Friedrich 2003).

Gesamtlärmbelastung berechnet, in dem weitere Lärmquellen zu den Gesamtlärmszenarien energetisch addiert wurden.¹²⁸

Die Schallpegel der Lärmszenarien wurden entsprechend den Daten der HLUG auf einem 100x100 Meter-Gitter berechnet. Dieses wurde mit einem geographischen Informationssystem (GIS) mit den Bevölkerungskarten aus dem Mediationsverfahrens verschnitten, so dass eine mittlere Anzahl Betroffener berechnet werden konnte (Friedrich 2003).

Die Gesundheitseffekte wurden entsprechend der Definition des Begriffs „Gesundheitseffekt“ ('health effect') der Welt-Gesundheits-Organisation (WHO) in den 'Guidelines for community noise' verwendet. Entsprechend dieser Definition und den heute quantitativ relativ sicher erfassbaren Wirkungen wurden folgende Effekte berücksichtigt:

- Ischämische Herzkrankheit (Herzinfarkt, Angina Pectoris),
- Hypertonie und
- Störung des Nachtschlafs.

Daneben wurden

- Belästigungen und
- Gesprächsstörungen

bewertet. Die Monetarisierung der Effekte erfolgte für die Bewertung der verschiedenen Kategorien der Belästigung mit einem eher traditionellen Ansatz, basierend auf der indirekten Methode der „hedonischen Studien“. Als Ergänzung zur Richtlinie 2002/49/EC über Lärm in der Umwelt gehen von der Generaldirektion Umwelt der Europäischen Kommission Bestrebungen aus, Lärm monetär zu bewerten. Dies soll das Konzept der Kosten-Nutzen-Analyse unterstützen, die für Maßnahmen der Lärmbekämpfung durchgeführt werden. Ein Expertengremium, das sich mit Gesundheit und sozio-ökonomischen Aspekten von Lärm beschäftigt, legte am 21. März 2003 den Entwurf einer entsprechenden Empfehlung vor (WG HSEA 2003). Basierend auf der Zusammenfassung von Navrud (2002) und unter Berücksichtigung bestehender Unsicherheiten wird ein Wert von 25 €₂₀₀₀ pro dB (L_{den}) pro Haushalt und Jahr für die Bewertung von Straßenlärm empfohlen. Dieser Wert ist für einen Schwellenwert von 50/55 dB_{Lden} anwendbar. Für die Anpassung dieses Wertes an Fluglärm wird die Anwendung von Anpassungsfaktoren empfohlen, konkrete Werte werden jedoch nicht genannt.

Im Rahmen der Studie zu den externen Kosten des Flughafens Frankfurt/M. wurde die Anpassung anhand der Unterschiede in den Belästigungskurven von Miedema (2001) vorgenommen: Fluglärm wird schon bei niedrigeren Lärmpegeln als genauso störend

¹²⁸ Dies sind im einzelnen Straßenlärm, Rolllärm und Bodenlärm.

empfunden wie Kfz-Straßenlärm. Der Faktor, der sich aus den Belästigungskurven ergibt, beträgt beim Vergleich zwischen Straßen- und Fluglärm 1:1,55.

Aufgrund dieser Information, und mit einer statistischen mittleren Haushaltsgröße von 2,2 Einwohner/Haushalt, wurde ein Wert von 18 Euro₂₀₀₀/dB_{Lden} pro Person für Fluglärm und 11 Euro₂₀₀₀/dB_{Lden} pro Person für Straßenlärm abgeleitet. Diese Werte wurden zur Monetarisierung der Belästigungswirkung des Fluglärms als Standardwert eingesetzt. Als Schwellenwert wird in der überwiegenden Zahl der Studien 55 dB_{Lden} angesetzt. Nachdem aber auch unterhalb dieser Schwelle zweifellos Belästigungswirkungen auftreten und die o.g. Empfehlung eine Bandbreite von 50–55 dB nennt, wird alternativ auch mit einem Schwellenwert von 50 dB gerechnet. Da der Schwellenwert aber eigentlich auch den monetären Wert pro dB beeinflussen sollte - hierzu liegen keine Erkenntnisse vor, werden die Ergebnisse mit diesem Schwellenwert die externen Kosten eher etwas „überschätzen“ (Friedrich 2003).

Tabelle 34 Wertansatz für die monetäre Bewertung von Lärm am Flughafen Frankfurt/M.

€ ₂₀₀₀ /dB pro Person und Jahr	Lärmmaß	Schwellenwerte in dB	Ableitung nach
18	L _{den}	50 und 55	Working Group on Health and Socio-Economic Aspects (s. o.)
Quelle: Friedrich 2003.			

Im Zuge der „besten Schätzung“ ergaben sich daraus für das Jahr 2000 externe Gesamtkosten des Lärms über Gesundheitseffekte und Belästigungswirkungen in Höhe von ca. 26 Mio Euro bei der Annahme eines Schwellenwerts von 55 dB bzw. ca. 62 Mio. Euro bei einem Schwellenwert von 50 dB. Das entspricht etwa 31 % bzw. 52 % aller externen Kosten (Friedrich 2003).

Während externe Gesamtkosten die Relevanz des Problems aufzeigen, sind marginale externe Kosten nach der ökonomischen Theorie die maßgebende Größe für die Internalisierung. Zudem geben sie Aufschluss über Ursachen und Wirkungsweisen verschiedener Effekte. Wesentliche Einflussfaktoren sind:

- Art der Flugbewegung (Start oder Landung),
- Zeitpunkt der Flugbewegung (Tag, Abend und Nacht),
- Flugzeugtyp in Kombination mit Triebwerkstyp,
- Startmasse (insbesondere bei schweren Flugzeugen) und
- Flugroute.

Aufgrund des enormen Modellierungsaufwands wurde im Rahmen des Gutachtens zu den externen Kosten versucht, den Einfluss der kritischen Faktoren herauszuarbeiten.

Marginale externe Lärmkosten bestimmen sich aus der Exposition der Bevölkerung durch den Lärm **des letzten zusätzlichen Flugzeugs**. Wo, und in welcher Höhe ein startendes Flugzeug seinen charakteristischen Lärmteppich hinterlässt, ist nicht nur abhängig von dem Flugzeug selbst, sondern auch von der Flugführung im Raum, insbesondere von den Abflug- und Anflugrouten.

Im Folgenden werden exemplarisch einige Ergebnisse dargestellt, um die Berechnungen der marginalen externen Kosten des Lärms am Flughafen Frankfurt/Main zu verdeutlichen.

In Tabelle 35 sind die Ergebnisse für einen **Start** während der Tagesstunden zwischen 6 und 18 Uhr für verschiedene Abflugrouten im Jahr 2000 und eine Bewertung von $18 \text{ €}_{2000}/\text{dB}_{\text{Lden}}$ pro betroffene Person mit einem Schwellenwert von $50 \text{ dB}_{\text{Lden}}$ dargestellt. Daraus geht hervor, wie stark die marginalen externen Kosten des Lärms zum einen von den Flugzeugtypen, von denen hier eine Auswahl dargestellt ist, zum anderen von den unterschiedlichen Abflugrouten abhängen.

Tabelle 35: Marginale externe Kosten für den Start am Tag auf verschiedenen Abflugrouten für 2000

Flugzeug- typ	Route 07 N-L	Route 07 R-O	Route 18 KIR-K	Route 18 KIR-L	Route 18 KNG-K	Route 18 KNG-L	Route 25 TAU-L	Route 25 TAU-K
737-800	53,2	30	17,5	13,2	15,5	16,9	35,8	22,7
747-200	158,7	100,5	52,7	36,4	56,1	49	150,9	69,6
747-400	129,4	82,3	45,4	32,9	50,1	45	108,9	55,3
767-300	94	54	30,7	21,5	25,1	29,1	63,7	38,3
A300-62	41,3	23,8	13,8	10,5	12,1	13,2	27,7	18,1
A 319	13,7	7,3	4,3	3,3	3,7	3,9	8,9	5,9
A 320	21,6	12	6,9	5,3	5,9	6,5	14,4	9,4
A 340	45,4	28,2	15,5	9,7	14,8	13,8	42,1	19,1
ATR 72	44,8	27,2	13,9	8,5	14,4	13	35,7	16,7
DHC 8	1,2	0,5	0,3	0,2	0,3	0,4	0,8	0,5
EMB 145	2,9	1,6	0,9	0,7	0,8	0,9	2,4	1,3
MD 82	78,5	46,8	25,2	18,4	21,7	24,3	60,6	42,6

Anmerkung: Die Monetarisierung erfolgte mit dem Ansatz $18 \text{ €}_{2000}/\text{dB}_{\text{Lden}}$ pro Person; Schwellenwert $50 \text{ dB}_{\text{Lden}}$. Die Darstellung erfolgt in Euro pro Start. In der Praxis können einige Flugzeuge aus technischen Gründen nicht auf allen Abflugrouten fliegen. Diese Zahlenangaben sind daher hypothetisch, wurden jedoch aus Gründen der Vollständigkeit trotzdem aufgeführt.

Quelle: Friedrich 2003.

Bezieht man jeweils die Werte der Flugrouten auf die Flugroute 25 TAU-K, die bei der Untersuchung von 68 Flugzeugtypen verwendet wurde, so ergeben sich charakteristische Unterschiede zwischen den Flugrouten, die innerhalb gewisser Grenzen für alle Flugzeuge anwendbar sind und zeigen, wie stark der Einfluss der Flugrouten (relativ unabhängig von den Flugzeugtypen) auf die marginalen externen Kosten des Lärms ist.

Tabelle 36 Mittlere Faktoren zur Bewertung der marginalen externen Kosten am Flughafen Frankfurt/M. auf verschiedenen Abflugrouten

Route 07 N-L	Route 07 R-O	Route 18 KIR-K	Route 18 KIR-L	Route 18 KNG-K	Route 18 KNG-L	Route 25 TAU-L	Route 25 TAU-K
2,09	1,20	0,68	0,49	0,63	0,65	1,58	1,00
<i>Anmerkung:</i> Alle Werte sind auf die Route 25 TAU-K bezogen.							
<i>Quelle:</i> Friedrich 2003.							

In der Tabelle 37 sind ebenfalls exemplarisch die marginalen externen Kosten von **Landungen** auf den Rollbahnen 07L für Ostbetrieb und 25R für Westbetrieb im Jahr 2000 für 12 ausgewählte Flugzeugtypen zusammengefasst, die einen weiten Bereich der Flugzeugtypen abdecken.

Tabelle 37 Marginale externe Kosten für den Anflug in 2000

Flugzeug-Typ	07L (Ostbetrieb)			25R (Westbetrieb)		
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht
737-800	16,2	38,5	120,4	14,5	34,5	108,2
747-200	35,8	85,0	262,0	27,9	66,2	206,3
747-400	64	152,0	467,0	56,8	134,7	418,3
767-300	21,3	50,6	158,0	17,3	41,0	128,6
A 300-62	38,9	92,3	286,0	38,3	90,8	283,9
A 319	7,3	17,2	54,4	6,4	15,3	48,3
A 320	13	30,9	97,2	11,6	27,4	86,5
A 340	25,8	61,2	192,9	27	63,9	201,7
ATR 72	3,6	8,6	26,9	0,8	1,9	5,9
DHC 8	1,3	3,1	9,8	0,1	0,2	0,7
EMB 145	3,5	8,3	26,0	1,1	2,6	8,1
MD 82	4,6	10,9	34,3	1,7	4,1	13,1

Anmerkung: Die Monetarisierung erfolgte mit dem Ansatz $18 \text{ €}_{2000}/\text{dB}_{\text{Lden}}$ pro Person; Schwellenwert $50\text{d BL}_{\text{den}}$. Die Darstellung erfolgt in Euro pro Landung.

Quelle: Friedrich 2003.

Die Tabelle veranschaulicht in Ergänzung zu der Tabelle 35, welche Auswirkungen es auf die marginalen externen Kosten des Lärms hat, je nach dem, ob es sich um einen Start oder eine Landung handelt. Darüber hinaus wird mit der Tabelle sehr deutlich, welchen Einfluss die Tageszeit der Flugbewegung bei der monetären Bewertung ausübt. Für das Verhältnis von Abend zu Tag bzw. Nacht zu Tag kann in guter Näherung ein Faktor von 2,35 bzw. 7,38 berechnet werden (resultiert aus dem Malus für Abend und Nacht von 5 dB bzw. 10 dB) (Friedrich 2003).

Implizit wird auch der Einfluss der Flugzeugmasse deutlich: Die Kosten eines Anfluges aus Westen (Richtung 07) sind für schwere Flugzeuge gegenüber dem Anflug aus Richtung Osten etwas höher. Ab einer maximalen Abflugmasse unter 70 t lässt sich jedoch ein erheblicher Unterschied feststellen. Für diese Flugzeuge (z. B. MD 82, EMB 145, ATR 72, DHC 8) fallen für den Anflug aus Westen um zwei Drittel reduzierte Kosten an.

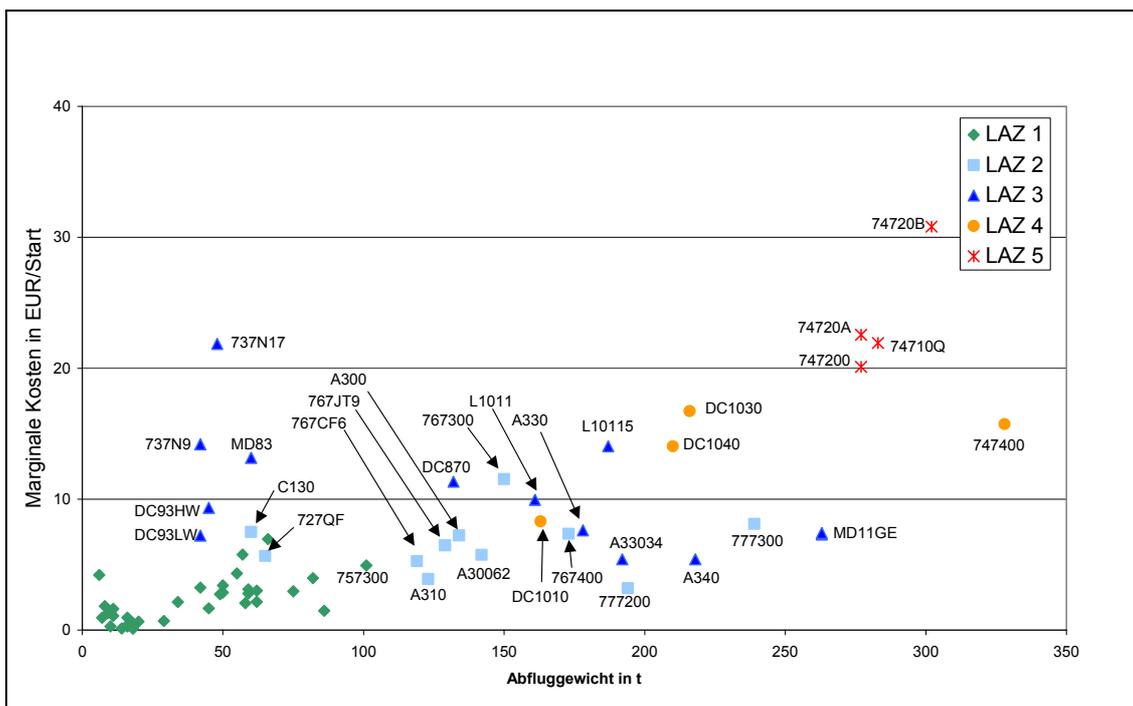
Eine Korrelation der marginalen externen Kosten und der Flugzeugmasse ist allerdings am Flughafen Frankfurt/M. kaum herzustellen. Das macht eine Untersuchung von Friedrich (2003) deutlich, in der Flugzeugtypen (in Kombination mit bestimmten Triebwerken), Flugzeugmasse und die Zugehörigkeit zu den L_{AZ} -Klassen am Flughafen

Frankfurt/M. in Relation gesetzt werden. Diese Untersuchung wurde auf der Flugroute TAU 1F und N TAU 1G durchgeführt, wobei die Abflugmasse mit 80 % der maximal zulässigen Abflugmasse angenommen wurde.

Die Ergebnisse sind mit der Bewertung von 18 €₂₀₀₀ je dB_{Lden} pro Person über einem Schwellenwert von 50 dB_{Lden} exemplarisch in Abbildung 34 dargestellt.

Eine Abhängigkeit der externen Kosten durch Lärm von der Abflugmasse und auch eine Zuordnung zu den L_{AZ}-Kategorien lässt sich eben nur in der Tendenz feststellen. Zur Begründung können die unterschiedlichen Steigprofile der Flugzeuge herangezogen werden. Daher kann es möglich sein, dass ein Flugzeug an einem bestimmten Messpunkt zwar lauter ist, aber durch eine höhere Steigfähigkeit der von ihm ausgehende Lärmteppich einen geringeren Teil der Bevölkerung betrifft als lärmärmere, aber flacher steigende Flugzeuge (Friedrich 2003).

Abbildung 34 Marginale externe Lärmkosten verschiedener Flugzeugtypen für den Abflug am Tag in Abhängigkeit von der Abflugmasse

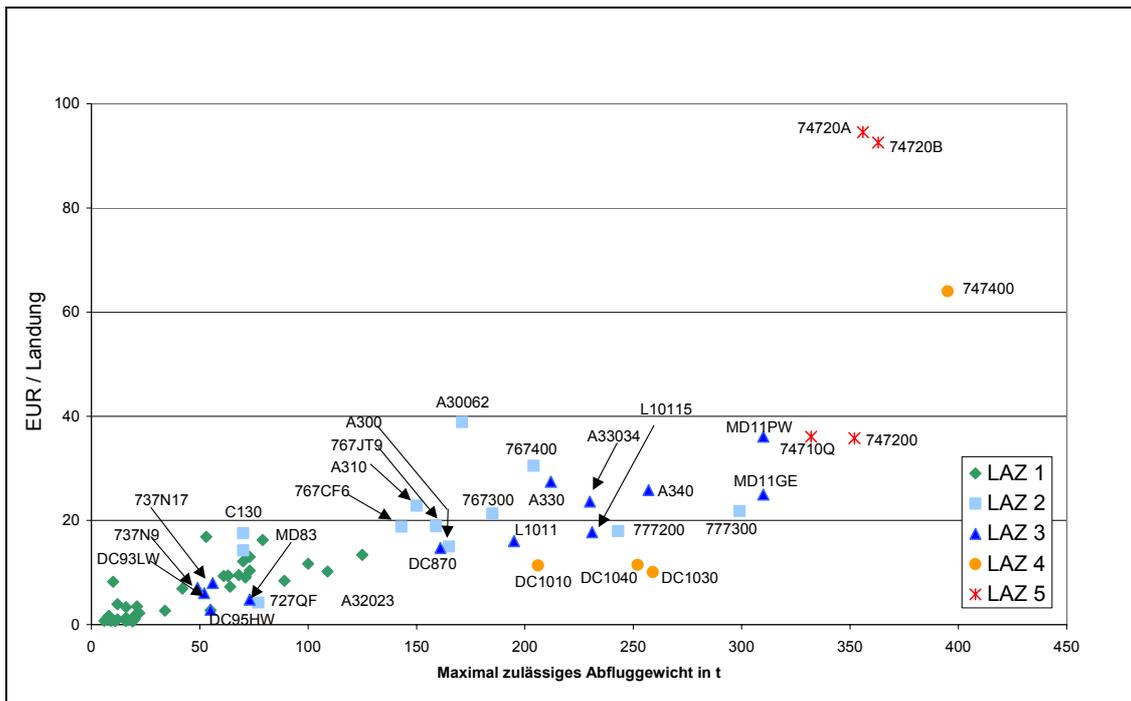


Anmerkung: Die Monetarisierung erfolgte mit dem Ansatz 18 €₂₀₀₀/dB_{Lden} pro Person; Schwellenwert 55dB_{Lden}. Die Darstellung erfolgt in Euro pro Start exemplarisch in Flugrichtung Taunust in Kategorien der Flughafenentgeltordnung 2003 = L_{AZ}-Kategorien; **Quelle:** Friedrich 2003.

Die marginalen Kosten der Landung auf der Rollbahn 07 R für diese Flugzeugtypen sind in Abbildung 35 dargestellt. Die Berechnungen wurden für einen Standard-Gleitwinkel von 3° bei Ostbetrieb im Ist-Szenario durchgeführt und sind in Abhängigkeit der Flugzeuggröße (maximal zulässige Abflugmasse) dargestellt. In der Tendenz zeigt sich eine Abhängigkeit der externen Kosten von der Flugzeuggröße. Flugzeuge der

gleichen L_{AZ} -Klasse weisen - wie auch schon bei der Analyse der Starts - eine weite Streuung der externen Kosten auf (Friedrich 2003).

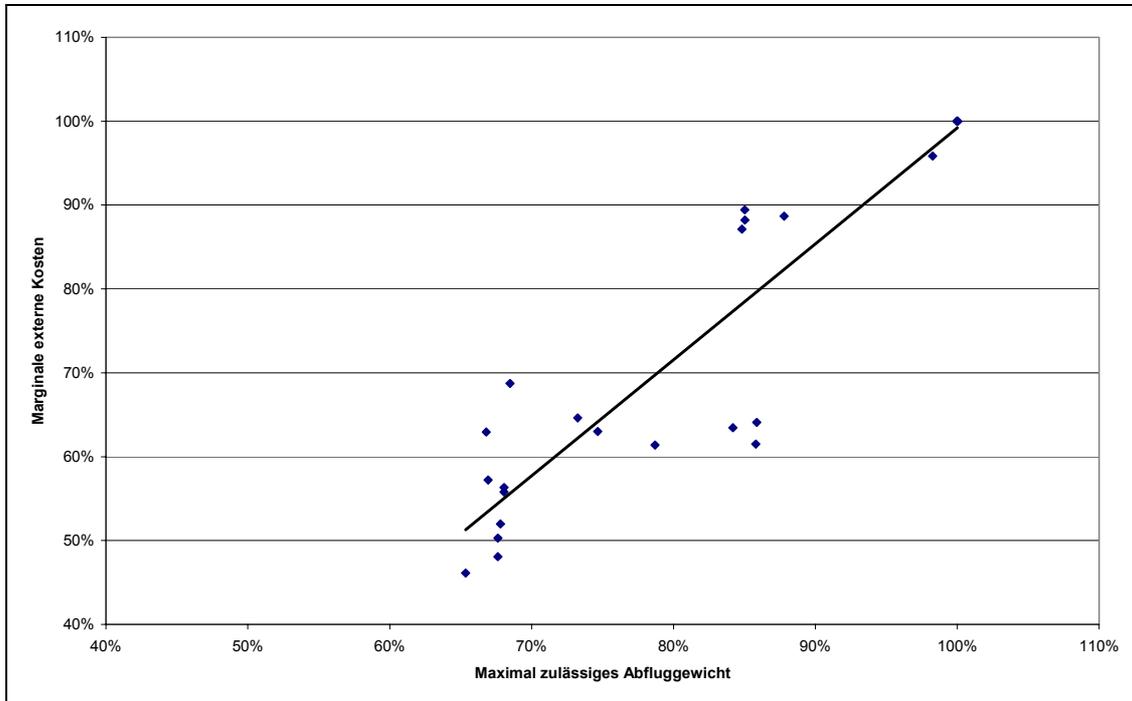
Abbildung 35 Marginale externe Lärmkosten verschiedener Flugzeugtypen für den Anflug am Tag in Abhängigkeit von der maximalen Abflugmasse



Anmerkung: Die Monetarisierung erfolgte mit dem Ansatz $18 \text{ €}_{2000}/\text{dB}_{L_{den}}$ pro Person; Schwellenwert $50 \text{ dB}_{L_{den}}$. Die Darstellung erfolgt in Euro pro Landung exemplarisch auf Landebahn 07R und dargestellt in Kategorien der Flughafenentgeltordnung 2003 = LAZ-Kategorien; **Quelle:** Friedrich 2003.

Für verschiedene schwere Flugzeuge mit einer maximal zulässigen Startmasse über 230 t wurde der Einfluss der tatsächlichen Startmasse auf die marginalen externen Kosten untersucht. Im Mittel ergab sich ab einer Startmasse von 70 % der maximalen Startmasse (MTOM) ein Anwachsen der marginalen externen Kosten um ca. 14 % je 10 %-igen Anstieg der Abflugmasse. Bei kleineren Flugzeugen ist dieser Einfluss vernachlässigbar. In Abbildung 36 ist der Einfluss der Startmasse verschiedener, großer Flugzeuge auf die externen Kosten beim Start dargestellt. Auf der x-Achse ist die tatsächliche Startmasse in Relation zur maximal zulässigen Startmasse aufgetragen [%], auf der y-Achse ist die Relation zwischen den externen Kosten bei einem bestimmten Anteil der maximal zulässigen Abflugmasse und den externen Kosten bei zulässiger Gesamtmasse aufgetragen [%] (Friedrich 2003).

Abbildung 36 Einfluss der Startmasse verschiedener, großer Flugzeuge auf die marginalen externen Kosten des Lärms beim Start



Quelle: Friedrich 2003.

Die beschriebenen Differenzierungen, die über die Quantifizierung der marginalen externen Kosten möglich sind, lassen sie als Basis für ein verursachergerechtes lärmabhängiges Entgeltsystem attraktiv erscheinen. Dementsprechend sollte die Ausgestaltung so vorgenommen werden, dass die Differenzierungsmerkmale in der Wirkungsanalyse und in der kritischen Bewertung diskutiert werden können.

6.2.2.2 Ausgestaltung

Gerade die vielfältigen verursachergerechten Differenzierungsoptionen der marginalen externen Kosten des Lärms legen es nahe, die marginalen externen Kosten des Lärms einmal in der oben erläuterten Form als Bemessungsgrundlage für ein neues Szenario II zu untersuchen, um über die Wirkungsanalyse die Effekte diskutieren zu können und Pro und Kontra dieser Form der Bemessungsgrundlage der lärmabhängigen S-/L-Entgelte abwägen zu können.

Die Bemessung sollte getrennt erfolgen nach:

- Art der Flugbewegung (Start oder Landung),
- Zeitpunkt der Flugbewegung (Tag, Abend und Nacht),
- Flugzeugtyp in Kombination mit Triebwerkstyp,
- Startmasse (insbesondere bei schweren Flugzeugen) und

- Flugroute.

Die Berechnung kann im Rahmen dieses Gutachtens entsprechend den Arbeiten von Friedrich (2003) nach dem Wirkungspfadansatz mit den entsprechenden Monetarisierungsansätzen erfolgen.

Eine kritische methodische Würdigung wird im Zuge der Bewertung (Kapitel Bewertung) vorgenommen.

6.2.2.3 Wirkungsanalyse

Wie bereits im Kapitel 6.1 grundsätzlich erläutert wurde, konzentriert sich die Wirkungsanalyse auf die Anreizstruktur der lärmabhängigen S-/L-Entgeltsysteme auf der Basis von externen Kosten im Vergleich zum Status-Quo des lärmabhängigen Entgeltsystems am Flughafen Frankfurt/Main.¹²⁹ – Der Vergleich der Anreizstrukturen lehnt sich methodisch an die Diskussion im Kapitel 4.1.3.2 an. Er erlaubt aus Sicht des Projektteams eine erste orientierende Interpretation dahingehend, wie stark ein System, das auf den marginalen externen Kosten des Lärms basiert, geeignet ist, Anreizstrukturen zu verbessern, so dass lärmärmeres Fluggerät an dem entsprechenden Flughafen eingesetzt wird.

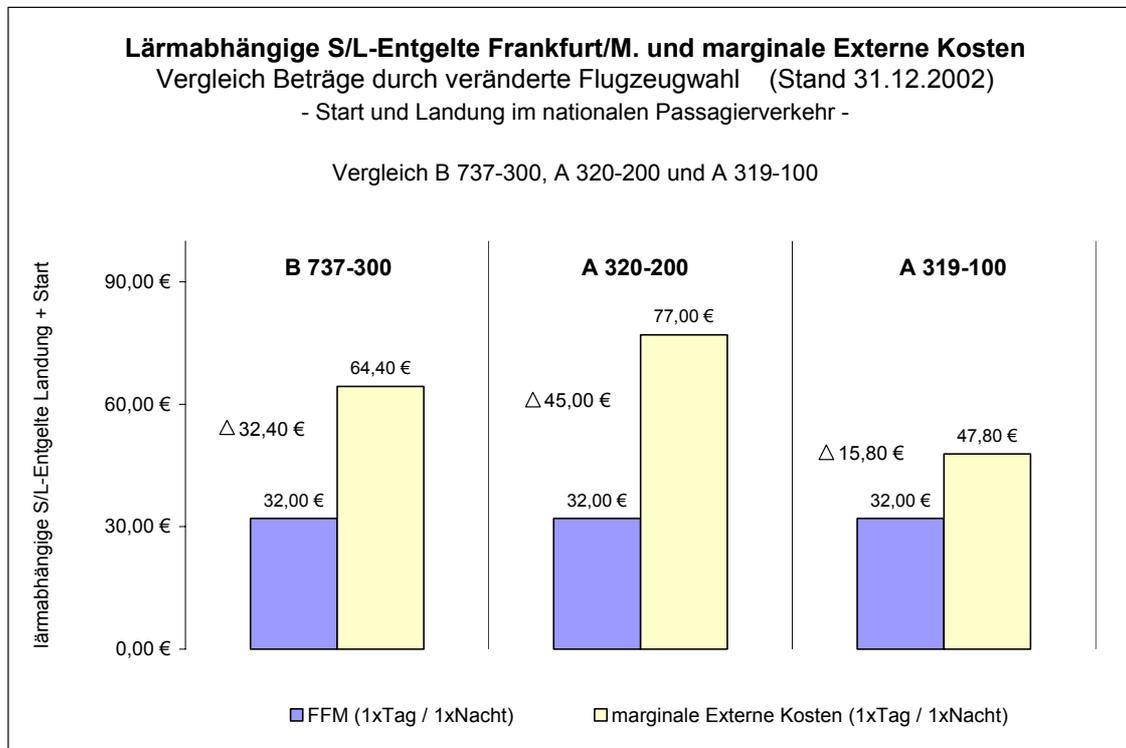
Der Vergleich der Anreizstrukturen erfolgt in Analogie zu den Untersuchungen im Kapitel 4.1.2.2 in diesem Teil des Gutachtens anhand von möglichst repräsentativen Beispielrechnungen:

- zum einen für eine B 737-300 im Vergleich zu einer A 319 und einer A 320 im innerdeutschen Verkehr (Abbildung 37),
- zum anderen für eine B 747-200 im Vergleich zu einer B 747-400 und einer MD 11 im Interkontinental-Verkehr (Abbildung 38).

Die Berechnungen zu den marginalen externen Kosten wurden beispielhaft für Anflüge bei Ostbetrieb (*07-Betrieb*) in der Nacht und für die startenden Flugzeuge bei Westbetrieb in Richtung des Funkfeuers Taunus bzw. der Abflugroute TAU 1F am Frankfurter Flughafen am Tag vorgenommen.

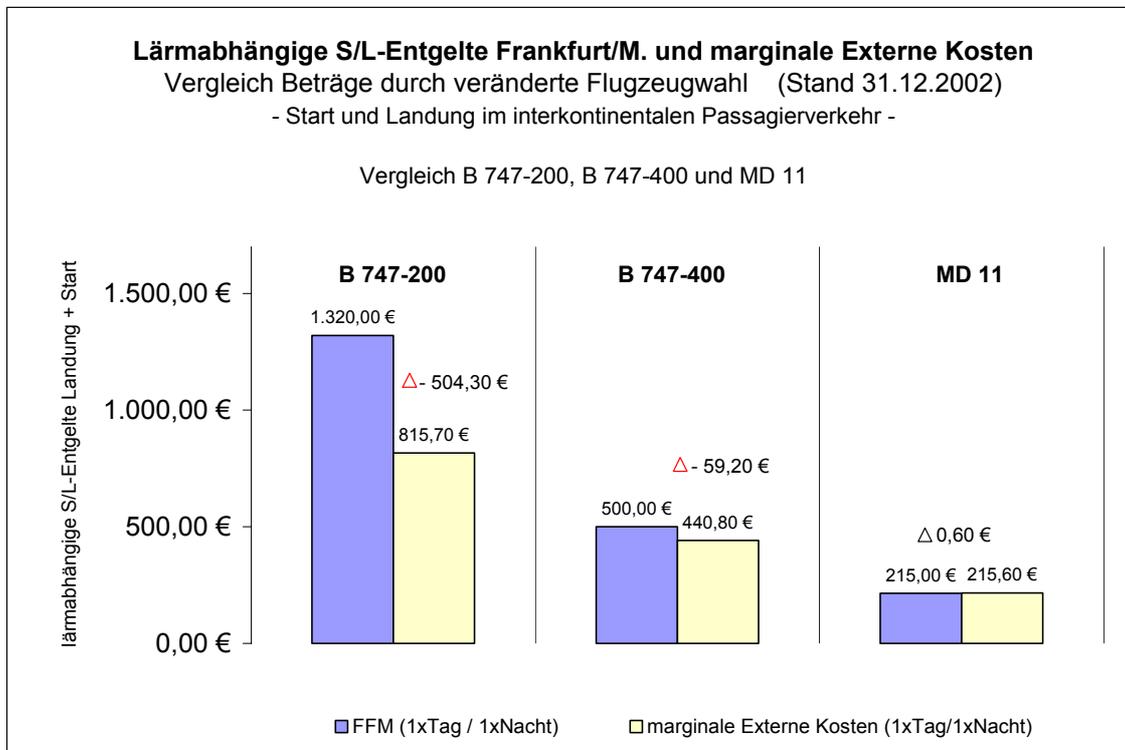
¹²⁹ Die Anreizstruktur des lärmabhängigen S-/L-Entgeltsystems am Flughafen Frankfurt wurde im Kapitel 4.1.3.2 behandelt.

Abbildung 37 Vergleich lärmabhängige S-/L-Entgelte Fraport und Modell „Externe Kosten“ (Linie, Passage national, 1mal tags und 1mal nachts)



Aus der Abbildung wird deutlich, dass die marginalen externen Kosten des Lärms entsprechend dem derzeitigen Entgeltsystem für alle Typen um den Faktor 1,5 bis 2,4 höher liegen. Paradoxerweise sind die externen Kosten in dem untersuchten Fall für den lärmärmeren Typ der A 320-200 im Vergleich zur B 737-300 (bezogen auf den Lärmpegel der Zertifizierung) höher. Die Differenzierung, die durch die Betrachtung der externen Kosten des Lärms verursacht wird, dürfte jedoch insbesondere wegen der geringen absoluten Höhe kaum mit Anreizwirkungen verbunden sein. Dennoch ist es interessant zu sehen, dass bei den drei betrachteten Flugzeugtypen, die derzeit in Frankfurt der gleichen Lärmkategorie zugeordnet werden, die externen Kosten nennenswerte Unterschiede aufweisen. Eine derartige Differenzierung sollte sich aus der Sicht des Projektteams zumindest in Zukunft auch in einer Differenzierung der lärmbezogenen Entgelte widerspiegeln. Das spricht grundsätzlich für eine **dynamische Ausgestaltung des lärmabhängigen S-/L-Entgeltsystems**, das heißt eine **eskalierende Ausgestaltung** bei der die Höhe der lärmabhängigen Entgelte auch über die Zeit zunimmt.

Abbildung 38 Vergleich lärmabhängige S-/L-Entgelte Fraport und Modell „Externe Kosten“ (Linie, Passage interkontinental, 1mal tags und 1mal nachts)



In Abbildung 38 erfolgt die Darstellung der Ergebnisse analog zu den Annahmen für den modellhaften Vergleich zwischen Flugzeugtypen im innerdeutschen Verkehr und alternativen Flugzeugtypen im Interkontinentalverkehr. Im Gegensatz zum innerdeutschen Verkehr kehren sich die Ergebnisse für die Flugzeugtypen im Interkontinentalverkehr um. Das heißt, die marginalen externen Kosten des Lärms liegen – teilweise sehr deutlich – unterhalb der derzeitig am Flughafen Frankfurt erhobenen lärmabhängigen S-/L-Entgelte. Das wirkt sich insbesondere für die B 747-200 aus, die in Frankfurt in der Lärmkategorie 5 geführt wird. Die Differenz zwischen den aktuell in Frankfurt erhobenen lärmabhängigen S-/L-Entgelten und den marginalen externen Kosten des Lärms nehmen für die Flugzeugtypen ab, die in anderen Lärmklassen einsortiert sind – B 747-400 in Lärmkategorie 4 und MD 11 in Lärmkategorie 3. Diese Ergebnisse sind unter dem Gesichtspunkt der Lärmreduzierung kontraproduktiv; denn es würde bedeuten, dass bei einer Umstellung der lärmabhängigen S-/L-Entgelte auf marginale externe Kosten des Lärms, eine geringere Anreizwirkung entstünde als bei dem derzeitigen System, das in Frankfurt eingeführt worden ist.

Generell heißt das, dass bei der Verwendung von marginalen externen Kosten des Lärms als Basis für die Ausgestaltung der lärmbezogenen S-/L-Entgelte - auch unter Einbezug der Ergebnisse für die Flugzeugtypen im nationalen Verkehr – eine **geringere Spreizung** zu beobachten ist, als beim Status-Quo. Das gilt zumindest für die Form der Ausgestaltung, wie sie in diesem Gutachten verwendet wird.

Da schon in der Status-Quo-Analyse und in der Bewertung des Systems in Frankfurt keine wesentlichen Effekte der lärmabhängigen S-/L-Entgelte nachgewiesen werden konnten (siehe hierzu Kapitel 5.2.1), muss auch davon ausgegangen werden, dass eine fiktive Umstellung auf die marginalen externen Kosten im Sinne eines vorsorgenden Lärmschutzes keine weitergehenden Anreizwirkungen erwarten lässt. Im Gegenteil: Es ist eher von einer geringeren Anreizwirkung auszugehen. Dieses Ergebnis überrascht und wird im Kontext der Bewertung dieses Szenarios noch einmal diskutiert.

6.2.2.4 Bewertung

Im Rahmen des Szenarios II wurde untersucht, inwieweit die marginalen externen Kosten des Lärms im Flugverkehr eine geeignete Bemessungsgrundlage für die Ermittlung der lärmabhängigen S-/L-Entgelte an Verkehrsflughäfen darstellen können. Darüber hinaus wurde anhand einiger Rechenbeispiele diskutiert, welche (Anreiz-) Wirkungen von der fiktiven Umstellung des bestehenden lärmabhängigen S-/L-Entgeltsystems auf ein System, das auf den marginalen externen Kosten des Lärms basiert, ausgehen können. – Eine abschließende Bewertung lässt sich auf dieser Basis noch nicht treffen. Jedoch lassen sich aus Sicht des Projektteams grundsätzliche **Stärken** und **Schwächen** herausarbeiten, die es bei der Weiterentwicklung und Einführung eines harmonisierten, wirksamen lärmabhängigen S-/L-Entgeltsystems in Deutschland bzw. in Europa zu berücksichtigen gilt.

Stärken

Ein grundsätzlich positiv zu bewertender Aspekt ist darin zu sehen, dass den Berechnungen der marginalen externen Kosten die ICAO-Lärmpegel der Zertifizierungsmessung gemäß *Annex 16*¹³⁰ zugrunde liegen. Sie bilden eine einheitliche Grundlage, indem zum Beispiel definierte Flugbetriebszustände (Start: MTOM, Landung: maximum landing mass permitted) verwendet werden. Eine Einteilung in Lärmklassen, wie sie derzeit noch in vielen bestehenden lärmbezogenen Entgeltordnungen enthalten ist, ist nicht notwendig und sinnvoll. Neben den ICAO-Zertifizierungswerten zeichnet sich der Ansatz über die marginalen externen Kosten des Lärms dadurch aus, dass folgende weitere sinnvolle Differenzierungskriterien für die Ermittlung der lärmabhängigen Start- und Landeentgelte berücksichtigt werden können:

1. **Art der Flugbewegung:** Die Arbeiten von Friedrich (2003) zeigen, wie stark die marginalen externen Kosten des Lärms des gleichen Flugzeugtyps zur gleichen Tageszeit zwischen **Start** und **Landung** differieren können.
2. **Tages- bzw. Nachtzeit der Flugbewegung:** Über den Ansatz der marginalen externen Kosten des Lärms ist eine gute Differenzierung der Entgelte nach der

¹³⁰ Siehe *Annex 16 To The Convention On International Civil Aviation, Volume I Aircraft Noise* und die zugehörige Ergänzung durch das ICAO Dokument „*Environmental technical manual on the use of procedures in the noise certification of aircraft*“ (Doc. 9501).

Tages- bzw. Nachtzeit der Flugbewegung möglich, was aufgrund der unterschiedlichen Lärmbelastigung sinnvoll ist.

3. **Flugzeug- und Triebwerkstyp sowie Startmasse:** Neben dem Flugzeug- und Triebwerkstyp geht die Startmasse als Differential in die Ermittlung der marginalen externen Kosten des Lärms bzw. somit der Entgelte ein. Die Startmasse bestimmt das Flugprofil mit und damit die vom Flugzeug ausgehende Lärmbelastigung, was eine Entgeltdifferenzierung rechtfertigen könnte.
4. **Flugroute:** Ein bemerkenswertes Ergebnis der Arbeiten von Friedrich (2003) für den Flughafen Frankfurt ist die Bedeutung der starken Abhängigkeit der marginalen externen Kosten des Luftverkehrs von der Start- und Landebahnbelegung bzw. einer noch viel stärkeren Abhängigkeit von den Flugrouten in der näheren Umgebung des Flughafens. Diese bestimmen natürlich zu einem erheblichen Maße die Belästigungswirkung des Lärms.
Auf der einen Seite rechtfertigt das in gewisser Weise über unterschiedliche marginale externe Kosten auch eine Differenzierung der lärmabhängigen S-/L-Entgelte. Allerdings ist eine etwaige Anreiz- bzw. Lenkungswirkung im Unterschied zu den anderen Differenzierungsmerkmalen schwierig zu erklären.
5. **Flughafenspezifische Betroffenheit bzw. Belästigungswirkung:** Was den Ansatz der marginalen externen Kosten des Lärms besonders auszeichnet, ist die flughafenspezifische Berücksichtigung der Betroffenheit durch Fluglärm bzw. der Belästigungswirkung, die letztlich über die Größe der Wohnbevölkerung innerhalb bestimmter Isophonen vermittelt wird. Darüber können die Flughäfen individuell charakterisiert werden, denn indirekt gehen hier die Größe des Flughafens (Anzahl und Art der Flugbewegungen über die Lärmausbreitung und die Nähe des Flughafens zur Wohnbevölkerung sowie die Dichte der Besiedlung) ein. Aus Sicht des Projektteams wurde bei der Ermittlung der lärmbezogenen S-/L-Entgelte bisher gerade die Betroffenheit nur unzureichend berücksichtigt (siehe Kapitel 4). Hier setzt die Betrachtung der marginalen externen Kosten des Lärms neue Maßstäbe, da sie Kriterien der Betroffenheit berücksichtigt, die auch zwischen den Flughäfen vergleichbar gemacht werden können. Damit schafft dieser Ansatz Voraussetzungen für ein einheitliches, harmonisiertes System, das trotzdem in der Lage ist, die jeweiligen flughafenspezifischen Besonderheiten zu berücksichtigen.

Der Ansatz insbesondere über die Monetarisierung ist gut geeignet, alle genannten sinnvollen Differenzierungskriterien zu berücksichtigen und bei Bedarf transparent darzustellen. Zudem besteht über den Ansatz der externen Kosten noch die Chance, bei Bedarf weitere zusätzliche externe Effekte des Flugverkehrs in der Umgebung der Flughäfen zu integrieren (z. B.: externe Effekte durch Luftschadstoffe, Unfallrisiken). Bisher werden die einzelnen Effekte an den Verkehrsflughäfen Europas bestenfalls einzeln bei der Ausgestaltung von Umweltentgelten für Starts und Landungen berücksichtigt. Der Ansatz über externe Kosten bietet die Möglichkeit der integrativen Berücksichtigung verschiedener externer Effekte des Flugverkehrs an Flughäfen. Gegebenenfalls kann – anders als bei einer nur isolierten Betrachtung marginaler

externer Effekte des Lärms - über die Integration verschiedener Effekte die Anreizwirkung zum Einsatz nicht nur lärmärmeren, sondern auch in anderen Belangen umweltfreundlichen Fluggeräts erhöht werden.

Wichtig erscheint es, noch einmal darauf hinzuweisen, dass die Forderung nach der Kostenbezogenheit der lärmbezogenen S-/L-Entgelte wohl mit diesem Ansatz noch zu erfüllen ist. Eine genaue rechtliche Prüfung erscheint jedoch vor dem Hintergrund weitergehender Probleme des Ansatzes (s.u.) zum jetzigen Zeitpunkt nicht sinnvoll.

Schwächen

Grundsätzlich ist die von Friedrich (2003) für einen Flughafen **adaptierte Methode zur Berechnung der Grenzkosten des Lärms** kritisch zu hinterfragen: Die marginalen Kosten des Lärms beschreiben die externen Kosten einer zusätzlichen Flugbewegung (Start oder Landung) bei bestehendem Hintergrundlärm. Während man in der ökonomischen Theorie i. A. davon ausgeht, dass die marginalen Kosten bei Erhöhung der Umweltbelastung ansteigen, ist dies bei Lärm - erst einmal rein rechnerisch - nicht unbedingt der Fall, weil bei hohem Lärmpegel eine zusätzliche Lärmquelle den Lärmpegel weniger stark erhöht als bei niedrigem Pegel. Anschaulich würde dies bedeuten: Die zusätzliche Belästigung durch ein zusätzliches Flugzeug bei generell hohem Flugaufkommen würde rechnerisch als geringer angenommen werden als bei niedrigem Flugaufkommen. Mehr Flugbewegungen würden daher zu geringeren marginalen externen Kosten (bei steigenden Gesamtkosten) führen. Dieses aus der Theorie abgeleitete Ergebnis widerspricht jedoch dem allgemeinen Verständnis von der belästigenden und schädigenden Wirkung von Lärm.

Um diesen Effekt zu problematisieren, hat schon Friedrich (2003) die Ermittlung der marginalen externen Kosten bei einem modifizierten Gesamtlärm-Hintergrundscenario durchgeführt. Hierzu wurde der Hintergrundlärm um 2 dB reduziert.

Es wurde eine Rechnung für einen Abflug einer A 340 auf der Route 25-TAU-L am Tag durchgeführt. Für die Bewertung mit $18 \text{ €}_{2000}/(\text{Person und dB})$ bei einem Schwellenwert von $50 \text{ dB}_{\text{Lden}}$ ergab sich gegenüber dem Referenzfall ein um nur 4 % höherer Wert der marginalen externen Kosten durch Lärm. Diese relativ geringe Zunahme der marginalen Kosten kann folgendermaßen erklärt werden: Durch die Absenkung des Hintergrundlärms um 2 dB ist die Differenz zum Hintergrundlärm, die durch das zusätzliche Flugzeug entsteht, höher geworden. Dieser Effekt wird jedoch zum Teil dadurch kompensiert, dass die Anzahl der Personen, die innerhalb der Isophonen über dem Schwellenwert von 50 dB wohnen, um ca. 30.000 Betroffene kleiner ist als im Referenzfall. Durch die Absenkung der Hintergrundbelastung ist ein Teil der Betroffenen soweit unter die Schwelle von 55 dB gerutscht, dass der zusätzliche Lärmpegel nicht mehr in die Bewertung einfließt.

Dies wirft natürlich Zweifel daran auf, dass dieser Ansatz eines Schwellenwerts und einer linearen Bewertung proportional zum Lärmpegel oberhalb des Schwellenwerts die Belästigungswirkung des Fluglärms adäquat widerspiegelt. Andere Ansätze sind denkbar, z. B. die direkte Monetarisierung der Anzahl der Personen, die in

verschiedenen Kategorien belästigt sind (z. B. stark belästigt usw.). In diesem Fall muss die Methodik generell von der Forschungsseite noch einmal überdacht werden. Solange für diesen Bereich noch keine befriedigende Lösung gefunden ist, können die marginalen Grenzkosten des Lärms nicht als (eine) Basis zur Ermittlung und Erhebung der lärmabhängigen Start- und Landeentgelte empfohlen werden (siehe hierzu auch Kapitel 7).

Auch die pauschalen Monetarisierungsansätze, die von Friedrich (2003) aus Mangel an Alternativen verwendet wurden (s.o.) sind kritisch zu hinterfragen.¹³¹ Ob die angenommenen und angepassten Werte so auf alle Flughäfen übertragbar sind, ist zu bezweifeln. Insbesondere spiegeln die Werte nicht die Differenzierungsmerkmale für die Betrachtung externer Grenzkosten einzelner Flugbewegungen wider. Vor einer Empfehlung zur Anwendung bedarf auch diese Problematik noch einmal einer kritischen Prüfung.

Aber auch unabhängig von den methodischen Herausforderungen: Die Schwächen des in diesem Szenario gewählten Ansatzes liegen augenscheinlich auch im Bereich der **Praxistauglichkeit** und der **Praktikabilität**. Die Vielzahl der flughafenspezifischen Differenzierungsmerkmale, die zum aktuellen Stand der Methode zur Ermittlung der marginalen externen Kosten des Lärms notwendig sind und verfügbar sein müssen, macht es extrem aufwendig bis nahezu unmöglich, die marginalen externen Kosten des Lärms an allen Flughäfen zu bestimmen; dies wäre jedoch für die harmonisierte Einführung dieser Art der Bemessungsgrundlage für die Ermittlung und Abrechnung der lärmbezogenen S-/L-Entgelte essentiell. Die Daten, die über das Mediationsverfahren, über das Regionale Dialogforum und auch über die formellen Verfahren öffentlich verfügbar sind, liegen wohl kaum für einen anderen Flughafen vor. Für andere Flughäfen wäre schon die erstmalige Erfassung ein schwierig zu quantifizierender aber kaum zu leistender Aufwand. Auch die Modellierung der Grenzkosten nimmt erhebliche finanzielle und personelle Ressourcen in Anspruch.

Trotz der identifizierten Schwächen ist die Frage interessant, ob und wie der Ansatz der externen Kosten des Lärms für die Bemessung der lärmabhängigen S-/L-Entgelte und deren Quantifizierung verwendet werden kann (siehe hierzu auch Kapitel 7).

Eine große Herausforderung dabei wird es sein, vereinfachte Algorithmen zu finden, die den Berechnungsaufwand senken, aber dennoch sinnvolle Differenzierungen zulassen. Es gilt aber auch, einen Umgang mit nicht sinnvollen Differenzierungen zu finden.

Wenngleich zum Beispiel die im Einzelfall benutzte Abflug- bzw. Anflugroute einen wesentlichen Einfluss auf die Höhe der externen Kosten hat, sollte sie sich nach

¹³¹ Unter Berücksichtigung bestehender Unsicherheiten wird ein Wert von 25 €₂₀₀₀ pro dB (L_{den}) pro Haushalt und Jahr für die Bewertung von Straßenlärm empfohlen. Dieser Wert ist anwendbar für einen Schwellenwert von 50/55 dB L_{den} (WG HSEA 2003). Für die Anpassung dieses Wertes an Fluglärm wird die Anwendung von Anpassungsfaktoren empfohlen, jedoch keine konkreten Werte genannt (Friedrich 2003).

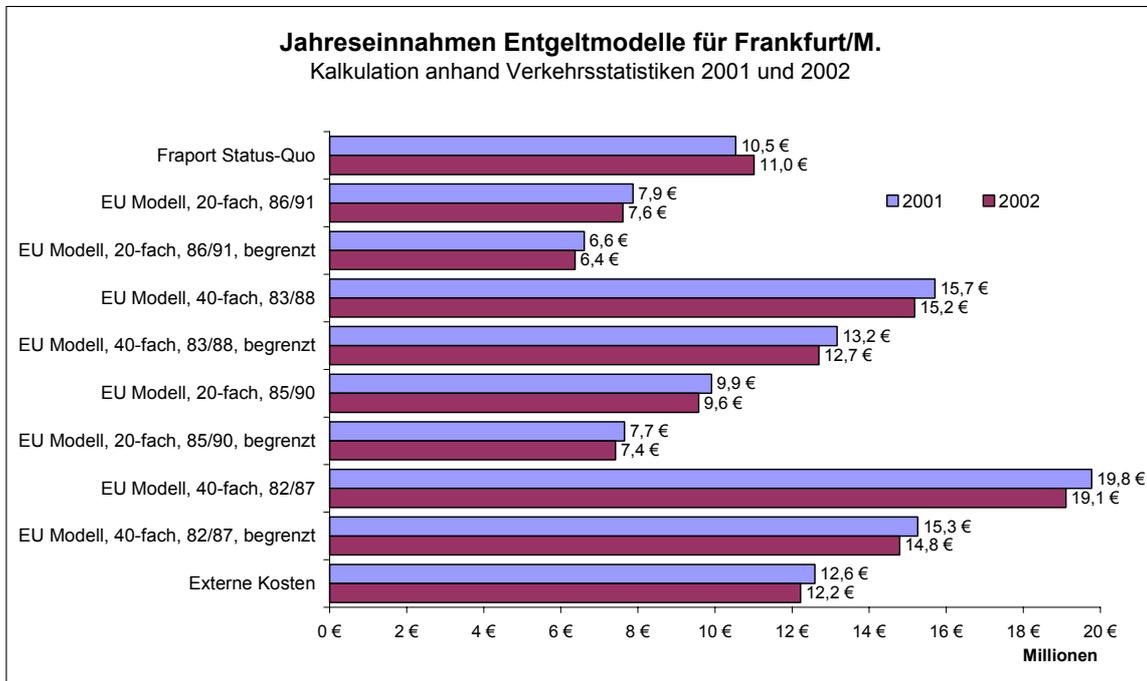
Friedrich (2003) in der Entgelthöhe nicht unterschiedlich auswirken. Der Grund dafür liegt darin, dass dies aus Sicht der Fluggesellschaft von zufälligen Einflüssen abhängt, die nicht vorhersehbar sind, und sich andernfalls die tatsächlich zu zahlenden Entgelte erst im Nachhinein errechnen ließen; dies erschien aus Sicht der Nachfrager unbefriedigend. Es ist anzunehmen, dass die Fluglotsen die jeweilige Startroute häufig in kurzfristiger und flexibler Reaktion auf Windrichtung, Wetterverhältnisse, Verspätungen oder höhere Gewalt zuteilen. Anders wäre es zu beurteilen, wenn die „gewünschte Startbahn“ vorbestellt werden könnte. Allerdings sollten sich die durchschnittlichen Entgelte dann verringern, wenn die Verteilung der gewählten Routen hin zu Routen, die weniger externe Kosten aufweisen, verlagert (Friedrich 2003). Derartige Fälle sind bei einer etwaigen methodischen Weiterentwicklung zu beachten.

6.3 Szenarienanalyse im Spannungsfeld von Wirkung und Aufkommensneutralität

Die Betrachtung der potenziellen Jahreseinnahmen der untersuchten Entgeltmodelle soll zeigen, ob und inwiefern das Kriterium der Aufkommensneutralität erfüllt und berücksichtigt wird. Dafür werden anhand der vorliegenden Verkehrszahlen der häufigsten Luftfahrzeuge am Referenzflughafen Frankfurt/M. (2001 und 2002) Annahmen für eine Kalkulation der Jahreseinnahmen getroffen. Für alle relevanten Flugzeugtypen wurden jeweils möglichst weitgehend Daten zu den lärmabhängigen S-/L-Entgelte ermittelt und übernommen, so dass jeweils deutlich über 90 % der verkehrenden Fluggeräte berücksichtigt wurden. Es wird jeweils eine typische Flugzeugvariante (Beispiel: B 737-300) stellvertretend für eine Klasse (Beispiel: B 737) gewählt (Detailangaben siehe Anhang). Der Anteil der Nachtflugbewegungen wurde mit 10,2 % (2001) bzw. 10,4 % (2002) angesetzt. Diese Werte ergeben sich aus der Analyse der durchschnittlichen Anzahl der Flugbewegungen zwischen 22:00 Uhr und 6:00 Uhr im Jahr 2001 mit 127 bzw. 2002 mit 130 Flugbewegungen in der Nacht. Des Weiteren wurden die jeweils aktuellen Sätze der geltenden Fraport Lärmzuschläge berücksichtigt.

Diese Übertragung erfolgt (für das Stockholmer Modell) auf die Verhältnisse in Frankfurt/M. Damit wird geprüft und aufgezeigt, in welcher Form und Höhe bei der Anwendung der geschilderten Variationen des EU-Berechnungsvorschlags sich Veränderungen innerhalb der Jahreseinnahmen der lärmabhängigen S-/L-Entgelte ergäben. Außerdem wird geprüft inwiefern die lokalen Lärmschwellenwerte für Frankfurt/M. Einfluss ausüben. Für die Variante unter Berücksichtigung der marginalen externen Kosten wurden diese schließlich ebenso für die beiden Kalenderjahre 2001 und 2002 überschlägig ermittelt. Für die Verteilung der Flugzeugbewegungen am Abend wurde eine Gleichverteilung zu den Bewegungen tagsüber gewählt.

Abbildung 39 Kalkulation Jahreseinnahme diverser Entgeltmodelle für Frankfurt/M. (2001 und 2002)



Die Übersicht der überschlägig ermittelten Jahreseinnahmen zeigt, dass bei den Flugzeugen, die 2001 und 2002 am Flughafen Frankfurt/M. tatsächlich verkehrten, unter den unterschiedlich getroffenen Annahmen die Höhe der Einnahmen sehr unterschiedlich ausfällt. Das Modell der *noise-charge* erzielt zum Teil deutliche Mehreinnahmen beim Einsatz einer 40fachen Spreizung (ca. +50 % bei Übernahme der Stockholmer Lärmschwellen bzw. +100 % bei Verwendung der Frankfurter Lärmschwelle). Nahezu identische Einnahmen werden beim Ansatz der EU-Berechnungsformel für eine 20fache Spreizung (ohne Ober- und Untergrenze des Entgeltbetrags) und der Verwendung der für Frankfurt ermittelten Lärmschwellen erzielt. Das Modell mit Berücksichtigung der externen Lärmkosten zeigt, dass die Jahreseinnahmen gegenüber dem Status-Quo um ca. 20 % steigen. Die Begrenzung auf einen Höchstbetrag der Lärmkomponente von 65,60 Euro (20-fach) bzw. 131,20 Euro (40-fach) bewirkt eine Reduzierung um ca. 16 % bis 23 % der Jahresbeträge.

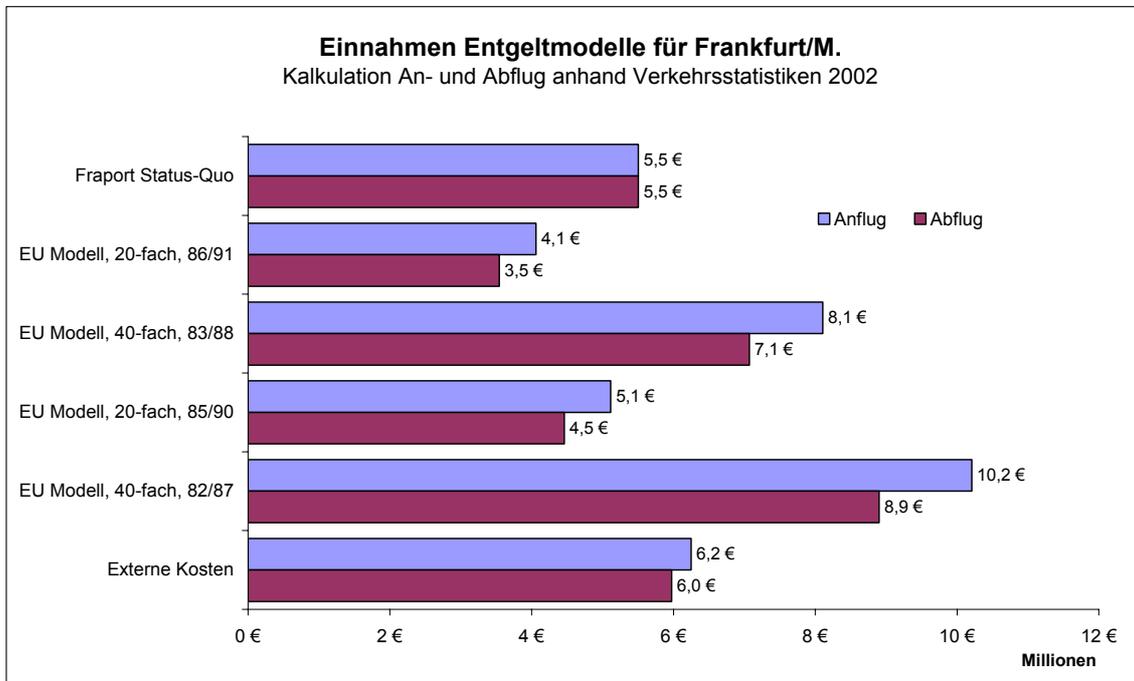
Die Differenzierung in An- und Abflug in der nachfolgenden Tabelle 38 zeigt, dass der EU-Berechnungsvorschlag eine Gewichtung vorsieht, so dass die kalkulierten Jahreseinnahmen um +/-6 % variieren. In der aktuellen Entgeltordnung der Fraport AG wird keine Differenzierung vorgenommen, sondern Landung und Start werden gleich bepreist. Für die Übertragung des Stockholmer Berechnungsmodells wird die Differenzierung vorgenommen, indem die bestehende Formel getrennt für An- und

Abflug analysiert wird. Schließlich sind die marginalen externen Kosten für das An- und Abflugeschehen getrennt ausgewiesen.

Tabelle 38 Kalkulation Jahreseinnahmen lärmabhängige S-/L-Entgelte für den Flughafen Frankfurt/M. getrennt für An- und Abflug (2002)

Bezugsjahr 2002	Anflug	Abflug	Summe
FRA Status-Quo	5.506.890,- € 50 %	5.506.890,- € 50 %	11.013.780,- €
Modell Stockholm für FRA 20fache Spreizung	4.063.485,- € 53 %	3.544.120,- € 47 %	7.607.605,- €
Modell Stockholm für FRA 40fache Spreizung	8.107.719,- € 53 %	7.071.448,- € 47 %	15.179.167,- €
Modell Stockholm für FRA eigene Lärmschwelle 20fache Spreizung	5.115.625,- € 53 %	4.461.782,- € 47 %	9.577.407,- €
Modell Stockholm für FRA eigene Lärmschwelle 40fache Spreizung	10.207.014,- € 53 %	8.902.426,- € 47 %	19.109.439,- €
Marginale externe Kosten des Lärms	6.249.687,- € 51 %	5.974.554,- € 49 %	12.224.240,- €
Anmerkung: 458.359 Flugbewegungen in 2002			
Quelle: Fraport Verkehrsstatistik 2002 und eigene Berechnungen des Öko-Instituts			

Abbildung 40 Kalkulation Jahreseinnahmen diverser Entgeltmodelle für Frankfurt/M. getrennt nach An- und Abflug (2002)



6.4 Exkurs: S-/L-Entgeltsysteme mit Nachfragewirkung

Bereits im Kapitel 4.2 ist auf die Schwierigkeit hingewiesen worden, die ökonomischen Effekte abzuschätzen, die von einer Veränderung der lärmbezogenen S-/L-Entgelte ausgehen müssten, um zu verkehrlichen und lärmseitigen Effekten zu führen. Auch über die Szenarienanalyse konnte diese Frage bisher nicht beantwortet werden. Daher entschied sich das Projektteam, diese Frage noch einmal in einem Exkurs auch vor dem Hintergrund der bestehenden politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen zu diskutieren. Die Leitfrage dabei war: *Welche Höhe der lärmabhängigen S-/L-Entgelte verursacht Nachfrageeffekte und wie ließe sich diese Höhe bestimmen?*

Ausgangspunkt für die Beantwortung der Leitfrage ist die Arbeit des DIW Berlin zusammen mit dem Wuppertal-Institut und dem TÜV Rheinland im Auftrag des Umweltbundesamtes zu nicht technischen Maßnahmen zur Verringerung der aus dem Luftverkehr resultierenden Schadstoffbelastungen (TÜV/DIW/WI 2001). Ziel der Studie war es, Wege aufzuzeigen, wie eine Stabilisierung der CO₂- und der NO_x-Emissionen erreicht werden kann; an eine Reduktion der CO₂-Emissionen im Wachstumssektor Luftverkehr ist ohnehin nicht zu denken. Als Maßnahmen wurden alternativ eine Kerosinsteuer und eine Emissionsabgabe, jeweils in einer niedrigen und einer hohen Variante diskutiert. Darüber hinaus wurde auch ein Szenario aus einer Kombination von Kerosinsteuer, Emissionsabgabe und flankierenden Maßnahmen entwickelt.

Die seinerzeit untersuchten Wirkungen der Einführung einer moderaten Kerosinsteuer entsprechen am ehesten dem Modell einer fiktiven Lärmentgelterhöhung. Es wurde eine Kerosinsteuer eingeführt, die in der Höhe dem gegenwärtig geltenden Mineralölsteuersatz für Dänemark entspricht. Es wurde angenommen, dass sie 2002 europaweit mit 0,08 DM/l eingeführt ist und bis 2010 jährlich um diesen Betrag steigt, so dass sich für 2010 ein realer Kerosinpreis von 0,90 DM/l ergäbe. Danach war nur noch eine minimale Steigerungsrate vorgesehen, im Prognosejahr 2020 läge der durchschnittliche Literpreis bei 1,01 DM real.

Für die Quantifizierung der Maßnahmenwirkung wurde angenommen, dass die Kerosinsteuer europaweit eingeführt wird. Weiterhin wurde unterstellt, dass alle Fluggesellschaften betroffen sind, um Ausweichreaktionen der Passagiere und Fluggesellschaften weitgehend vermeiden zu können. Die an anderer Stelle schon skizzierten Reaktionspotenziale (wie etwa weitere Ausschöpfung innerbetrieblicher Kostensenkungspotenziale, Erhöhung des Auslastungsgrades, Einsatz moderneren Fluggeräts, operationelle Maßnahmen) bewirken, dass die Kerosinsteuer nicht vollständig auf die Passagiere überwältigt werden muss. Ähnlich wären die Effekte bei einer drastischen Erhöhung der Lärmentgelte.

Einmal angenommen, ein Mittelstreckenflugzeug fliegt über eine Strecke von 4000 km in ein südeuropäisches Feriengebiet. Der Kerosinverbrauch würde je nach Flugzeugtyp bei etwa 12.000–14.000 l Treibstoff liegen. Unter den gegenwärtigen Rahmenbedingungen (keine Kerosinsteuer) lägen die Treibstoffkosten bei etwa 3.000 bis 3.500 Euro. Unter der Annahme, dass eine Kerosinsteuer im Ausmaß der heute in Deutschland geltenden Mineralölsteuer für Dänemark eingeführt würde, müssten rund 6000 Euro mehr für das Kerosin bezahlt werden. Diese zusätzlichen Kosten werden aber nicht vollständig auf die Passagiere bzw. Ticketpreise überwältigt, sondern teilweise durch interne Kostensenkungspotenziale (bessere Auslastung, Kerosin-Verbrauchsminderung und andere kostensenkende Maßnahmen) kompensiert.

Im Rahmen der seinerzeit durchgeführten Studie wurden zunächst die Reaktionsmöglichkeiten betrachtet, die verbrauchsmindernd wirken. Hierzu gehören organisatorische Maßnahmen (z. B. Vermeidung von Warteschleifen), vor allem aber eine erhöhte Auslastung der Flugzeuge und auch im geringen Umfang der Einsatz verbrauchsrärmeren Fluggeräts. Weiterhin sind über den Trend hinausgehende sonstige kostensenkende Maßnahmen der Fluggesellschaften berücksichtigt worden. Beide Maßnahmebereiche verringern den Anstieg der Preise, wie sie letztlich von den Passagieren und Frachtkunden zu zahlen sind. Die Reaktionen der Kunden der Fluggesellschaften auf die Maßnahmen (Preiselastizitäten) wurden dann im letzten Schritt geschätzt.

Da die Maßnahmen die Ticketpreise nicht prozentual gleich beeinflussen, sondern streckenabhängig sehr unterschiedlich sind (abhängig von Verbrauch, Auslastung etc.), wurden Hauptmärkte gebildet, für die alle Reaktionsparameter variiert worden sind. Die Ergebnisse für diese Teilmärkte wurden dann unter Berücksichtigung der Hauptfaktoren (Anteil Geschäftsverkehr, Entfernung, Auslastung/Flugfrequenz,

Durchschnittsverbrauch im Trend) auf die einzelnen Destinationen verteilt. Bei der Bildung der Teilmärkte wurde neben der Unterteilung des Passagierverkehrs nach Geschäfts-, Dienstreisen und privaten Reisen sowie nach Reiseweiten und Zielregionen unterschieden. So werden Urlauberflüge unter anderen Rahmenbedingungen durchgeführt als Linienflüge. Es erfolgte eine Segmentierung nach fünf Hauptmärkten:

- innerdeutsch,
- Europa Linienflug,
- Europa Touristik,
- Interkont 7.000 km (z. B. Atlantik) und
- Interkont 10.000 km (z. B. Fernost).

Die Schätzung der Reaktionsparameter war naturgemäß mit großen Unsicherheiten behaftet, da empirische Ergebnisse für derartige Eingriffe in das Preisgefüge weitgehend fehlen. Daher sind zusätzlich umfangreiche Sensitivitätsrechnungen (Minimal-, Maximalvariante) durchgeführt worden. In der Ökonomie werden vielfach die Elastizitäten als Kenngrößen für die Abhängigkeit einer Größe von der Entwicklung einer Einflussgröße verwendet. Die Elastizität ist das Verhältnis der relativen (prozentualen) Änderung der Nachfrage zur relativen Änderung der Einflussgröße (hier des Preises). Eine Elastizität von -1,5 bedeutet, dass eine Zunahme der Einflussgröße um 2 % eine Verminderung der Nachfrage um 3 % bewirkt. Die angenommenen Preiselastizitäten resultierten aus umfangreichen Literaturrecherchen (BRTE 2003). Die Bandbreite der Elastizitätsschätzungen in der Literatur ist riesengroß und wurde deshalb um Betrachtungen der Urlaubsbudgets von privaten Haushalten und Expertenschätzungen ergänzt (Tabelle 39 und Tabelle 40).

Tabelle 39 Annahmen zur Preiselastizität bei Privatreisen

Markt		Moderate Kerosinsteuer		Hohe Kerosinsteuer		Moderate Emissionsabgabe		Hohe Emissionsabgabe		Maßnahmenbündel	
		2010	2020	2010	2020	2010	2020	2010	2020	2010	2020
Innerdeutsch	Min	-0,90	-0,90	-0,90	-0,90	-0,90	-0,90	-0,90	-0,90	-0,90	-0,90
	Mittel	-1,20	-1,20	-1,20	-1,20	-1,20	-1,20	-1,20	-1,20	-1,20	-1,20
	Max	-1,20	-1,20	-1,20	-1,20	-1,20	-1,20	-1,20	-1,20	-1,20	-1,20
Europa Linie-	Min	-0,90	-0,90	-0,90	-0,90	-0,90	-0,90	-0,90	-0,90	-0,90	-0,90
	Mittel	-1,10	-1,10	-1,10	-1,10	-1,10	-1,10	-1,10	-1,10	-1,10	-1,10
	Max	-1,10	-1,10	-1,10	-1,10	-1,10	-1,10	-1,10	-1,10	-1,10	-1,10
Europa Charter	Min	-0,70	-0,70	-0,70	-0,70	-0,70	-0,70	-0,70	-0,70	-0,70	-0,70
	Mittel	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80
	Max	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
Interkontinent 7.000 t	Min	-0,70	-0,70	-0,70	-0,70	-0,70	-0,70	-0,70	-0,70	-0,70	-0,70
	Mittel	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80
	Max	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
Interkontinent t	Min	-0,70	-0,70	-0,70	-0,70	-0,70	-0,70	-0,70	-0,70	-0,70	-0,70
	Mittel	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80
	Max	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00

Quelle: Berechnungen und Schätzungen des DIW

Noch schwieriger ist die Situation bei der Luftfracht einzuschätzen. Die noch spärlicher vorliegenden Informationen aus der Literatur sind aufbereitet und durch eigene Schätzungen variiert worden. Hierbei wurde berücksichtigt, dass etwa die Hälfte der Luftfracht als Zuladung in Passagiermaschinen befördert und durch die Maßnahmen nur unterdurchschnittlich in dem Maße belastet wird, indem die zusätzliche Beladung zu einem Mehrverbrauch an Treibstoff führt. Für die in reinen Frachtmaschinen beförderten Güter sind niedrigere Preiselastizitäten unterstellt worden, da es sich überwiegend um besonders eilbedürftige und wenig transportkostenintensive Güter handelt.

Tabelle 40 Annahmen zur Preiselastizität im Geschäftsverkehr

		Moderate Kerosinsteuer		Hohe Kerosinsteuer		Moderate Emissionsabgabe		Hohe Emissionsabgabe		Maßnahmenbündel	
Markt		2010	2020	2010	2020	2010	2020	2010	2020	2010	2020
Inner-deutsch	Min	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05
	Mittel	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20
	Max	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50
Europa Linie-	Min	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05
	Mittel	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15
	Max	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50
Europa Charter	Min	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05
	Mittel	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10
	Max	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30
Interkontinental > 7.000	Min	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05
	Mittel	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10
	Max	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30
Interkontinental <	Min	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05
	Mittel	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10
	Max	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30

Quelle: Berechnungen und Schätzungen des DIW

Die stärksten Veränderungen ergaben sich im europäischen Ferienverkehr. Durch hohe Auslastung und z. T. enge Bestuhlung sind die Ferienflieger bereits im Analysejahr mit 4,4 l/100 Pkm vergleichsweise niedrig im Verbrauch. Damit sind die Möglichkeiten der Internalisierung der Preissteigerungen für die Fluggesellschaften gering. Zudem sind Urlaubsreisende im Vergleich zu Geschäftsreisenden wesentlich preissensibler. Die in diesem Fall betrachtete Kostenerhöhung aus der Einführung einer Kerosinbesteuerung betrug im „Ohne-Anpassungsreaktionen“-Fall etwa 6.000 Euro oder 35 %. Gleichwohl waren gegenüber der Trendentwicklung nur geringfügige Passagierreaktionen zu konstatieren, da aufgrund der Anpassungsreaktionen der Fluggesellschaften nur ein Teil der Kostenerhöhung an die Passagiere weitergereicht wurde.

Tabelle 41 Preispolitische Maßnahmen im Luftverkehr und Wirkung nach Hauptmärkten

Markt		Trend		Moderate Kerosinsteuer		Hohe Kerosinsteuer		Moderate Emissionsabgabe		Hohe Emissionsabgabe		Maßnahmenbündel	
		2010	2020	2010	2020	2010	2020	2010	2020	2010	2020	2010	2020
Inner-deutsch	Min.			18,1	22,1	13,8	17,1	18,1	22,2	13,9	17,2	13,2	16,0
	Mittel	19,7	24,1	19,2	23,5	16,9	21,0	19,2	23,5	16,9	21,0	16,8	20,6
	Max.			19,6	24,0	18,6	22,9	19,6	24,0	18,7	22,9	18,6	22,8
Europa Linie	Min.			20,3	27,3	13,7	18,9	20,4	27,4	13,7	19,0	13,3	18,4
	Mittel	23,1	30,9	21,6	29,0	17,0	23,6	21,6	29,1	17,1	23,8	17,2	23,8
	Max.			22,8	30,5	19,0	26,1	22,8	30,5	19,1	26,2	18,9	26,1
Europa Charter	Min.			17,9	21,3	10,4	12,8	18,0	21,5	10,4	12,8	9,6	12,0
	Mittel	21,4	25,7	19,2	23,1	13,8	16,9	19,3	23,2	13,8	16,9	13,5	16,7
	Max.			19,9	23,8	14,6	18,0	20,0	23,9	14,7	18,1	14,4	17,8
Interkont.	Min.			14,3	20,6	11,2	16,5	14,3	20,6	11,3	16,5	11,1	16,3
	Mittel	15,4	22,2	15,1	21,8	13,3	19,4	15,1	21,9	13,4	19,4	13,4	19,3
	Max.			15,6	22,4	13,7	19,8	15,6	22,5	13,7	19,8	13,8	20,0
Interkont.	Min.			5,2	8,3	3,6	6,1	5,2	8,3	3,6	6,1	3,5	6,1
	Mittel	5,7	8,9	5,4	8,6	4,3	7,1	5,5	8,6	4,3	7,2	4,2	7,0
	Max.			5,7	9,1	4,6	7,6	5,7	9,1	4,6	7,6	4,5	7,6

Quelle: Berechnungen und Schätzungen des DIW.

Wollte man das Instrument der Preiselastizitäten auf lärmabhängige S-/L-Entgelte anwenden, wäre es zunächst erforderlich, den Anteil der Lärmengelt-Kosten zu ermitteln, den die Airlines bei der Kalkulation der Ticketpreise routenspezifisch zu Grunde legen. Hierfür ist die Datenlage nicht vorhanden. An einem hypothetischen Beispiel soll gleichwohl die Größenordnung der Lärmengelte und ihre Bedeutung für die Betriebskosten der Airlines und für die Ticketpreise verdeutlicht werden.

Im Kapitel 4.2.2 sind die direkten Betriebskosten eines Mittelstreckenflugzeugs entfernungsabhängig dargestellt. Der Anteil der S-/L-Entgelte an den gesamten direkten Streckenbetriebskosten nimmt entfernungsabhängig von 13,6 % auf 2,6 % ab. Bei einem Flug über 2000 km beträgt der entsprechende Anteil 5,6 % oder 530 \$. Nach der derzeitigen Entgeltordnung in Frankfurt wäre für eine Boeing 737 (300-900) oder auch für den Airbus A319(-21) bei Start oder Landung tagsüber keinerlei Lärmengelt zu entrichten. Lediglich bei einer Bewegung nachts (22.00-5.59 Uhr) käme ein Lärmzuschlag von 32 Euro hinzu. Im gewählten Beispiel wäre der „Lärmanteil“ an den S-/L-Entgelten gut 5 %, an den gesamten direkten Betriebskosten 0,3 %. Umgelegt auf die Passagiere - bei 100 Passagieren je Flug - wäre dies eine Belastung von etwa 30 \$-cent je Flug und Passagier. Da ein Großteil der Flugbewegungen tagsüber

stattfindet, wäre die durchschnittliche „Lärmbelastung“ je Passagier des betreffenden Flugzeugtyps noch geringer, in jedem Falle unterhalb der Wahrnehmungsschwelle.

Einmal den fiktiven Fall unterstellt, am Frankfurter Flughafen sollen lärmbezogene S-/L-Entgelte realisiert werden, die bei den Airlines und ihren Passagieren Nachfragerreaktionen auslösen, die denen auf die Einführung einer moderaten Kerosinsteuer ähneln¹³², dann müssten in den Klassen, in denen heute überhaupt Einnahmen erzielt werden (Kategorie 1-5), die Entgeltsätze um ein Vielfaches erhöht werden, in der Kategorie 5 beispielsweise um den Faktor 20 (Start tags), in der Kategorie 3 fast um den Faktor 50 und in der Kategorie 2 um den Faktor 300. Für Frankfurt vorstellbar wäre theoretisch eine Neueinteilung nach Lärmklassen (die aber wahrscheinlich rechtlich und politisch nicht durchsetzbar wäre). Man streicht die Lärmklassen 1 bis 3 und startet mit der heutigen „4“. Dann müssten die Sätze von „4“-„7“ nicht einmal erhöht werden. Allerdings dürften dann viele Gesellschaften wegbleiben, weil sie die hohen Entgelte nicht kompensieren oder überwälzen könnten. Die erhöhten Entgelte könnten die in Frankfurt entstehenden Einnahmeausfälle aufgrund wegbleibender Fluggesellschaften vermutlich sogar kompensieren, jedoch würde jedes zuständige internationale Gremium (ICAO, IATA, EU, WTO, BARIG etc.) gegen eine derartige Lärmentgeltpolitik Sturm laufen und dafür sorgen, dass sie nicht eingeführt wird. Aus diesem Grunde wurde abweichend vom ursprünglichen Arbeitsplan auch darauf verzichtet, Elastizitätsberechnungen für die Wirkung von Landeentgelten durchzuführen. Es bleibt hier nur das Fazit, dass unter den gegebenen rechtlichen, wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen die Lärmentgeltpolitik nur sehr eingeschränkt als Instrument zur Verminderung des Fluglärms im Umkreis der Flughäfen eingesetzt werden kann.

Die theoretischen Effekte von drastisch erhöhten Lärmentgelten nähmen mit zunehmender Entfernung ab. Sie wären bei den Touristikern und bei den LCC wegen der höheren Anteile an den Gesamtkosten größer als bei den klassischen Liniengesellschaften. Stark betroffen wären vermutlich auch die reinen Luftfracht-carrier, die vergleichsweise altes Fluggerät einsetzen und ihre Flugoperationen zudem auch häufiger nachts durchführen.

¹³² Vgl. TÜV Rheinland Sicherheit und Umweltschutz GmbH (TSU), Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) und Wuppertal Institut (WI), a. a. O., Tab. 4.6, S. 134, Tab. 4.8.ff., S. 139ff.

7 Leitlinien für die Entwicklung eines harmonisierten Systems für lärmabhängige S-/L-Entgelte

Das Projekt „*Ökonomische Maßnahmen zur Reduzierung der Umweltauswirkungen des Flugverkehrs: lärmabhängige Landegebühren*“ hat zum Ziel, wichtige Leitlinien für „*ein wirksames lärmabhängiges Landegebührensysteem zu entwickeln*“, da – so die dem Projekt zugrunde liegende These des Umweltbundesamtes – „*an den deutschen Verkehrsflughäfen [...] gegenwärtig ein lärmabhängiges Landeentgelt erhoben*“ wird, „*das [jedoch] den Luftfahrzeugbetreibern keinen spürbaren finanziellen Anreiz zum Einsatz lärmarmen Luftfahrzeuge bietet.*“

Über die analytischen Arbeiten zu den internationalen und nationalen rechtlichen Rahmenbedingungen von Entgeltsystemen, der Darstellung der lärmabhängigen Entgelte an deutschen und europäischen Verkehrsflughäfen und der Bewertung der Wirkung der lärmabhängigen S-/L-Entgelte konnte eine Reihe von kritischen Faktoren identifiziert werden, die zukünftig eine effektivere (Weiter-)Entwicklung der lärmabhängigen S-/L-Entgeltsysteme im Sinne des Lärmschutzes möglich machen könnten.

Von vagen Zielen und präzisen Instrumenten hin zu klaren Zielen und flexiblen Instrumenten

Ein wichtiger Leitgedanke ist, dass bei der zukünftigen Gestaltung lärmabhängiger S-/L-Entgeltsysteme das Ziel des Lärmschutzes stärker in den Vordergrund rücken sollte, als das bisher der Fall ist. Aus Sicht des Projektteams erscheint es notwendig und sinnvoll, einen harmonisierten Ansatz auf EU-Ebene bzw. zumindest auf nationaler Ebene zur Erhebung und Ausgestaltung lärmabhängiger S-/L-Entgelte zu schaffen. Dieser muss insbesondere den Nutzern der Verkehrsflughäfen – den Luftverkehrsgesellschaften – aber auch den betroffenen Anrainern des Flughafens transparenter als bisher verdeutlichen, in welcher Weise die lärmabhängigen S-/L-Entgelte ermittelt und erhoben werden und wie darüber der Lärmschutz gefördert werden soll. Eine Harmonisierung der Entgeltsysteme sollte folgende Ziele unterstützen:

- Stärkung der **Anreizwirkung** der S-/L-Entgelte zum Einsatz lärmärmeren Fluggeräts bzw. auch zur zeitlichen Verlagerung von Flugbewegungen in möglichst wenig lärmsensible Tageszeiten;
- Stärkung der **Finanzierungsfunktion** der lärmabhängigen S-/L-Entgelte als Instrument für den aktiven bzw. passiven Lärmschutz am jeweiligen Flughafen;
- Stärkung der **kommunikativen Wirkung** der S-/L-Entgelte als transparentes Instrument des Lärmschutzes, Verbesserung der Kommunikation gegenüber den Lärmbetroffenen auch zur Stärkung der Akzeptanz gegenüber der Entwicklung des Flugbetriebs (*license to operate*).

Einheitliche Struktur zur Sicherung des Lärmschutzes im Wettbewerb der Flughäfen

Ein harmonisiertes System der Erhebung von lärmabhängigen S-/L-Entgelten sollte nicht nur in der Lage sein, die Ziele des Lärmschutzes an Flughäfen in den Grenzen der Europäischen Union bzw. für das Gebiet Deutschlands stärker zu unterstützen, als das jetzt der Fall ist. Aus Sicht des Projektteams kann ein stärker harmonisiertes System bzw. eine einheitliche Grundlage auch den mittel- und langfristigen Schutz und die Planungssicherheit der wichtigsten Flughafennutzer, der Luftverkehrsgesellschaften, verbessern.

Darüber hinaus ist die Vereinheitlichung der Systematik bzw. die Harmonisierung der Bemessungsgrundlagen auch für einen fairen Wettbewerb der Verkehrsflughäfen erforderlich. Eine inhaltlich sinnvolle Weiterentwicklung der Entgelte im Sinne des Lärmschutzes insbesondere an den primären hochfrequentierten Hubs sollte nicht das Tor für unerwünschte Ausweichreaktionen der Luftverkehrsgesellschaften auf Kosten des Lärmschutzes öffnen, um Flugbewegungen an sekundäre oder tertiäre Flughäfen zu verlagern, an denen nicht die gleiche faire Bemessungsgrundlage für die Erhebung der Entgelte gilt (siehe hierzu auch Kapitel 4.2).

Im Folgenden werden erfolgskritische Faktoren für die effektive(re) und effiziente(re) Ausgestaltung von lärmabhängigen S-/L-Entgeltsystemen diskutiert.

Harmonisierung der Bemessungsgrundlage: Zertifizierungspegel versus Flughafenspezifische Maximalpegel

Die Bemessung der lärmabhängigen S-/L-Entgelte sollte nach Auffassung des Projektteams auf einer möglichst weitgehend harmonisierten Grundlage erfolgen, die möglichst auf den tatsächlichen Lärmemissionen des jeweiligen Fluggeräts beruht. Die Verschmelzung der Lärmcharakteristik eines Fluggeräts mit anderen Charakteristika, wie zum Beispiel dem MTOM, führt aus Sicht des Projektteams nicht zu einer transparenten Erhebung, zumal das MTOM nicht in allen Fällen kongruent zur Lärmcharakteristik eines Flugzeugs ist (siehe hierzu Kapitel 6.2.2.1). Derzeit ist die Lärmkomponente an vielen deutschen Verkehrsflughäfen nicht isoliert vom MTOM-abhängigen Anteil zu betrachten (siehe hierzu Kapitel 4.1.2.1). Bei der zukünftigen Ausgestaltung eines harmonisierten Systems der lärmabhängige S-/L-Entgelte sollte diese Überlagerung aufgehoben werden; an einzelnen internationalen Verkehrsflughäfen wird dies bereits vorangetrieben.

Im Sinne der Bemessung der S-/L-Entgelte an dem tatsächlich entstehenden Lärm und der damit verbundenen Betroffenheit präferiert das Projektteam als transparente Grundlage längerfristig lokal an den Flughäfen gemessene Maximalpegel (L_{Amax}).¹³³ Diese Bemessungsgrundlage wird seit der Umstellung des S-/L-Entgeltsystems im

¹³³ Solange für neue Flugzeugmuster an einem Flughafen noch keine entsprechenden Lärmpegel lokal gemessen wurden, können die Zertifizierungspegel zur vorläufigen Bemessung der lärmbezogenen S-/L-Entgelte herangezogen werden.

Lärmbereich zum Beispiel am Flughafen Hamburg angewendet. Andere Flughäfen, die in den letzten Jahren die lärmbezogenen Entgeltsysteme aktualisiert haben, nehmen andere jedoch ebenfalls vor Ort gemessene Einzelschallpegel als Bemessungsgrundlage (z. B. Frankfurt, Zürich). Der Nachteil dieser idealtypisch vorzuziehenden Bemessungsgrundlage (insbesondere in Bezug auf den Maximalpegel) liegt darin, dass hohe Anforderungen an das Messnetz zur Erfassung des Lärms gestellt werden. Diese hohen Anforderungen werden nicht an allen Flughäfen erfüllt. Insbesondere im Hinblick auf eine angestrebte europäische Harmonisierung ist daher die Praktikabilität von lokal gemessenen Lärmwerten als Bemessungsgrundlage für lärmbezogene S-/L-Entgelte zumindest kurz- und mittelfristig in Frage zu stellen. Zudem sieht der derzeitige Entwurf des Richtlinienvorschlags der EU KOM (2002) 683 endg. zu Lärmentgelten lokal gemessene Lärmwerte nicht als Grundlage vor. Der Richtlinienvorschlag nennt die ICAO-Zertifizierungswerte gemäß Annex 16 als geeignete und anzustrebende harmonisierte Bemessungsgrundlage. Insbesondere unter dem Gesichtspunkt der Praktikabilität erscheinen die Zertifizierungswerte dem Projektteam auch als geeignete Bemessungsgrundlage, die kurz- und mittelfristig an allen Flughäfen umsetzbar ist. Nachteilig dabei ist, dass lokal – je nach Flughafen – durchaus unterschiedliche Lärmpegel bei gleichem Flugzeugtyp auftreten können, die somit nicht für die Berechnung der Entgelte herangezogen würden. Diese Unterschiede begründen sich mit den Flugbetriebsbedingungen (Masse, Wetter etc.). Dies führt dazu, dass die Zertifizierungswerte nicht von allen Flugzeugmustern im realen Flugbetrieb aufrecht zu erhalten sind. Damit sind gewisse Verzerrungen möglich.

Längerfristig sollte auf eine Harmonisierung der Lärmmessungen an den europäischen Flughäfen hingearbeitet werden, um lokal gemessene Maximalpegel als Bemessungsgrundlage auch praktikabel umsetzbar zu machen. Dieses Fernziel könnte dadurch befördert werden, dass mit den Einnahmen aus den lärmbezogenen S-/L-Entgelten, die an den Flughäfen erzielt werden, verbindlich der Aufbau einer Lärmmessanlage finanziert wird, die eine angemessene und vergleichbare Messung der Maximalpegel ermöglicht (s. u.). Bis zu diesem Zeitpunkt sollte allerdings die Bemessung der S-/L-Entgelte auf der Basis der Zertifizierungswerte möglich sein. Sie können kurz- und mittelfristig als praktikable hinreichend gute Bemessungsgrundlage fungieren. Das Projektteam ist sich bewusst, dass eine vollständige Harmonisierung damit kurzfristig nicht möglich ist, die Ausgestaltung der Übergangsregelungen aufwendig sein kann und weiterer detaillierter Vorüberlegungen bedarf. Doch die langfristige Perspektive, Lärmmessanlagen auf dem aktuellen Stand der Technik an den Flughäfen in Europa zu installieren, die u. a. eine Bemessung der S-/L-Entgelte auf der Basis lokal gemessener Maximalpegel anstelle der Zertifizierungspegel ermöglicht, aber auch kurz- bzw. mittelfristig eine praktikable Lösung zulässt, kann als Begründung dienen.

Von einer, aus Gründen der Vereinfachung verständlichen, Kategorisierung von Flugzeugtypen in Lärmklassen, wie das an vielen deutschen und europäischen

Flughäfen vorgenommen wird, sollte in Zukunft möglichst abgesehen werden. Aus Sicht des Projektteams spricht vieles dafür, die lärmabhängigen S-/L-Entgelte über eine stetige Funktion zu kalkulieren, die allein von den gemessenen Lärmwerten abhängig ist (s. o.). Die exemplarischen Analysen zu den Lärmkategorien am Flughafen Frankfurt/M. haben gezeigt, dass in einzelnen Kategorien Flugzeugtypen mit potenziell deutlich unterschiedlichen Geräuschemissionen zusammengefasst sind. Insbesondere in den Klassen der lärmärmeren Flugzeuge werden damit nennenswerte Differenzen verdeckt (siehe hierzu u. a. Kapitel 6.2.2.1), die sich in einem zukünftigen lärmabhängigen S-/L-Entgeltsystem jedoch widerspiegeln sollten. Eine transparente Differenzierung kann mit einer verstetigten Erhebung der Entgelte erreicht werden, ohne damit nach Meinung des Projektteams die Praktikabilität zu beeinträchtigen. Beispiele dafür sind der Richtlinienvorschlag KOM (2002) 683 endg. und die bestehende Praxis in Stockholm.

Erfolgsfaktor Spreizung: Progressive Ausgestaltung

Die umfangreicheren analytischen Arbeiten zu dem Richtlinienvorschlag KOM (2002) 683 endg. haben gezeigt, dass eine Beschränkung der Spreizung auf das 40 fache (entsprechend dem aktuellen Vorschlag) zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Lärmmentgelt pro betrachteten Zeitraum innerhalb von 24 Stunden kontraproduktiv im Sinne einer etwaigen Anreizwirkung zum Einsatz lärmärmeren Fluggeräts sein kann. Auch wenn es sich bei der einzuhaltenden Bandbreite um eine Soll-Bestimmung handelt – also in begründeten Ausnahmefällen auch eine größere als die 40fache Bandbreite angesetzt werden darf – scheint eine derartige Regelung im Sinne des Lärmschutzes nicht sinnvoll. Die Szenarienanalyse hat gezeigt, dass die Spreizung beim derzeitigen bestehenden System am Flughafen Frankfurt/M. im Vergleich zu dem Richtlinienvorschlag der EU bereits größer ist. Die Anreizwirkung bei Anwendung des Richtlinienentwurfs fiel also wahrscheinlich hinter die der Fraport-Regelung zurück, obwohl bereits bei der Regelung am Flughafen Frankfurt/M. kaum nachweisliche Effekte hinsichtlich einer Anreizwirkung zu identifizieren waren (siehe Kapitel 5.2.1).

Die Spreizung der Entgelte ist aus Sicht des Projektteams einer der wesentlichen Erfolgsfaktoren für ein effektives lärmabhängiges S-/L-Entgeltsystem. Das Projektteam spricht eine deutliche Empfehlung für eine progressive Ausgestaltung aus; das heißt eine Ausgestaltung mit einem exponentiellen Anstieg der Lärmmentgelte bei lauten Flugzeugtypen. Da der Flugzeugmix bzw. Flugzeugtypenmix an einzelnen Flughäfen sehr unterschiedlich sein kann und damit auch die Zielsetzung der konkreten Ausgestaltung der Entgeltordnung flughafenspezifisch sein muss, sollte es auch zukünftig möglich bleiben, die absolute Höhe und die Spreizung der Entgelte zwischen

Flughäfen zu variieren.¹³⁴ Die Einführung einer etwaigen Ober- und Untergrenze der lärmabhängigen S-/L-Entgeltbeträge sollte dabei so gestaltet werden, dass möglichst wenige Fluggeräte die geltenden Kriterien über- oder unterschreiten, so dass nicht eine Vielzahl an unterschiedlichen Flugzeugtypen am unteren und oberen Ende der Entgeltsskala undifferenziert zusammengefasst werden.

Dynamisierung des Entgeltmodells

Neben der progressiven Ausgestaltung schlägt das Projektkonsortium für die Zukunft eine Dynamisierung bzw. zeitliche Verschärfung des lärmabhängigen S-/L-Entgeltsystems vor. Im Grundsatz gilt: Die lärmärmeren Flugzeuge von heute, sind die lauterer Flugzeuge von morgen. Geht man jährlich von einer kontinuierlichen Verringerung des Lärms an einem Flughafen durch die technische Weiterentwicklung des Flugzeugmixes durch Umflottung aus, so ist diese aus Sicht des Projektteams mittel- und langfristig in der Ausgestaltung der S-/L-Entgeltsysteme zu berücksichtigen. Ein Beispiel: Sinkt der durchschnittliche Zertifizierungswert des Flugzeugmixes an einem Flughafen um 0,5 dB im Jahr, so könnte die Anreizwirkung zum Einsatz lärmärmerer Fluggeräts dadurch erhöht werden, dass ein Flugzeug im folgenden Jahr so behandelt wird, als läge der Zertifizierungswert 0,5 dB höher. So könnte eine zeitlich dynamisierte Anreizwirkung entstehen. Alternativ zu einer derartigen Regelung sollte in Zukunft eine kontinuierliche Revision der Entgeltordnung (beispielsweise alle zwei bis drei Jahre) vorgeschrieben werden, für den Fall, dass eine sehr starke Verschiebung in den lärmärmeren Bereich stattfindet. In Kapitel 5.2.3.2 ist etwas Vergleichbares für den Flughafen Zürich beschrieben.

Je längerfristiger ein derartiges System eskalierend angelegt ist, desto höher wäre auf der einen Seite die Anreizwirkung zur Anschaffung lärmärmerer Fluggeräts, auf der anderen Seite auch die Planungssicherheit für Luftfahrtgesellschaften. Es ist dabei zu berücksichtigen, dass natürlich kontinuierliche Verbesserungen im Bereich der Lärmcharakteristik des Flottenmixes von einer Reihe weiterer Faktoren über die lärmbezogene Ausgestaltung von S-/L-Entgeltsystemen hinaus abhängen, die prognostisch schwierig abzuschätzen sind, so dass eine periodische Beobachtung wohl unumgänglich ist, um ggf. über ein Nachjustieren des Entgeltsystems darauf reagieren zu können.

¹³⁴ Theoretisch denkbar wäre der Extremfall, dass eine derartige Ausgestaltung der lärmabhängigen S-/L-Entgeltordnung dazu führt, dass Anreize geschaffen werden könnten, ein großvolumiges lautes Fluggerät durch zwei kleinere lärmärmere Flugzeuge zu ersetzen und damit mehr Flugbewegungen an den Flughäfen zu verursachen. Dies könnte für den Lärmschutz kontraproduktiv sein. – Dieses Extrembeispiel zeigt, dass es für einen aktiven Lärmschutz an Flughäfen notwendig und sinnvoll ist, verschiedene Instrumente des aktiven und passiven Lärmschutzes zu kombinieren. In dem bewusst konstruierten Fall könnte eine Kombination der lärmabhängigen S-/L-Entgelte mit einer Kontingenzierungsregelung die Sicherung eines effektiven Maßes an Lärmschutz am Flughafen gewährleisten.

Differenzierung nach Tageszeit, Start und Landung

Die analytischen Untersuchungen insbesondere zum Szenario zu den marginalen externen Kosten des Lärms haben gezeigt, dass ein lärmabhängiges S-/L-Entgeltsystem zwischen

- der Art der Flugbewegung (Start und Landung),
- den Tageszeiten der Flugbewegung (Tag, Abend und Nacht)

differenzieren kann und sollte (siehe hierzu u. a. Kapitel 6.2.2). Gerade in Bezug auf die kommunikative Wirkung des Entgeltsystems wird darüber die grundsätzliche unterschiedliche Belästigungswirkung des Lärms von Starts- und Landungen verdeutlicht. In Kombination mit einer tageszeitlichen Differenzierung der Entgelte könnte bei entsprechender Ausgestaltung damit auch eine Anreizwirkung zur zeitlichen Verlagerung von Flugbewegungen entstehen. Entweder eine tageszeitliche Differenzierung (z. B.: Frankfurt/M.) oder eine Differenzierung nach Start und Landung (z.B.: Zürich bei den Nachtzuschlägen) ist an einzelnen Flughäfen aktuell bereits in der Entgeltordnung an einzelnen Flughäfen vorgesehen. Aus der Perspektive der Erkenntnisse der Lärmwirkungsforschung wäre auch eine Differenzierung nach Sommer oder Winter diskutabel. Die Jahreszeit hat einen Einfluss auf die Belästigung durch Fluglärm, weil sich die Menschen grundsätzlich im Sommer länger im Freien aufhalten.¹³⁵ Allerdings hätte eine derartige Differenzierung wohl kaum eine zusätzliche Anreizwirkung, da entsprechende Reaktionsmöglichkeiten der Luftverkehrsgesellschaften kaum möglich erscheinen. In jedem Fall hätte eine derartige Differenzierung aber eine positive kommunikative Wirkung gegenüber den durch Lärm Belästigten. Zusätzlich könnte sie auch eine Finanzierungsfunktion haben (s. u.). Als Konsequenz der mangelnden Anreizwirkung wird eine derartige Differenzierung allerdings nur als optional angesehen.

Berücksichtigung der lokalen Betroffenheit bzw. Belästigung

Die analytischen Arbeiten zu den bestehenden Entgeltmodellen an ausgewählten internationalen und nationalen Verkehrsflughäfen haben deutlich gemacht, dass die lokale Betroffenheit der Bevölkerung in der näheren Umgebung des Flughafens durch Lärm bislang in keiner Weise systematisch bei der Ausgestaltung einer lärmabhängigen Entgeltordnung berücksichtigt wurde oder wird. Aus Sicht des Projektteams wurde gerade die Betroffenheit bislang bei der Festlegung bzw. Ausgestaltung der lärmbezogenen S-/L-Entgelte bisher nur unzureichend berücksichtigt (siehe Kapitel 4). Die Szenarienanalyse zu den externen Kosten (siehe hierzu Kapitel 6.2.2.1) hat veranschaulicht, welche Bedeutung der lokalen Betroffenheit beikommen kann. Es zeichnet den Ansatz der marginalen externen Kosten des Lärms besonders aus, dass die flughafenspezifische Berücksichtigung der Betroffenheit durch

¹³⁵ Das gilt genauso am Wochenende im Vergleich zu Werktagen (gerade im Sommer). Auch die Wochenenden sind daher als lärmsensiblere Zeiten einzuschätzen. Auch in diesen Zeiten ließe sich eine Differenzierung begründen.

Fluglärm bzw. die Belästigungswirkung, die letztlich über die innerhalb bestimmter Isophonen vermittelt wird, berücksichtigt werden kann. Darüber können letztlich die Flughäfen individuell charakterisiert werden, denn indirekt werden die Größe des Flughafens (Anzahl und Art der Flugbewegungen) über die Lärmausbreitung und die Nähe des Flughafens zur Wohnbevölkerung sowie die Dichte der Besiedlung so berücksichtigt. Hier setzt die Betrachtung der marginalen externen Kosten des Lärms neue Maßstäbe. Sie können auch zwischen den Flughäfen vergleichbar gemacht werden und sollten in Zukunft auch zwischen hochbelästigten (HA %) und belästigten (A %) Personengruppen unterscheiden können. – Denkbar ist aus Sicht des Projektkonsortiums, dass die lokale Betroffenheit bzw. Belästigungswirkung als fester Multiplikator in die Entgeltmodelle einfließt, wenn eine bestimmte Anzahl von Personen innerhalb zu definierender Isophonen wohnt. Eine derartige Differenzierung des S-/L-Entgeltsystems müsste allerdings noch spezifiziert werden.

Effektivität und Transparenz über Monitoring und Reporting

Auch wenn es in Zukunft stärker als bisher gelingen sollte, weitere notwendige Differenzierungskriterien in ein transparentes, harmonisiertes lärmabhängiges S-/L-Entgeltsystem zu integrieren, ist vom heutigen Stand des Wissens aus kaum abzusehen, ob tatsächlich eine nennenswerte Anreizwirkung zum Einsatz lärmärmeren Fluggeräts oder zur zeitlichen Verlagerung der Flugbewegung erzeugt werden kann. Die Analyse und Bewertung der bestehenden lärmabhängigen Entgeltsysteme in Europa gemeinsam mit der Analyse der rechtlichen Rahmenbedingungen (siehe hierzu Kapitel 3 und Kapitel 4.1) haben diese Zweifel eher verstärkt als entkräftet. Grundsätzlich besteht ein Defizit an Transparenz hinsichtlich der generellen Wirksamkeit und der konkreten Wirkungen der verschiedenen Entgeltsysteme und deren spezifischer Ausgestaltung an den einzelnen Flughäfen. Das ist einerseits wesentlich auf die mangelnde Transparenz bei den Kostenstrukturen der Luftverkehrsgesellschaften und den Einfluss der Flughafenentgelte – speziell der lärmabhängigen Start- und Landeentgelte – auf mögliche Reaktionen der Luftverkehrsgesellschaften zurückzuführen (siehe hierzu Kapitel 4.2). Andererseits sind die Wirkungsmechanismen bezogen auf die Luftverkehrsgesellschaften, vor allem jedoch auf einzelne Flughäfen, sehr komplex, so dass analytische Untersuchungen nur einen begrenzten Erkenntnisgewinn bringen können.

Um diesem Problem zu begegnen, empfiehlt das Projektteam, zukünftig ein harmonisiertes System lärmabhängiger Start- und Landeentgelte mit einer **Monitoring- und Berichtspflicht** zu verbinden. Im Rahmen des Monitorings sollten die Flughäfen verpflichtet werden, die genaue Zielsetzung etwaiger Veränderungen der Struktur und/oder der Ausgestaltung der lärmabhängigen Start- und Landeentgelte festzuschreiben und öffentlich zu machen. In regelmäßigen Abständen von zwei bis drei Jahren sollten die Flughäfen darüber hinaus angehalten werden, anhand noch näher zu spezifizierender Indikatoren die konkreten Wirkungen der lärmabhängigen S-/L-Entgelte oder deren Veränderungen insbesondere im Hinblick auf die

Lärmentstehung zu erfassen und transparent in der Öffentlichkeit vor dem Hintergrund der spezifischen Zielerreichung zu diskutieren. Das Projektteam sieht darin eine wirksame Form, mehr Transparenz in die Diskussion der vermuteten Wirkungsmechanismen und konkreten Wirkungen des Instruments der lärmbezogenen S-/L-Entgelte zu bringen. Anders formuliert: Sollte es nicht möglich sein, ein derartiges Monitoring- und Berichtssystem einzuführen und darüber die konkreten Wirkungen dieses ökonomischen Instruments im Luftverkehr darzustellen, so muss dessen Potenzial zur Initiierung einer Lenkungswirkung noch stärker in Zweifel gezogen werden.

Das Projektteam empfiehlt dem Umweltbundesamt als einen ersten Schritt in diese Richtung, einen (vorerst) nationalen Workshop zur Diskussion der ökonomischen, verkehrlichen und lärmseitigen Wirkungen der derzeitigen lärmabhängigen S-/L-Entgeltssysteme an den deutschen Verkehrsflughäfen zu initiieren. Ein derartiger Workshop kann ein wichtiger Schritt in die Richtung der Sensibilisierung der Luftverkehrsbranche für die harmonisierte und optimierte Weiterentwicklung dieses ökonomischen Instruments im Luftverkehr zur Verringerung der Lärmbelastung an Flughäfen darstellen. Einerseits kann der Workshop wichtige empirische Erkenntnisse zur Wirksamkeit dieses Instruments an den deutschen Verkehrsflughäfen bringen, andererseits können wichtige kritische Erfolgsfaktoren dafür abgeleitet werden, wie eine Weiterentwicklung optimiert werden kann und wie die Möglichkeiten und Grenzen dieses Instruments vor dem Hintergrund empirisch gewonnener Ergebnisse aus „Längsschnittuntersuchungen“ an den einzelnen Verkehrsflughäfen zu bewerten sind.

Basierend auf ersten nationalen Erfahrungen und bei entsprechender Resonanz wird auch im Sinne der europäischen Harmonisierung angeregt, eine vergleichbare Initiative auch auf der Ebene der Staatengemeinschaft der Europäischen Union zu lancieren.

Lärmabhängige S-/L-Entgelte mit Finanzierungsfunktion

Vor dem Hintergrund der beschränkten Möglichkeiten zur Bewertung der derzeitigen und zukünftigen Anreizwirkung der lärmabhängigen Start- und Landeentgelte, insbesondere zum Einsatz lärmärmeren Fluggeräts, empfiehlt das Projektteam weitere Maßnahmen zur Stärkung der Finanzierungsfunktion (und auch zur Schärfung der kommunikativen Wirkung) dieses Instruments. Ein wichtiges Element kann die Verwendung der Mittel aus den lärmabhängigen S-/L-Entgelten an den einzelnen Flughäfen für den Lärmschutz sein. Werden die monetären Mittel aus den lärmbezogenen S-/L-Entgelten zur Finanzierung allgemeiner Maßnahmen zur Instandhaltung und Pflege der allgemeinen Flughafeninfrastruktur eingesetzt, so deutet das darauf hin, dass auch die Finanzierungsfunktion im Hinblick auf den Lärmschutz defizitär ist. Das Projektteam empfiehlt daher, die lärmbezogenen S-/L-Entgelte mit einer zweckgebundenen Mittelverwendung zu koppeln. Die Mittel aus den Entgelten sollten so weit wie möglich für Maßnahmen im Bereich des aktiven und passiven Lärmschutz (z. B. der Auf- bzw. Ausbau eines Lärmmonitorings, regionale Lärminderungsplanung, baulicher Schallschutz etc.) eingesetzt werden. Ein

möglicher Ansatzpunkt für eine entsprechende Weiterentwicklung stellt aus Sicht des Projektteams das System in Zürich dar. Dort fließen die Einnahmen aller Lärmrentgelte, in Zürich werden drei Arten von Lärmrentgelten erhoben, in einen eigens dafür geschaffenen Lärmfonds (*Airport Zurich Noise Fund (AZNF)*) und werden ausschließlich für Maßnahmen zu Lärmsanierungen und für Lärminderungsmaßnahmen am Flughafen(umfeld) eingesetzt (Unique 2003, siehe hierzu auch Kapitel 5.2.3.1). Eine vergleichbare Konstruktion wird als ein wichtiges Element zur Stärkung der Finanzierungsfunktion, aber auch zur Schärfung der kommunikativen Wirkung, angesehen, die in ihrer Bedeutung nicht unterschätzt werden sollte. Die Forderung nach zweckgebundener Verwendung der Mittel aus den lärmbezogenen S-/L-Entgelten führt noch einmal zu zwei Bezügen hinsichtlich der politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen:

1. Die Forderung nach der Aufkommensneutralität kann bei enger Interpretation ein Hemmschuh dafür sein, dass die lärmbezogenen S-/L-Entgelte eine Anreiz- bzw. Lenkungswirkung für mehr Lärmschutz entfalten; denn sie limitiert die absolute Höhe und bedingt auch die Möglichkeiten der Spreizung, die als wesentliche kritische Erfolgsfaktoren im Hinblick auf die Anreizwirkung der Entgelte anzusehen sind.
2. Dementsprechend kann die zweckgebundene Verwendung der Mittel unter dem Stichwort der Kostenbezogenheit zumindest fördernd wirken, um – wenn schon nicht über die Anreizwirkung – so doch zumindest über die Finanzierungsfunktion etwas für den Lärmschutz an den entsprechenden Flughäfen zu tun.

Unter diesem Gesichtspunkt ist der Trend der Finanzierung der Schallschutzmaßnahmen über Passagierentgelte, wie er im Moment zumindest in Deutschland an den großen Verkehrsflughäfen zu beobachten ist, kritisch zu diskutieren – insbesondere im Hinblick auf die Interpretation des Verursacherprinzips. Das Projektteam favorisiert eine Finanzierung über lärmbezogene S-/L-Entgelte.

Zusammenfassend lassen sich aus Sicht des Projektteams die Perspektiven und Grundsätze der Weiterentwicklung des ökonomischen Instruments der lärmabhängigen S-/L-Entgelte formulieren: Eine **Vereinheitlichung** bzw. **Harmonisierung der Struktur**, der **Systematik** und **Bemessungsgrundlagen** ist erforderlich, um die Ziele des Lärmschutzes stärker in den Vordergrund stellen zu können und die Erhebung und Wirksamkeit transparenter zu gestalten, ohne den Wettbewerb der Flughäfen auf Kosten des Lärmschutzes auszutragen. Die **Differenzierung** nach Start und Landung, nach der Tageszeit der Flugbewegung sowie die zeitliche **Dynamisierung** des Systems zusammen mit der **Berücksichtigung der Belästigungswirkung** in der Umgebung des Flughafens über absolute Höhe der Entgelte und die Spreizung sind erforderlich, um die spezifischen Verhältnisse an den einzelnen Flughäfen abbilden zu können. Ein effektives **Monitoring und Reporting** sowie die Stärkung der Finanzierungsfunktion können die **Transparenz** und die **Effektivität** des Instruments auch mittel- und langfristig fördern.

8 Quellenwerk

8.1 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** Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen (ADV): Jahresstatistik 2000. Stuttgart: 2001.
- ADV 2002** Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen (ADV): Jahresstatistik 2001. Stuttgart: 2002.
- ADV 2003a** Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen (ADV): Persönliche Mitteilung 2003.
- ADV 2003b** Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen (ADV): Jahresstatistik 2002. Stuttgart: 2003.
- AEA 1998** Association of European Airlines (AEA): Benchmarking of Airport Charges. Information Package. Brüssel: 1998.
- BA 2001a** British Airways (BA): Supplementary Social and Environmental Data Report 2001. Middlesex: 2001.
- BA 2001b** British Airways: Annual Report & Accounts 2000/2001.
- BAA 1996** BAA Plc: A Report on the economic regulation of the London Airports companies (Heathrow, Gatwick and Stansted), London 1996.
- Beckers 2003** Beckers, T., Fritz, J.-S., Hirschhausen, C. v. und Müller, S.: Privatisierung und Re-Regulierung der deutschen Flughäfen unter Berücksichtigung internationaler Erfahrungen, Berlin 2003.
- Berger 2003** Berger, A.: Steuergelder für Billigflieger: EU-Kommission ermittelt wegen verdeckter Subventionen an Ryanair / Parkiken von Provinzflughäfen auf dem Prüfstand. In: Berliner Zeitung vom 29.10.2003.
- BMU 2000** Bundesumweltministerium (BMU): Umweltbezogene Abgabenregelungen in Deutschland. Bonn: 2000.
- BMU 2002** Position des BMU zur Novellierung des Fluglärmsgesetzes, unter: <http://www.bmu.de/fset1024.php>.
- Boeing 2003** Boeing: Airport Noise Regulations. Unter (Stand: Juli 2003): <http://www.boeing.com/commercial/noise/flash.html>.

- Bruinier 1999** Bruinier, J.: Die Bonus-Liste und andere Landeentgelt-Modelle hinsichtlich ihrer Eignung zur Fluglärmbekämpfung „an der Quelle“ in Fluglärm 2000, K. Oeser & J.H. Beckers (Hrsg.), Springer VDI Verlag, Düsseldorf: 1999.
- BTRE 2003** Bureau of Transport 6 Regional Economics (BTRE): Transport Elasticities Database, unter: www.dynamic.dotars.gov.au/btre/tedb/tablist.
- Calliess/Ruffert 2002** Kommentar zu EU-Vertrag und EG-Vertrag, Calliess & Ruffert (Hrsg.).
- Chavanne 2002** Chavanne, C.: Neue Ertragsstrategien für Airports: Flughäfen entdecken die individuellen Kunden neu. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 6.5.2002.
- de Leon 1997** Mendes de Leon Air and Space Law 1997, S. 131, 133 f.
- de Wit/Cohn 1999** de Wit, A.; Cohn: Benchmark Airport Charges. In: Journal of Air Transport World Wide (4), 2/1999, S. 121-144.
- Delta Airlines** Delta Airlines Annual Report 2000.
- Dennis 1998** Dennis, N.: Competition between Hub-Airports in Europe and a Methodology for forecasting Connecting traffic; 8th WCTR Proceeding, Volume 1, S. 239 ff. 1998.
- Deutsche Bank 1999** Deutsche Bank: European Airports. Nov. 1999.
- Deutsche Post 2003** Deutsche Post World Net: Natürlich vernetzt – Umweltbericht 2003. Bonn: 2003.
- DFS 2003** Deutsche Flugsicherung (DFS): Luftfahrthandbuch Deutschland. Lose-Blatt-Sammlung. Stand: 1.1.2003.
- DHL 2002** DHL: DHL hält Versprechen: Einführung der Boeing 757SF am Flughafen Köln/Bonn. Pressemitteilung vom 5.11.2002.
- Dings 2002** Dings, J.M.W. et al.: External costs of aviation. Delft: 2002.
- DLR 2003** Wilken, D. (DLR, Leiter der Abteilung Verkehrsforschung): Persönliche Mitteilung vom 30.9.2003.
- Doganis 2002** Doganis, R.: Beyond the Crisis – The Airline Business in the 21st century. LACC Luxembourg: 2002.
- 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.
- EC 1998** Europäische Kommission (EC): Weißbuch – Faire Preise für die Infrastrukturbenutzung – Ein abgestuftes Konzept für einen Gemeinschaftsrahmen für Verkehrsinfrastrukturgebühren in der EU. Luxembourg: 1998.

- EC 2001** Europäische Kommission (EC): Weißbuch – Die europäische Verkehrspolitik bis 2010: Weichenstellungen für die Zukunft, Brüssel 2001.
- ECA 2002** European Cockpit Association (ECA): Low Cost Carriers in the European Aviation Single Market. Brüssel: 2002.
- ECAC/24 2000** European Civil Aviation Conference (ECAC) 24. Plenary Session June 2000 Report, 2000.
- Eurocontrol 1999** Eurocontrol Experimental Center: Cost of the En-Route air Navigation, EEC Note No. 8/99.
- FedEx 2000** Federal Express (FedEx): FedEx setzt Airbus-Flotte in Europa ein. Pressemitteilung vom 7.7.2000.
- Fichert 1999** Fichert, F.: Umweltschutz im zivilen Luftverkehr: ökonomische Analyse von Zielen und Instrumenten. Berlin: Duncker und Humblot, 1999.
- Flughafen München 2000** Flughafen München GmbH: Umweltschutz am Flughafen München: Okt. 2000.
- Fraport 1999** Fraport (Hrsg.): Umwelterklärung 1999. Frankfurt: 1999.
- Fraport 2001a** Fraport (Hrsg.): Verkürzte Umwelterklärung 2001, Fraport.
- Fraport 2001b** Fraport (Hrsg.): Geschäftsbericht 2000; Frankfurt: 2001.
- Fraport 2002a** Fraport (Hrsg.): Fluglärmreport 1/2002 + 2/2002. Frankfurt: 2002.
- Fraport 2002b** Fraport (Hrsg.): Geschäftsbericht 2001. Frankfurt: 2002.
- Fraport 2002c** Fraport (Hrsg.): Luftverkehrsstatistik 2001. Frankfurt: 2002.
- Fraport 2003a** Fraport (Hrsg.): Umwelterklärung 2002. Frankfurt: 2003.
- Fraport 2003b** Fraport (Hrsg.): Geschäftsbericht 2002. Frankfurt: 2003.
- Fraport 2003c** Fraport (Hrsg.): Luftverkehrsstatistik 2002. Frankfurt: 2003.
- Friedrich 2003** Friedrich, R. et al.: Ermittlung externer Kosten des Flugverkehrs am Flughafen Frankfurt/Main, Universität Stuttgart, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER) im Auftrag des Regionalen Dialogforum Flughafen Frankfurt (RDF). Stuttgart: 2003.
- Frohmeyer/Mückenhausen 2001** Frohmeyer/Mückenhausen: EG-Verkehrsrecht, Rn 232, München: 2001.
- Giemulla/Schmid 2002** Giemulla & Schmid: Frankfurter Kommentar zum Luftverkehrsrecht, Stand Mai 2002.
- Giesberts 2001** Giesberts: Umfang und Grenzen der Nutzerbeteiligung beim Zustandekommen flughafenrechtlicher Entgeltordnungen, ZLW 3/2001, S. 319, 323.

- Heimlich 2003** Heimlich, J.: The Big Picture, Air Transport Association, Oct. 2003.
- HG Verkehrsinfrastrukturentgelte 1999** Hochrangige Gruppe (HG, High Level Group) Verkehrsinfrastrukturentgelte: Abschlussbericht zur Optionen für eine direkte Anlastung der Verkehrsinfrastruktur-Betriebskosten durch Nutzungsentgelte, Sept. 1999.
- Horstmann 2003** Horstmann, U.; Gmeinwieser, C. (Bayerische Landesbank): Finanzanalysen Airports - auch in stürmischen Zeiten ertragsstabil. München: 2003.
- ICAO 1947** ICAO (Hrsg.): Resolution A1-31, ICAO Doc. 4411 (A1-p/45) (1947).
- ICAO 1991** ICAO (Hrsg.): Airport Economics Manual, First Edition, ICAO Doc 9562, 1991.
- ICAO 1993** ICAO Annex 16: Environmental Protection Volume I – Aircraft Noise, 3rd edition July 1993 131pp.
- ICAO 2000** ICAO Committee on Aviation Environmental Protection (CAEP): Environmental Technical Manual on the Use of Procedures in the Noise Certification of Aircraft, Doc. 9501.
- ICAO 2001a** ICAO Assembly Resolution 33/7, unter: www.icao.int/icao/en/env/a33-7.html.
- ICAO 2001b** ICAO (Hrsg.): ICAO Policy On Charges For Airports And Air Navigation Services, Doc. 9082/6.
- ICAO 2002** ICAO (Hrsg.): Tariffs for Airports and Air Navigation Services. 2001 Edition. Doc 7100 (2001). Montreal: 2002.
- Johnson/Gaier 1998** Johnson, J. P.; Gaier, E. M.: Air Cargo Operations Database, Logistics Management-Institute. Mc Lean Virginia: 1998.
- Jünemann 2001** Jünemann, R.: Verkehrliche Auswirkungen und mögliche Maßnahmen bei Einführung eines Nachtflugverbotes am Flughafen Frankfurt/M. / unter Mitarbeit von Fränkle, A.; Frye, H.; Quick, A.; Rauch, C.; Rieger, M. Gutachten im Auftrag der Fraport AG. Dortmund: 2001.
- Kurth 2002** Kurth, W. (Vorsitzender der Geschäftsführung von Hapag-Lloyd Express): Hapag-Lloyd Express – Low-Cost Markt und Marketing. Präsentation Marketing Club am 4.11.2002 in Berlin.
- Loibl 1998** Loibl, W., Reiterer, M.: Internationale Rahmenbedingungen für eine Abgabe auf Flugtreibstoff, Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie (BMUJF), Schriftenreihe Bd. 33/1998, S. 64, FN 114.
- Lufthansa 2001** Lufthansa: Geschäftsbericht 2000. Köln: 2001.

- Lufthansa 2002** Lufthansa: Geschäftsbericht 2001. Köln: 2002.
- Lufthansa 2003** Lufthansa: Lufthansa Cargo restrukturiert ihre Frachtflotte. Pressemitteilung vom 18.9.2003.
- McKinsey 2002** Binggeli, U.; Pompeo, L.: Hyped hopes for Europe's low-cost airlines. In: The McKinsey Quarterly, Nr. 4/2002, S. 87-97.
- Merill Lynch 2002** Merrill Lynch, Monitor Group Analyse, Präsentation Marketing Club Berlin 2002, unter: www.marketing-club-berlin.de.
- Miedema 2001** Miedema, H.M.E., Oudshorn, C.G.M.: Annoyance from Transportation Noise: Relationships with Exposure Metrics DNL and DENL and their Confidence Intervals, In: Environmental Health Perspectives 109 (Part 4), S. 409-416.
- Mildt 2000** Mildt, C.: Entwicklung einer Methode zur Abschätzung der Kosten für die Instandhaltung der Flugzeugzellen und -systeme im kommerziellen Flugverkehr, TU-Berlin. Berlin: 2000.
- Morell/Lu 1999** Morell, P.; Lu, H.-Y.: Durrent 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.
- Müller 2003** Müller (Flughafen München GmbH, Abteilung Marktforschung und Flugplanprognosen): Persönliche Mitteilung vom 3.11.2003.
- Navrud 2002** Navrud, S.: The State-Of-The-Art on Economic Valuation of Noise, Agricultural University of Norway, Oslo 2002.
- Odoni 2002** Odoni, Amedeo R.: Airport User Charges and Financing, Nov. 2002.
- Öko-Institut 2003** Hochfeld, C. et al.: Untersuchungen an internationalen und nationalen Verkehrsflughäfen zum Mediationspaket – State-Of-Practice-Analyse –. Untersuchung im Auftrag des Regionalen Dialogforums Flughafen Frankfurt/M.. Darmstadt, Berlin: 2003.
- Ossenbühl 1974** DVBI 1974, S. 541.
- Rebmann 2003** Rebmann (Flughafen Stuttgart, Flughafenentgelte): Persönliche Mitteilung vom 23.7.2003.
- Reuter 2003** Reuter, H.: Wo das Herz der Airline schlägt. In: fvw – Magazin für die Tourismuswirtschaft vom 13.6.2003, S. 26-30.
- Rolshausen 2001** Rolshausen, R. (Fraport AG, Verkehrs- und Terminalmanagement): Persönliche Mitteilung vom 3.1.2001.

- Schwenk 1996** Handbuch des Luftverkehrsrechts, 2. Auflage 1996, S. 151 ff.; Giesberts, Ludger/ Geisler, Markus, „Flughafengebühren“ – Neue Entwicklungen bei Entgelten für die Benutzung von Flughäfen, ZLW 1/1998, S. 35, 36.
- StaBu 2002** Statistisches Bundesamt (StaBu): Luftverkehr 2001. Fachserie 8, Reihe 6. Wiesbaden 2002.
- Stockman 2001** Stockman, I.: Airport charges: steady as you go; The Avmark Aviation Economist Dec. 2001.
- Swedish CAA 2001** Swedish Civil Aviation Administration: Tarif regulations effective 1 Dec. 2001, Part 1, Nov. 2001.
- TÜV/DIW/WI 2001** TÜV Rheinland, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) und Wuppertal Institut (WI): Maßnahmen zur verursacherbezogenen Schadstoffreduzierung des zivilen Luftverkehrs. Gutachten im Auftrag des Umweltbundesamtes. In: Texte des Umweltbundesamtes, Heft 17/01, Berlin.
- Unique 2001** Flughafen Zürich: Umweltbericht 2000. Zürich: 2001.
- Unique 2002** Flughafen Zürich: Umweltbericht 2001. Zürich: 2002.
- Unique 2003** Flughafen Zürich: Umweltbericht 2002 Zürich: 2003.
- UPS 200** UPS: 747 Netzwerkänderung sorgt für weitere Lärminderung – neue Abflugzeiten am Flughafen Köln/Bonn. Pressemitteilung vom 30.3.2000
- WBGU 2002** Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) Sondergutachten Entgelte für die Nutzung globaler Gemeinschaftsgüter, Feb. 2002.
- WG HSEA 2003** Working Group on Health and Socio-Economic Aspects: Valuation of Noise – Draft Position Paper, Brüssel: 2003.
- Wickrama 2000** Wickrama, U. K. (ICAO, Chief, Economic Planning and Forecasting): ICAO Forecasts and Economic Analysis of Environmental Measures. Präsentation auf dem Workshop “AVIATION 2000” des Kanadischen Verkehrsministeriums am 4.12.2000.
- Zhang/Zhang 2001** Zhang/Zhang: Airport charges, economic growth, and cost recovery; Transportation Research Part E 37 (2001), S. 25-33.

8.2 EU-Dokumente

Verordnung (EWG) Nr. 2408/92 des Rates vom 23.07.1992 über den **Zugang von Luftfahrtunternehmen der Gemeinschaft zu Strecken des innergemeinschaftlichen Flugverkehrs**, Abl. Nr. L 240 vom 24.08.1992, S. 8.

Richtlinie des Rates über den Zugang zum Markt der **Bodenabfertigungsdienste** auf den Flughäfen der Gemeinschaft, Richtlinie 96/67/EG vom 15. Oktober 1996, Abl. Nr. L 272 vom 25.10.1996, S. 36.

Geänderter Vorschlag für eine Richtlinie des Rates über **Flughafengebühren**, KOM (1998) 509, Abl. Nr. C 319 vom 16.10.1998, S.4.

Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen, **Luftverkehr und Umwelt: Wege zu einer nachhaltigen Entwicklung**, Mitteilung der Kommission vom 1. Dezember 1999.

Vorschlag Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über die Festlegung eines Gemeinschaftsrahmens für die **Lärmeinstufung ziviler Unterschallluftfahrzeuge zur Berechnung von Lärmentgelten**, Vorschlag Richtlinie 2001/0308 vom 20. Dezember 2001, Abl. Nr. C 103 vom 30.04.2002, S.221.

Geänderter Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über die Festlegung eines **Gemeinschaftsrahmens für Lärmentgelte ziviler Unterschallflugzeuge**, geänderter Vorschlag Richtlinie 2001/0308 (COD) vom 29. November 2002, Abl. Nr. C 221 vom 17.09.2002, S.17.

Richtlinie 2002/30/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Regeln und Verfahren für **lärmbedingte Betriebsbeschränkungen** auf Flughäfen der Gemeinschaft, Abl. L 85/40 vom 28.03.2002.

Verordnung (EWG) Nr. 2408/92 des Rates vom 23.07.1992 über den Zugang von Luftfahrtunternehmen der Gemeinschaft zu Strecken des innergemeinschaftlichen Flugverkehrs (**Marktzugangsverordnung**), Abl. Nr. L 240 vom 24.08.1992, S. 8.

8.3 Nationale Gesetze und Verordnungen

Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB), in der Bekanntmachung der Neufassung vom 26. August 1998 in Kraft getreten am 1. Januar 1999, BGBl. I, S. 2546, zuletzt geändert durch Artikel 7 des Gesetzes zur Umstellung von Gesetzen und Verordnungen im Zuständigkeitsbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie sowie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung auf Euro (Neuntes Euro-Einführungsgesetz) vom 10. November 2001, in Kraft ab 1. Januar 2002, BGBl. I, S. 2995.

Chicagoer Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt vom 7.12.1944 ratifiziert mit dem Gesetz vom 7.04.1956, abgedruckt in BGBl 1956 II, S. 411.

Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (FluglärmG), in der Fassung der Bekanntmachung vom 30. März 1971, BGBl I, S. 282, zuletzt geändert durch Art. 46 der

Siebenten Zuständigkeitsanpassungsverordnung vom 29. Oktober 2001, BGBl. I, S 2785.

Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen an zivilen und militärischen Flugplätzen nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (FluglärmG) vom 30. März 1971 (BGBl. I S. 282) – Anleitung zur Berechnung (AzB) – vom 27.02.1975 (GMBI. Nr. 8 S. 162).

Verordnung über die Erhebung von Kosten für die Inanspruchnahme von Streckennavigations-Diensten und Streckennavigations-Einrichtungen der Flugsicherung (**FS-Strecken-Kostenverordnung** - FSStrKV) vom 14. April 1984 (BGBl. I S. 629); zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 8. Dezember 1999 (BGBl. I S. 2408).

Verordnung über die Erhebung von Kosten für die Inanspruchnahme von Diensten und Einrichtungen der Flugsicherung beim An- und Abflug (**FS-An- und Abflug-Kostenverordnung** - FSAAKV) vom 28. September 1989 (BGBl. I S. 1809), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 8. Dezember 1999 (BGBl. I S. 2408).

Kostenverordnung der Luftfahrtverwaltung (LuftKostV) vom 14. Februar 1984 (BGBl. I S. 346), zuletzt geändert durch die Verordnung vom 12. Oktober 2000 (BGBl. I S. 1470).

Luftverkehrsgesetz (LuftVG) vom 1. August 1922 (RGBl. I S. 681) in der Fassung der Bekanntmachung vom 27. März 1999 (BGBl. I S. 550).

Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung (LuftVZO) vom 19. Juni 1964 (BGBl. I S. 370) in der Fassung der Bekanntmachung vom 27. März 1999 (BGBl. I S. 610), zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 4. Februar 2000 (BGBl. I S. 98).

Bekanntmachung der **Lärmvorschrift für Luftfahrzeuge** (LVL) vom 1. 7. 2003, veröffentlicht in den Nachrichten für Luftfahrer (NfL) II-65/03, berichtigt in NfL II-77/03 und zuletzt geändert in NfL II-05/04.

9 ANHANG

Anhang A 1: Exkurse zur Vorgeschichte des geänderten Richtlinienvorschlags KOM (2002) 683 endg.

Zum besseren Verständnis des nunmehr vorliegenden geänderten Richtlinienvorschlags zu Lärmentgelten KOM (2002) 683 endg. sollen der „Richtlinienvorschlag zu Flughafengebühren“ und der Vorläufer der geänderten Richtlinie, der „Richtlinienvorschlag für die Lärmeinstufung von Flugzeugen zur Berechnung von Lärmentgelten“ KOM (2001) 74 endg., erläutert werden.

Anhang A 1.1: Richtlinienvorschlag für „Flughafengebühren“

Im April 1997 hat die Kommission einen Vorschlag für eine Richtlinie über Flughafengebühren eingebracht, der im September 1998 nochmals modifiziert wurde.¹³⁶ Der geänderte Richtlinienvorschlag (im folgenden nur als Richtlinienvorschlag bezeichnet) wurde nach einer ersten Abstimmung im Parlament im September 1999 von den jeweiligen Präsidentschaften im Rat nicht mehr auf die Tagesordnung gesetzt. Der Richtlinienvorschlag reiht sich in eine Reihe von gesetzgeberischen Initiativen¹³⁷ auf der EU-Ebene ein, die Flughafenentgelte in den Mitgliedstaaten zu harmonisieren. Es ist jedoch nicht absehbar, ob und wann die Europäische Union eine generelle Regelung zur Harmonisierung der Flughafenentgelte erlassen wird.

Ziel des Richtlinienvorschlags über Flughafengebühren ist nach Art. 1 Abs. 1 die Wahrung der Grundsätze der Nichtdiskriminierung, des Kostenbezugs und der Transparenz im Bereich der Flughafengebühren zu gewährleisten. Nach Art. 1 Abs. 2 ist der Richtlinienvorschlag nur an Flughäfen und Flughafensystemen anwendbar, die dem gewerblichen Verkehr offen stehen. Der Anwendungsbereich des Richtlinienvorschlags erfährt gem. Art. 1 Abs. 2 nochmals eine Einschränkung als die Vorschriften über den Kostenbezug (Art. 4), die Gebührenanpassung (Art. 5), die Transparenz (Art. 6) und die Konsultationspflicht (Art. 7) nur bei Flughäfen mit einem jährlichen Verkehrsaufkommen von mindestens einer Million Fluggästen oder 25 000 t Fracht gelten.

In Art. 2 Nr. 4 der Richtlinie über Flughafengebühren ist der Begriff „Flughafengebühr“ definiert. Ferner finden sich in Art. 2 Richtlinienvorschlag eine Definition des „Leitungsorgans“ und des „Flughafennutzers“, also derjenigen, die Entgelte erheben dürfen bzw. erbringen müssen. „Leitungsorgan“ ist gem. Art. 2 Nr. 2 Richtlinienvorschlag „eine

¹³⁶ Geänderter Vorschlag für eine Richtlinie des Rates über Flughafengebühren KOM (1998) 509 endg., abgedruckt in: ABl. C 319/4 vom 16.10.1998, der den ursprünglichen Vorschlag KOM (1997) 154, abgedruckt in ABl. C 257 vom 22.08.1997, S. 2 ersetzt.

¹³⁷ Initiativen zur Regelung der Flughafenentgelte auf EU-Ebene sind z. B. die Resolution des Europäischen Parlamentes zu Flughafenentgelten in der EG vom 30.03.1984 (ABl. Nr. C 117, 30.04.1984, S. 221). Im Jahr 1990 hat der Rat der Europäischen Union eine Verordnungsentwurf zu Flughafenentgelten (KOM (90) 100) nicht angenommen.

Stelle, die nach den nationalen Rechtsvorschriften – gegebenenfalls neben anderen Tätigkeiten – das Ziel hat, die Flughafeninfrastrukturen zu verwalten und zu betreiben, und die Tätigkeiten der verschiedenen Akteure auf dem betreffenden Flughafen, in dem betreffenden Flughafensystem oder in dem betreffenden Flughafenetz zu koordinieren und zu überwachen.“ Der Richtlinienvorschlag definiert in Art. 2 Nr. 6 „Flughafennutzer“ als „jede natürliche oder juristische Person, die ein Luftfahrzeug betreibt, das die Fluggäste, Post und/oder Fracht auf dem Luftweg von oder zu dem betreffenden Flughafen befördert.“

Als rahmende Grundregeln, die bei der EU-weiten Festsetzung von Flughafenentgelten zu berücksichtigen sind, nennt der Richtlinienvorschlag die Nichtdiskriminierung, den Kostenbezug, die Berücksichtigung externer Umweltbelastungen, die Transparenz und die Konsultationspflicht. Diese Grundregeln sollen im Folgenden dargestellt werden:

- **Nichtdiskriminierung**¹³⁸ (Art. 3 Richtlinienvorschlag)

Die Mitgliedstaaten müssen bei der Festsetzung der Flughafenentgelthöhe an allen Flughäfen im Geltungsbereich des EG-Vertrages, die gewerbliche innergemeinschaftliche Flugdienste abwickeln - unabhängig vom jährlichen Verkehrsaufkommen - den Gleichbehandlungsgrundsatz beachten. Dies bedeutet, dass die Mitgliedstaaten die erforderlichen Maßnahmen treffen müssen, damit „Flugdienste, die hinsichtlich des Typs und/oder der Merkmale des Luftfahrzeugs, der Flugentfernung und/oder der Verwaltungs- und Zollformalitäten gleichwertig sind, die gleiche Flughafengebührenebene zugrunde gelegt wird.“ Auch die ICAO fordert die Anwendung des Nichtdiskriminierungsgrundsatzes zwischen gleichwertigen Diensten für jede Art von Entgeltsystemen.¹³⁹

- **Kostenbezug**¹⁴⁰ (Art. 4 Richtlinienvorschlag)

Der Grundsatz des Kostenbezugs nach Art. 4 Abs. 1 Richtlinienvorschlag verpflichtet die Mitgliedstaaten Regelungen zu treffen, so „dass die Höhe der auf den Flughäfen oder Flughafensystemen erhobenen Flughafengebühren in einem angemessenen Verhältnis zu den Gesamtkosten der Dienste und Einrichtungen stehen, zu deren Finanzierung sie dienen.“ Als Faktoren, die bei der Festlegung der Höhe dieser Kosten berücksichtigt werden müssen, nennt der Richtlinienvorschlag:„

- a) Finanzierungskosten für Infrastrukturen einschließlich der Abschreibungsquote für Aktiva während des betreffenden Zeitraums und Finanzierung von Infrastrukturen, deren Planung und Arbeitsbeginn ordnungsgemäß festgelegt und für die gegebenenfalls schon eine Genehmigung erteilt wurde,
- b) Finanzierungsgebühren,

¹³⁸ Vgl. ICAO's Policies on Charges for Airports and Air Navigation Services, Doc 9082/6.

¹³⁹ Vgl. ICAO's Policies on Charges for Airports and Air Navigation Services, Doc 9082/6.

¹⁴⁰ Vgl. ICAO's Policies on Charges for Airports and Air Navigation Services, Doc 9082/6.

- c) Betriebs- und Wartungskosten,
- d) allgemeine Verwaltungskosten und diverse Abgaben,
- e) eine angemessene Kapitalrendite.“

Der Grundsatz des Kostenbezugs schreibt vor, dass die Flughafenentgelte „in einem angemessenen Verhältnis zu den Gesamtkosten der Dienste und Einrichtungen stehen, zu deren Finanzierung sie dienen“. Es geht also in Art. 4 Abs. 1 Richtlinienvorschlag um zwei Dinge: 1. Das Verhältnis der Entgelthöhe zu den tatsächlich anfallenden Kosten und 2. Die Berechnung der tatsächlichen anfallenden Kosten. Der Wortlaut des Art. 4 Abs. 1 Richtlinienvorschlag schließt nicht aus, dass neben oben genannten Faktoren, die bei der Berechnung der Kostenhöhe berücksichtigt werden müssen, noch weitere Faktoren zur Kostenberechnung herangezogen werden können. Diese Annahme wird gestützt durch Art. 5 Richtlinienvorschlag, der eine Gebührenanpassung an bestimmte Gegebenheiten an den jeweiligen Flughäfen erlaubt. Gem. Art. 4 Abs. 3 Richtlinienvorschlag werden die Kosten in jedem Mitgliedstaat nach den allgemein anerkannten Grundsätzen der Buchführung und Bewertung festgelegt.

Damit größere Entgeltsprünge vermieden werden können, darf nach Art. 4 Abs. 1 lit. a auch die Finanzierung von „Infrastrukturen, deren Planung und Arbeitsbeginn ordnungsgemäß festgelegt“ oder genehmigt wurde in die Entgeltberechnung aufgenommen werden. Dies bedeutet, dass auch Kosten für noch zu schaffende Infrastrukturmaßnahmen bereits bei Erteilung der Genehmigung für die Infrastrukturmaßnahme in die derzeitige Entgelthöhe einbezogen werden dürfen.

- **Umweltkomponente im Entgeltsystem** (Art. 5 Richtlinienvorschlag)

Unter der Überschrift „Gebührenanpassung“ erlaubt Art. 5 Richtlinienvorschlag dem Leitungsorgan eines Flughafens verschiedene Abweichungen vom Kostenbezug der Entgelte nach Art. 4 Richtlinienvorschlag. Neben einer Anpassung der Flughafenentgelte an die „Erfordernisse des Flughafeninfrastrukturmanagements“ oder „entsprechend dem jeweiligen Nutzungsgrad des Flughafens“ kann nach Art. 5 Abs. 1, Satz 1 Richtlinienvorschlag das Leitungsorgan des jeweiligen Flughafens die **externen Kosten des Flugverkehrs im Zusammenhang mit dem Umweltschutz** in die Berechnungen einbeziehen. Der Richtlinienvorschlag führt in diesem Zusammenhang im 13. Erwägungsgrund aus, dass „die Flughäfen alle Kosten, die für ihren reibungslosen Betrieb im Sinne der Effizienz, Sicherheit und Umweltverträglichkeit erforderlich sind, durch eine Flughafengebührenanpassung decken können.“ Kriterien, nach denen die externen Kosten in das Entgeltsystem eines Flughafens einbezogen werden können, stellt der Richtlinienvorschlag allerdings nicht auf. Die Anpassung der Höhe der Flughafengebühren muss transparent und nicht diskriminierend erfolgen (Art. 5 Abs. 3 Richtlinienvorschlag). Die Gebührenanpassungen dürfen gem. Art. 5 Abs. 1, Satz 1 Richtlinienvorschlag nur innerhalb eines bestimmten Zeitraums vorgenommen werden. Das kann im Hinblick auf die Regelung in Art. 4 Abs. 1 lit. a so interpretiert werden, dass die Gebührenanpassung nicht in voller Höhe in einem Anpassungsschritt, son-

dern stufenweise erfolgen muss. Schließlich müssen die Gebührenanpassungen aufkommensneutral sein. Gem. Art. 5 Abs. 1, Satz 2 müssen deshalb die Mitgliedstaaten für sorgen, dass die „Anpassungen nicht dazu dienen, dem Flughafen zusätzliche Einkünfte zu verschaffen“. In diesem Zusammenhang können die Flughäfen gem. Art. 5 Abs. 2 bei der Festlegung der Gesamthöhe der Flughafengebühren nicht aus Flughafengebühren stammende Einnahmen ganz oder teilweise berücksichtigen oder in Übereinstimmung mit den Vorschriften des EG-Vertrages Ermäßigungen der Flughafengebühren gewähren.

- **Transparenz**¹⁴¹ (Art. 6 Richtlinienvorschlag)

Unter der Überschrift „Transparenz“ schreibt der Richtlinienvorschlag wechselseitige Informationspflichten des Leitungsorgans eines Flughafens und der jeweiligen Flughafennutzer vor. Während die Informationspflichten der Flughafennutzer gegenüber den Leitungsorganen vorwiegend der Planungssicherheit des jeweiligen Leitungsorgans dienen (vgl. Art. 6 Abs. 2 Richtlinienvorschlag), steht die Nachvollziehbarkeit der Entgeltberechnung für den Flughafennutzer im Vordergrund. Nach Art. 6 Abs. 1 Richtlinienvorschlag muss das Leitungsorgan jeden Flughafennutzer „davon in Kenntnis setzen, welche Faktoren bei der Festlegung der Flughafengebührenhöhe zugrunde gelegt werden. Hierzu gehören:

- a) eine übersichtliche Aufstellung der vom Flughafen als Gegenleistung für die Flughafengebühr geleisteten Dienste und angebotenen Infrastruktureinrichtungen,
- b) die von dem Leitungsorgan zugrunde gelegte Berechnungsmethode,
- c) der für jede Flughafengebührenkategorie erhobene Betrag,
- d) die Gesamtzahl der zur Erbringung der flughafengebührenpflichtigen Dienste beschäftigte Personen,
- e) die voraussichtliche Entwicklung der Flughafengebühren und des Verkehrsaufkommens sowie die beabsichtigten Investitionen.“

- **Konsultationen und Rechtsbehelf** (Art. 7 Richtlinienvorschlag)

Während Art. 6 Abs. 1 Richtlinienvorschlag sicher stellt, dass ein Leitungsorgan die Flughafennutzer über die gültige Struktur, Höhe und das Zustandekommen der Flughafentgelte an dem jeweiligen Flughafen unterrichtet, hat Art. 7 Richtlinienvorschlag die Beteiligung der Flughafennutzer bei der Änderung der Entgeltstruktur und/oder -höhe zum Ziel. Nach Art. 7 Abs. 2, Satz 1 Richtlinienvorschlag muss das Leitungsorgan mindestens drei Monate vor der beabsichtigten Änderung des Flughafengebührensensystems oder der –gebührenhöhe mit der Konsultation der Flughafennutzer oder deren Vertretern beginnen. Die Konsultationen müssen bei jeder geplanten Gebührenänderung, mindestens aber einmal jährlich stattfinden (Art. 7 Abs. 1, Satz 4 Richtlinien-

¹⁴¹ Vgl. ICAO'S Policies on Charges for Airports and Air Navigation Services, Doc 9082/6.

vorschlag). Zweck der Konsultation ist es, den Flughafennutzern die Gründe für die vorgeschlagenen Änderungen des Flughafengebührensensystems oder der –gebührenhöhe zu erläutern, die Nutzer zu hören und ihren Stellungnahmen Rechnung zu tragen, bevor durch das Leitungsorgan eine Entscheidung gefällt wird. Nach der Anhörung unterrichtet das Leitungsorgan die Flughafennutzer oder ihre Vertreter spätestens einen Monat vor Inkrafttreten der Änderung über seine Entscheidung und die Gründe dafür (Art. 7 Abs. 2, Satz 2 Richtlinienvorschlag). Die Stellungnahme der Flughafennutzer entfaltet für die Behörde, die über die Flughafentgelte entscheidet, keine Bindungswirkung (Art. 7 Abs. 1, Satz 3).

Anhang A 1.2: Richtlinienvorschlag für die Lärmeinstufung von Flugzeugen zur Berechnung von Lärmentgelten KOM (2001) 74 endg. vom 20.12.2001

Bereits der zuvor vorgestellte Richtlinienvorschlag über Flughafengebühren ermöglicht es den Flughäfen, durch die Einführung einer Umweltkomponente in das Entgeltsystem, Umwelterwägungen Rechnung zu tragen. Dort ist vorgesehen, dass Basis für die Erhebung der Umweltkomponente eine Differenzierung nach den luftverkehrsbedingten Umweltkosten ist. Allerdings enthält der Vorschlag keine Kriterien nach denen die Differenzierung vorgenommen werden soll. Der Richtlinienvorschlag der Kommission vom 20.12.2001 über die Festlegung eines Gemeinschaftsrahmens für die Lärmeinstufung ziviler Unterschallluftfahrzeuge zur Berechnung von Lärmentgelten¹⁴² versucht diesen Mangel zu beheben und gibt einen gemeinsamen Rahmen für die Lärmeinstufung von Luftfahrzeugen vor. Dazu baut der Vorschlag auf den Empfehlungen der Europäischen Zivilluftfahrt-Konferenz (ECAC) zu Lärmentgelten vom 29.06.2000 auf.

Ziel der Lärmeinstufung-Richtlinie ist gem. Art. 1 Abs. 1 „die Steigerung der Umweltwirksamkeit von Lärmentgelten an Flughäfen.“ Dabei berücksichtigt der Richtlinienvorschlag insbesondere die folgenden Grundprinzipien, die auf den ICAO-Entgeltgrundsätzen basieren:

- Diskriminierungsfreiheit der Entgeltsysteme¹⁴³,
- Transparenz der Entgeltsysteme¹⁴⁴,
- Verhältnismäßigkeit zwischen Lärmentgelten und Lärmbelastung¹⁴⁵,
- Kostenbezogenheit der lärmabhängigen Start- und Landeentgelte¹⁴⁶,
- Wahrung der Aufkommensneutralität bei der Entgeltdifferenzierung¹⁴⁷.

¹⁴² KOM (2001) 74 endgültig, S.6., im Gutachten zitiert als „Lärmentgelte-Richtlinie“.

¹⁴³ Vg. den 6.Erwägungsgrund der Lärmentgelte-Richtlinie, KOM (2001) 74 endg.

¹⁴⁴ Vgl. den 5., 6., 9.Erwägungsgrund der Lärmentgelte-Richtlinie, KOM (2001) 74 endg.

¹⁴⁵ Vgl. den 8.Erwägungsgrund der Lärmentgelte-Richtlinie, KOM (2001) 74 endg.

¹⁴⁶ Vgl. Nr.8 der Begründung zur Lärmentgelte-Richtlinie, KOM (2001) 74 endg./ KOM 2001/0308 (COD), S. 4.

Die Lärmertgelte-Richtlinie will den unterschiedlichen Regelungen für die Lärmeinstufungen in den Mitgliedstaaten ein gemeinsamen Rahmen geben, damit Verzerrungen bei den Flughafenentgelten aufgrund einer unterschiedlichen Behandlung derselben Flugzeugmuster an verschiedenen Flughäfen vermieden werden.¹⁴⁸ Die Entscheidung, ob Lärmertgelte zur Lösung von Lärmproblemen an Flughäfen eingeführt werden, überlässt die Richtlinie den Mitgliedstaaten.

Im Folgenden sollen die wesentlichen rechtlichen Regelungen des Vorschlags für eine Lärmertgelte-Richtlinie vorgestellt werden:

- **Anwendungsbereich**

Die Lärmertgelte-Richtlinie soll für alle Flughäfen oder Flughafensysteme der Gemeinschaft mit gewerblichem Luftverkehr zwischen den Mitgliedstaaten gelten, sofern die Flughäfen bereits Lärmertgelte erheben (Art. 1 Abs. 2).¹⁴⁹ Die Berücksichtigung der Regelungen der Lärmertgelt-Richtlinie soll nach Art. 4 in zwei Stufen erfolgen:

- 1. Stufe:

Ab 1. April 2003 müssen die Regelungen der Lärmertgelt-Richtlinie bei jeder wesentlichen Änderung von bestehenden Lärmertgeltregelungen an Flughäfen sowie bei neu eingeführten Lärmertgeltregelungen angewendet werden.

- 2. Stufe:

Ab 1. April 2006 müssen die Regelung der Lärmertgelt-Richtlinie bei allen Flughäfen, an denen Lärmertgeltregelungen existieren, angewendet werden.

- **Definition „Lärmertgelt“**

Die Richtlinie liefert in Art. 2 Nr. 1 lit. a eine Definition zu „Lärmertgelt“. Es werden zwei Zielrichtungen für die Erhebung eines Lärmertgelts angesprochen:

- Deckung der Kosten der Minderung oder Vermeidung von Lärmproblemen,
- Förderung des Einsatzes lärmarmen Luftfahrzeuge.

Als Rechtsform für die Erhebung des Lärmertgelts wird eine „vom Flughafen erhobene spezielle Lärmabgabe“ genannt.

Aus der Verwendung des Begriffs „Lärmertgelt für Anflüge und Abflüge“ in Art. 3 Lärmertgelte-Richtlinie und den Ausführung im Anhang zur Lärmertgelte-Richtlinie, insbesondere zu der „Differenzierung der Lärmertgelte“, ergibt sich, dass der Richtlinienvorschlag zwei Unterformen des Lärmertgelts unterscheidet:

1. Einem Lärmertgelt, das im Zusammenhang mit An- und Abflügen erhoben wird (im Gutachten als „lärmabhängiges Start- und Landeentgelte“ bezeichnet),

¹⁴⁷ Vgl. den 6. Erwägungsgrund der Lärmertgelte-Richtlinie, KOM (2001) 74 endg.

¹⁴⁸ Vgl. Nr. 11 und 13 der Begründung des Richtlinienentwurfs (2001) 74 endg.

¹⁴⁹ Vgl. den 9. Erwägungsgrund des Richtlinienentwurfs (2001) 74 endg.

2. und spezielle Lärmentgelte, die der Finanzierung von Schalldämmungsprogrammen dienen (im Gutachten als „spezielles Lärmentgelt“ bezeichnet).

Nach der Definition des „Lärmentgelts“ in Art. 2 Nr. 1 lit. a Richtlinienvorschlag ist Bezugspunkt für dessen Erhebung „die bescheinigten Lärmwerte des Luftfahrzeuges“ (EPNdB= Effective Perceived Noise in Dezibel). In Ermangelung weiterer Differenzierungen in der Richtlinie ist davon auszugehen, dass beide Arten von Lärmentgelt auf die bescheinigten Lärmwerte bei der Zulassung für das jeweilige Flugzeug Bezug nehmen müssen.

- **Kostenbezug und Aufkommensneutralität**

Die Richtlinie berücksichtigt das Prinzip des Kostenbezugs, d.h. dass sich die Entgelte so eng wie möglich an den zugrundeliegenden Kosten ausrichten sollen. Während bei Lärmvermeidungs- und -verminderungsmaßnahmen ein direkter Kostenbezug zwischen Flugbetrieb und Kosten z. B. eines Schallschutzprogramms hergestellt werden kann, ist dies bei Maßnahmen zur Förderung des Einsatzes lärmarmen Flugzeuge nicht ohne weiteres möglich. Im letzteren Fall steht vielmehr die Lenkungsfunktion des Lärmentgelts im Mittelpunkt. Folglich sieht der Richtlinienvorschlag vor, dass sich die speziellen Lärmentgelte an den zugrunde liegenden Kosten zu orientieren haben. Dies gilt insbesondere für die Finanzierung von Schallschutzprogrammen. Ob darunter auch die Kosten für die Lärmüberwachung fallen, wird in dem Richtlinienvorschlag nicht erwähnt. Des weiteren ist die kostenbezogene Erhebung der speziellen Lärmentgelte als Soll-Vorschrift ausgestaltet. Es können also auch Ausnahmen von der grundsätzlichen Kostenbezogenheit gemacht werden.¹⁵⁰

Lärmabhängige Start- und Landeentgelte, durch die die Flughafenbetreiber die Möglichkeit haben, den Einsatz von lärmarmen Flugzeugen an ihrem Flughafen zu beeinflussen, müssen hingegen nach dem Richtlinienvorschlag keinen direkten Kostenbezug aufweisen. Für die Erhebung der lärmabhängigen Start- und Landeentgelte gilt jedoch, dass sie „durch negative Entgelte (Abschläge) auszugleichen sind“. Die Aufkommensneutralität soll dabei separat für Abflüge und Anflüge erzielt werden.¹⁵¹ Die Startentgelte sind demnach so festzusetzen, dass entweder positive oder negative lärmabhängige Startentgelte für den Abflug der jeweiligen Flugzeugtypen erhoben werden. Über das ganze Jahr verteilt muss die Summe der Kosten aus den Startentgelten aller Flugbewegungen an dem jeweiligen Flughafen ausgeglichen sein. Die Einführung lärmabhängiger Start- und Landeentgelte hat damit zwar zur Folge, dass einige Fluggesellschaften, die lauterer Fluggerät einsetzen, proportional mehr zahlen als andere, aber insgesamt dürfen die Entgeltzuschläge und -abschläge die Kosten zur Erbringung der Dienstleistung nicht überschreiten. D.h. in der Summe dürfen die Flughäfen durch

¹⁵⁰ Vgl. die Ausführungen zur „Differenzierung der Lärmentgelte“ im Anhang zur Lärmentgelte-Richtlinie, KOM (2001), 74 endg.

¹⁵¹ Vgl. die Ausführungen zur „Differenzierung der Lärmentgelte“ im Anhang zur Lärmentgelte-Richtlinie, KOM (2001), 74 endg.

die Erhebung von lärmabhängigen Start- und Landeentgelten keine zusätzlichen Einnahmen machen und den Fluggesellschaften insgesamt dürfen keine höheren Kosten entstehen. Völlig offen lässt der Richtlinienvorschlag die Frage, welcher Bezugspunkt für die Beurteilung der Aufkommensneutralität gilt. Möglicher Bezugspunkt könnte die Summe aller Start- und Landeentgelte an dem jeweiligen Flughafen im Jahr vor der Einführung lärmabhängiger Start- und Landeentgelte sein.

- **Verhältnismäßigkeit zwischen Lärmentgelt und Lärmbelastung**

Gem. Art. 3 Nr. 1 Richtlinie soll das Lärmentgelt für An- und Abflüge der relativen Lärmbelastung der Flughafenanwohner durch die An- und Abflüge proportional sein. Die Beziehung zwischen der zusätzlichen Lärmbelastung der Bevölkerung und der Lärmemission des Flugzeugs soll durch den Schallenergiepegel wiedergegeben werden.¹⁵² Nach Ansicht der Kommission wird die Lärmbelastung der Bevölkerung in der Nähe von Flughäfen durch die Schallenergiepegel angemessen widerspiegelt,¹⁵³ weil die externen Kosten bei Lärmpegeln eher proportional zu den Schallenergiepegeln statt der Lärmpegel sind.

Gem. Art. 2 Nr. 1 lit. c und d wird unterschieden zwischen den Lärmpegeln eines Luftfahrzeugs beim Anflug (La) und Abflug (Ld).

Nach Art. 3 Nr. 3 Lärmentgelte-Richtlinie sollte die Differenzierung der Lärmentgelte „innerhalb einer Zeitspanne so begrenzt sein, dass das höchste Lärmentgelt höchstens das Zwanzigfache des niedrigsten Lärmentgelts beträgt.“ Eine Verkürzung der Bandbreite, z. B. nur das Zehnfache wird ausdrücklich erlaubt. Da es sich bei der einzuhaltenden Bandbreite um eine Soll-Bestimmung handelt, kann in begründeten Ausnahmefällen auch eine größere als die zwanzigfache Bandbreite angewendet werden.

- **Berechnung der Lärmentgelte**

Für die Berechnung der Lärmentgelte an den Flughäfen der Mitgliedstaaten sind gemeinsamen Kriterien (siehe Art. 3) sowie eine Berechnungsformel für das Gesamtlärmentgelt (An- und Abflug) je Flughafen (siehe Anhang) im Richtlinienvorschlag vorgegeben.

Als anzuwendende Kriterien werden gefordert, dass eine Proportionalität zwischen dem Lärmentgelt und der relativen Lärmbelastung der Flughafenanrainer gewährleistet ist. Dies soll durch die Verwendung des Schallenergiepegels, der proportional zu den externen Kosten des Lärm sei, erfolgen. Die Berechnung soll auf Basis der Schallpegel La (Anflugmesspunkt) und Ld (arithmetisches Mittel aus seitlichen und Überflugmesspunkten im Abflug), die zum Zweck der Erteilung eines Lärmzeugnisses nach ICAO gemessen werden, erfolgen. Schließlich soll die Differenzierung der Entgelte eine maximal 20-fache Spreizung je betrachteter Zeitspanne betragen.

Als Berechnungsformel wird vorgeschlagen:

¹⁵² Vgl. den 8. Erwägungsgrund der Lärmentgelte-Richtlinie, KOM (2001) 74 endg.

¹⁵³ Vgl. den 7. Erwägungsgrund der Lärmentgelte-Richtlinie, KOM (2001) 74 endg.

$$C = Ca \cdot 10^{[(La - Ta)/10]} + Cd \cdot 10^{[(Ld - Td)/10]}$$

mit Ca, Cd:	Lärmentgelteinheiten
La	bescheinigter Anfluglärmpegel
Ld	bescheinigter Abfluglärmpegel
Ta, Td	Lärmschwellenwerte je An- und Abflug

Die Lärmschwellenwerte Ta und Td werden ca. 13 dB(A) unterhalb der oberen Schwellenwerte, die 95% der am Flughafen emittierten Schallenergie entsprechen, festgesetzt. Die Spanne von rund 13 dB(A) entspricht dabei einer 20-fachen Erhöhung der Schallenergie.

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

Die Start- und Landeentgelte für Strahltriebwerke sind in Deutschland mit Ausnahme der Flughäfen Düsseldorf, Hamburg, Köln/Bonn, Frankfurt/M., München und Stuttgart als linearer (Stufen-)Tarif proportional zur höchstzulässigen Abflugmasse (MTOM) eines Flugzeuges festgelegt (in Euro pro angefangene Tonne MTOM). Die Orientierung an der Flugzeugmasse begründet sich darin, dass – zumindest indirekt – ein Zusammenhang zwischen Infrastrukturkosten und Flugzeugmasse besteht.

Flughäfen mit linearen Start- und Landeentgeltsystemen

Tabelle 42 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 und Saarbrücken 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 42).¹⁵⁴ Die Entgeltsätze wurden hierbei basierend auf den Lärmklassen des ICAO-Anhangs 16 differenziert (Chapter 3, Chapter 2, ohne Zulassung nach Anhang 16).¹⁵⁵ 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,¹⁵⁶ die das BMVBW jährlich fortschreibt und veröffentlicht. Die Flughäfen 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 42; Ausnahmen: Hahn und Bremen tags) (DFS 2003; ADV 2001; Fichert 1999; ADV 1997).

¹⁵⁴ Die Flughäfen Hannover und Hahn haben zudem spezielle Regelungen für Nur-Frachter getroffen.

¹⁵⁵ Entgelte für Flugzeuge ohne ICAO-Lärmzertifizierung werden aufgrund der geringen Bedeutung im Folgenden nicht weiter betrachtet.

¹⁵⁶ 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 MTOM-Klasse, z. B. MTOM über 300 t) (Fichert 1999).

Tabelle 42 Start- und Landeentgelte¹⁾ im Passagierverkehr auf ausgewählten deutschen Flughäfen im Jahr 2002²⁾ in Euro pro angefangene Tonne MTOM

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	7,87	7,87	9,00	9,00	16,51	29,36
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/Halle	7,87	7,87	9,00	9,00	16,50	30,23
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	10,45	10,45	10,70	10,70	35,70	53,55
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⁾ Stand: 31.12.2002. – ³⁾ In Saarbrücken: 7-22 Uhr; in Hahn: 5-23 Uhr; alle anderen Flughäfen: 6-22 Uhr. – ⁴⁾ In Saarbrücken: 22-7 Uhr; in Hahn: 23-5 Uhr; alle anderen Flughäfen: 22-6 Uhr.

Quellen: DFS 2003; eigene Zusammenstellung.

Bei der Unterscheidung der Entgeltsätze zwischen Tag und Nacht sieht das Bild hingegen uneinheitlicher aus. 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). Hierbei ist zu beachten, dass allerdings einige Flughäfen aufgrund der geltenden Nachtflugbeschränkungen auf eine Tag-/Nachtdifferenzierung verzichtet haben dürften (Ausnahmen: Dresden und Leipzig/Halle).

Entgeltsysteme in Düsseldorf und Köln/Bonn

Am *Flughafen Düsseldorf* wird neben einem linearen MTOM-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 masseabhängige Anteil wird für Chapter-2-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 massebezogenen Entgeltsätze für Chapter-2-Flugzeuge (Differenz zu Bonusliste nachts bei rund 110,50 Euro/t), zum anderen die Spreizung zwischen Bonuslisten- und Nicht-Bonuslistenflugzeugen mit 13,35 Euro pro t MTOM deutlich über den Werten der oben vorgestellten Flughäfen liegen.

Tabelle 43 Landeentgelte für Strahlflugzeuge über 5,7 t MTOM¹⁾ am Flughafen Düsseldorf im Jahr 2002²⁾

	Basisentgelt pro Landung in Euro	Masseabhängiges Entgelt in Euro pro angefangene t MTOM und Landung	
		6-22 Uhr	22-6 Uhr
Chapter 3 - Bonusliste	221,00	4,15	4,15
Chapter 3 – nicht Bonusliste	270,00	17,50	17,50
Chapter 2	910,00	85,00	128,00

¹⁾ Das masseabhängige Landeentgelt von Flugzeugtypen mit einer Höchstabflugmasse von 10,001-32,0 t wird unabhängig von der tatsächlichen Masse auf der Basis eines MTOM von 32 t berechnet. – ²⁾ Gültig ab 1.8.2002.

Quelle: Entgeltordnung des Flughafen Düsseldorf (gültig ab 1.8.2002).

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

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

Basiswert sowie Degressionswert (beide Werte angegeben in Euro/t MTOM) unterscheiden sich je nach Lärmklasse (Bonusliste, Chapter 3, Chapter 2) sowie Tag-/Nachtzeit (siehe Tabelle 44). Grundsätzlich bewirkt die Berechnungsformel, dass mit zunehmender Flugzeugmasse der Entgeltsatz pro Tonne MTOM sinkt und für 400 Tonnen genau den Basisentgeltwert erreicht; damit zahlen schwerere Flugzeuge geringere durchschnittliche Entgelte pro Tonne MTOM 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 44 Landeentgelte¹⁾ für Strahlflugzeuge über 2,0 t MTOM am Flughafen Köln/Bonn im Jahr 2002²⁾

	6-22 Uhr		22-6 Uhr	
	Basisentgelt in Euro/t MTOM	Degressionswert in Euro/t MTOM	Basisentgelt in Euro/t MTOM	Degressionswert in Euro/t MTOM
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 Frankfurt/M., Hamburg, München und Stuttgart

Im Gegensatz zu den Entgeltordnungen der oben dargestellten anderen deutschen Flughäfen hängt das Start- und Landentgelt in Hamburg, Frankfurt/M., München und Stuttgart zusätzlich zum MTOM von eigens an den vier Standorten eingeführten Lärmkategorien (in Frankfurt: 1 bis 7, in Stuttgart 1 bis 6) 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 45). 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 4.1.2 näher untersucht.

Tabelle 45 Vergleich der Zuordnung verschiedener typischer Flugzeuge in die Lärmkategorien bzw. Lärmklassen der Flughäfen Frankfurt, Hamburg, München und Stuttgart

Flugzeug	ICOA-Lärmklassifizierung/ Bonusliste	Lärmkategorie in Frankfurt	Lärmklasse in Hamburg	Lärmklasse in München	Lärmklasse in Stuttgart
A 319	Bonusliste	Kategorie 1	Lärmklasse 3	Lärmklasse 2	Lärmklasse 2
A 320-200	Bonusliste	Kategorie 1	Lärmklasse 4	Lärmklasse 2	Lärmklasse 3
A 321	Bonusliste	Kategorie 1	Lärmklasse 4	Lärmklasse 3.1	Lärmklasse 3
ATR 42	Bonusliste	Kategorie 1	Lärmklasse 1	Lärmklasse 1	Lärmklasse 1
ATR 72	Bonusliste	Kategorie 1	Lärmklasse 2	Lärmklasse 1	Lärmklasse 1
AVRO RJ85	Bonusliste	Kategorie 1	Lärmklasse 3	Lärmklasse 1	Lärmklasse 2
B 737-300	Bonusliste	Kategorie 1	Lärmklasse 4	Lärmklasse 3.1	Lärmklasse 2
B 737-400	Bonusliste	Kategorie 1	Lärmklasse 5	Lärmklasse 3.2	Lärmklasse 3
B 737-500 b. -700	Bonusliste	Kategorie 1	Lärmklasse 4	Lärmklasse 3.1	Lärmklasse 2
B 757-200	Bonusliste	Kategorie 1	Lärmklasse 4	Lärmklasse 3.1	Lärmklasse 3
B 757-300	Bonusliste	Kategorie 1	Lärmklasse 5	Lärmklasse 3.2	Lärmklasse 3
B 737-300QC	Bonusliste	Kategorie 1	Lärmklasse 4	Lärmklasse 3.1	Lärmklasse 2
Dash 8	Bonusliste	Kategorie 1	Lärmklasse 1	Lärmklasse 1	Lärmklasse 1
Embraer E145	Bonusliste	Kategorie 1	Lärmklasse 3	Lärmklasse 2	k. A.
MD 90-30	Bonusliste	Kategorie 1	Lärmklasse 6	Lärmklasse 2	k. A.
A 300-600	Bonusliste	Kategorie 2	Lärmklasse 5	Lärmklasse 4	Lärmklasse 3
A 310-300	Bonusliste	Kategorie 2	Lärmklasse 4	Lärmklasse 3.2	Lärmklasse 2
A 330-300	Bonusliste	Kategorie 2	Lärmklasse 6	Lärmklasse 3.2	Lärmklasse 3
B 767-300	Bonusliste	Kategorie 2	Lärmklasse 5	Lärmklasse 4	Lärmklasse 4
B 777-200	Bonusliste	Kategorie 2	Lärmklasse 5	Lärmklasse 3.2	Lärmklasse 4
A 340-300	Bonusliste	Kategorie 3	Lärmklasse 5	Lärmklasse 4	Lärmklasse 4
MD 11	Bonusliste	Kategorie 3	Lärmklasse 5	Lärmklasse 4	Lärmklasse 5
MD 87	Chapter 3 (o. Bonus)	Kategorie 3	Lärmklasse 6	Lärmklasse 3.2	Lärmklasse 2
TU-154	Chapter 3 (o. Bonus)	Kategorie 3	Lärmklasse 6	Lärmklasse 4	Lärmklasse 5
YAK-42	Chapter 3 (o. Bonus)	Kategorie 3	Lärmklasse 7	Lärmklasse 4	Lärmklasse 5
B 727 Hushkit	Chapter 3 (o. Bonus)	Kategorie 4	Lärmklasse 6	Lärmklasse 3.2	Lärmklasse 5
B 747-400	Bonusliste	Kategorie 4	Lärmklasse 5	Lärmklasse 4	Lärmklasse 6
DC 10-30	Bonusliste	Kategorie 4	Lärmklasse 6	Lärmklasse 4	Lärmklasse 5
B 747-200	Chapter 3 (o. Bonus)	Kategorie 5	Lärmklasse 7	Lärmklasse 5	Lärmklasse 6
Quelle: Zusammenstellung des Öko-Institutes.					

Am Flughafen Frankfurt wird einerseits ein masseabhängiges Entgelt in Höhe von 1,60 Euro pro Tonne MTOM und Bewegung, andererseits ein lärmabhängiges Entgelt in Euro 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 46 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.

Seit dem 1.11.2002 wird in Frankfurt/M. zur Finanzierung eines Schallschutzprogramms zusätzlich zum lärmabhängigen Start- und Landeentgelt ein sogenannter Lärmzuschlag bzw. Schallschutzentgelt erhoben. Dieses spezielle Lärmrentgelt (siehe Definition in Kapitel 2.3) teilt sich in einen variablen Zuschlag (0,50 Euro pro Passagier an Bord bei Abflug und 0,25 Euro pro angefangene 100 kg Fracht an Bord pro Abflug) und in einen fixen Zuschlag auf. Der fixe Zuschlag wird differenziert nach Lärmklassen (analog den Lärmklassen der lärmabhängigen Start- und Landeentgelte) und Tageszeiten (Tag/Nacht) pro Flugbewegung erhoben.

Tabelle 46 Start- und Landeentgelte für Luftfahrzeuge am Flughafen Frankfurt/M. pro Start bzw. pro Landung für das Jahr 2002

Lärmkategorie	Start- und Landeentgelte ¹⁾			Lärmzuschlag zur Finanzierung des Schallschutzprogramms in € ²⁾	
	MTOM-bezogenes Entgelt in €/t ³⁾	Lärmbezogenes Entgelt in €		6-22 Uhr	22-6 Uhr
		6-22 Uhr	22-6Uhr		
Kategorie 1	1,60	0,00	32,00	5,00	17,50
Kategorie 2	1,60	20,00	95,00	10,00	30,00
Kategorie 3	1,60	42,50	172,50	15,00	42,50
Kategorie 4	1,60	130,00	370,00	20,00	55,00
Kategorie 5	1,60	275,00	1045,00	25,00	67,50
Kategorie 6 ⁴⁾	1,60	2.800,00	10.300,00	250,00	750,00
Kategorie 7 ⁴⁾	1,60	5.600,00	20.600,00	500,00	1.500,00

¹⁾ Gültig ab 1.1.2002. – ²⁾ Gültig ab 1.11.2002. Nur fixer Zuschlag; zusätzlich sind 0,50 Euro pro Passagier bzw. pro angefangene 100 kg an Bord bei Abflug zu entrichten (variabler Zuschlag). – ³⁾ Für Luftfahrzeuge bis 6 t MTOM: 110 Euro; für Luftfahrzeuge über 6 bis 35 t: 125 Euro. – ⁴⁾ Nur Chapter-2-Flugzeuge.

Quelle: Entgeltordnung des Flughafens Frankfurt/Main (gültig ab 1.1.2002 bzw. 1.11.2002)

In Hamburg wird ebenfalls wie in Frankfurt/M. ein MTOM-abhängiges Entgelt sowie ein MTOM-unabhängiger Lärmzuschlag als Komponente der Start- und Landeentgelte 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 45). 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.

Im Detail zeigt sich, dass der masseabhängige 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 45 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 47 Start- und Landeentgelte für Strahlflugzeuge über 2 t MTOM am Flughafen Hamburg pro Start bzw. pro Landung im Jahr 2002¹⁾

	6-22 Uhr		22-23 Uhr		23-6 Uhr	
	MTOM-bezogenes Entgelt in €/t	Lärmzuschlag in €	MTOM-bezogenes Entgelt in €/t	Lärmzuschlag in €	MTOM-bezogenes Entgelt in €/t	Lärmzuschlag in €
Lärmklasse 1	3,00	5,50	6,00	11,00	9,00	16,50
Lärmklasse 2	3,00	13,00	6,00	26,00	9,00	39,00
Lärmklasse 3	3,00	27,00	6,00	54,00	9,00	81,00
Lärmklasse 4	3,00	55,00	6,00	110,00	9,00	165,00
Lärmklasse 5	3,00	160,00	6,00	320,00	9,00	480,00
Lärmklasse 6	3,00	421,00	6,00	842,00	9,00	1.263,00
Lärmklasse 7	3,00	1.350,00	6,00	2.700,00	9,00	4.050,00

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

Am Flughafen München wird ebenfalls ein massebezogenes Entgelt in Euro pro Tonne MTOM und Landung sowie ein lärmorientiertes Grundentgelt in Euro pro Landung erhoben. Im Gegensatz zu Hamburg und Frankfurt/M. ist der masseabhängige Entgeltsatz differenziert nach ICAO-Lärmzertifizierung bzw. Zugehörigkeit zur Bonusliste sowie Tageszeit. 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 48 Landeentgelte für Strahlflugzeuge über 5,7 t MTOM am Flughafen München pro Landung im Jahr 2002¹⁾

Emissionensklasse	MTOM-bezogenes Entgelt in €/t		Lärmorientiertes Grundentgelt in €
	6-22 Uhr	22-6 Uhr	ganztägig
Bonusliste	7,00	8,00	
Chapter 3 (nicht Bonus)	11,15	13,95	
Chapter 2	28,43	38,36	
ohne Zulassung nach ICAO	59,10	73,94	
Lärmklasse 1			84,00
Lärmklasse 2			179,00
Lärmklasse 3.1			194,00
Lärmklasse 3.2			240,00
Lärmklasse 4			312,00
Lärmklasse 5			360,00
Lärmklasse 6			425,00

¹⁾ Gültig ab 1.10.2002.
Quelle: Entgeltordnung des Flughafens München (gültig ab 1.10.2002).

Tabelle 49 gibt die am Flughafen Stuttgart pro Landung zu entrichtende Entgelte wieder. Im Vergleich zu Frankfurt/M. und Hamburg fällt das lärmorientierte Entgelt gerade für niedrige Lärmkategorien (1 bis 4) deutlich höher. Der Vergleich der Zuordnung der Flugzeugtypen zu den Lärmklassen zeigt (siehe Tabelle 45, dass der Grad der Differenzierung zwar z. T. differenzierter ist als in Frankfurt/M., dass aber eine konsequente Lenkungswirkung bisweilen fehlt (z. B. Zuordnung von B 747-200 und -400 in die Lärmkategorie 6). Zudem wurde auf eine Tag-Nacht-Differenzierung aufgrund der gültigen Nachtflugregelungen verzichtet (Rebmann 2003).

Tabelle 49 Start- und Landeentgelte für Luffahrzeuge am Flughafen Stuttgart pro Landung für das Jahr 2002¹⁾

Lärmkategorie	MTOM-bezogenes Entgelt in €/t ²⁾	Lärmorientiertes Entgelt in €
Kategorie 1	7,00	60,00
Kategorie 2	7,00	138,00
Kategorie 3	7,00	216,00
Kategorie 4	7,00	360,00
Kategorie 5	7,00	660,00
Kategorie 6	7,00	2.700,00

¹⁾ Gültig ab 1.4.2002. – ²⁾ Für Luffahrzeuge über 2 t MTOM.
Quelle: Entgeltordnung des Flughafens Stuttgart (gültig ab 1.4.2002)

Anhang A 3: Vergleich der lärmabhängigen Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen

Ergebnisdarstellungen auf folgenden Seiten (zum methodischen Vorgehen siehe Kapitel 4.1.1)

Anhang A 3.1 Kontinentaler Passagierlinienverkehr

Abbildung 41 Flughafenentgelte an deutschen Flughäfen 2002: Boeing 737-300 im kontinentalen Passagierlinienverkehr

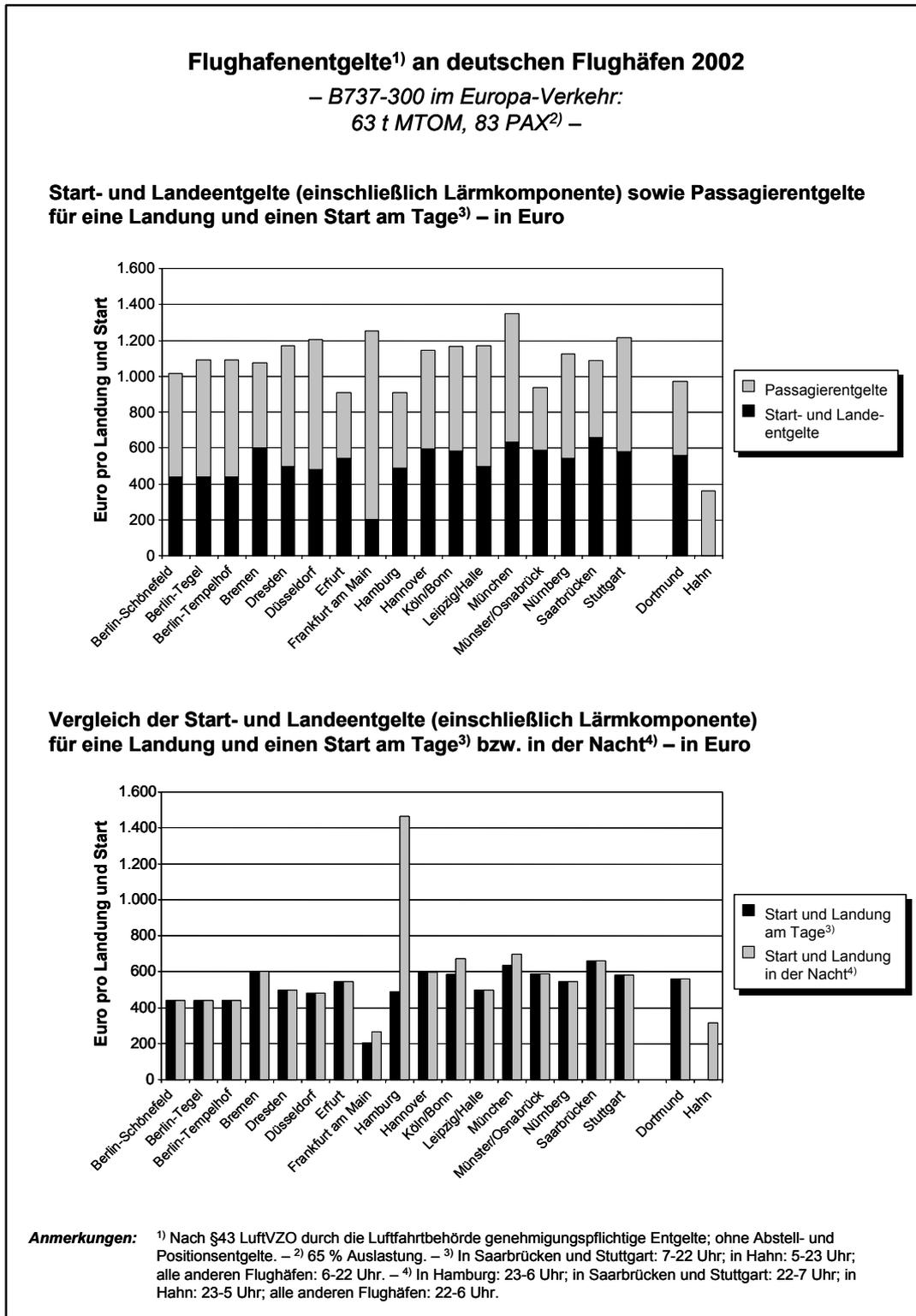


Abbildung 42 Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen 2002: Vergleich von A 320-200 und A 321 mit B 737-300 im kontinentalen Passagierlinienverkehr am Tage

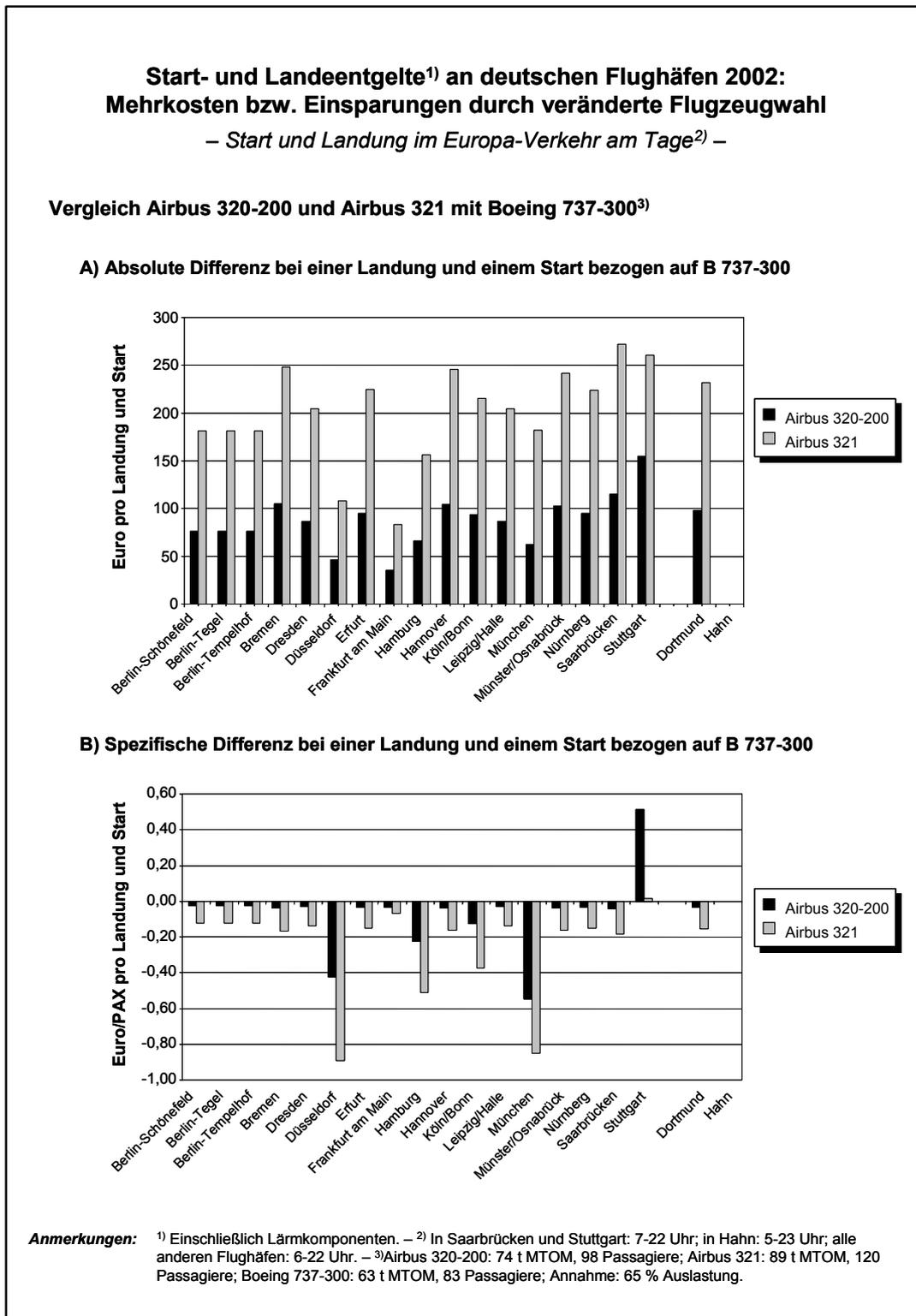
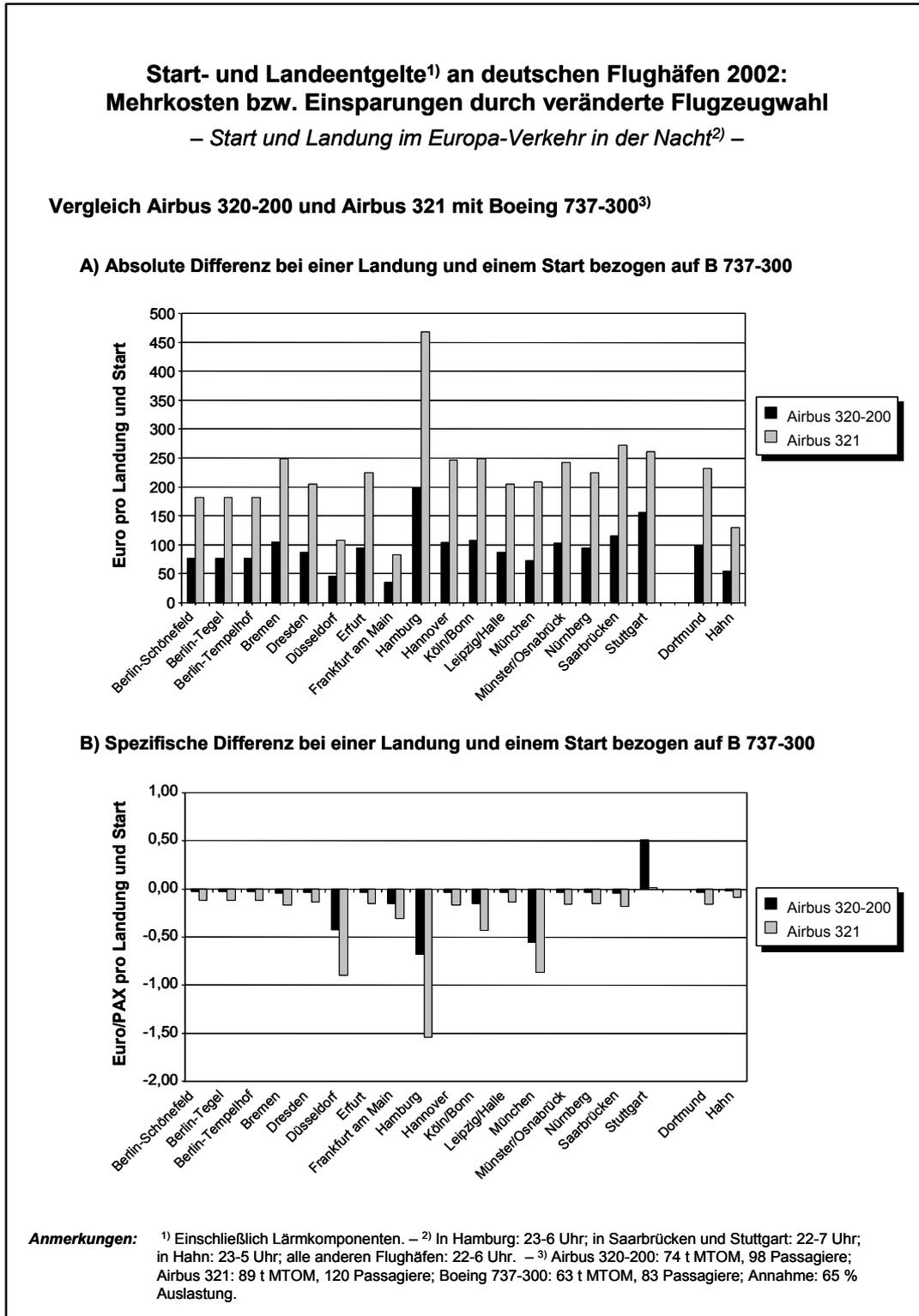


Abbildung 43 Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen 2002: Vergleich von A 320-200 und A 321 mit B 737-300 im kontinentalen Passagierlinienverkehr in der Nacht



Anhang A 3.2: Kontinentaler Touristik-Verkehr

Abbildung 44 Flughafenentgelte an deutschen Flughäfen 2002: Boeing 737-800 im kontinentalen Touristik-Verkehr

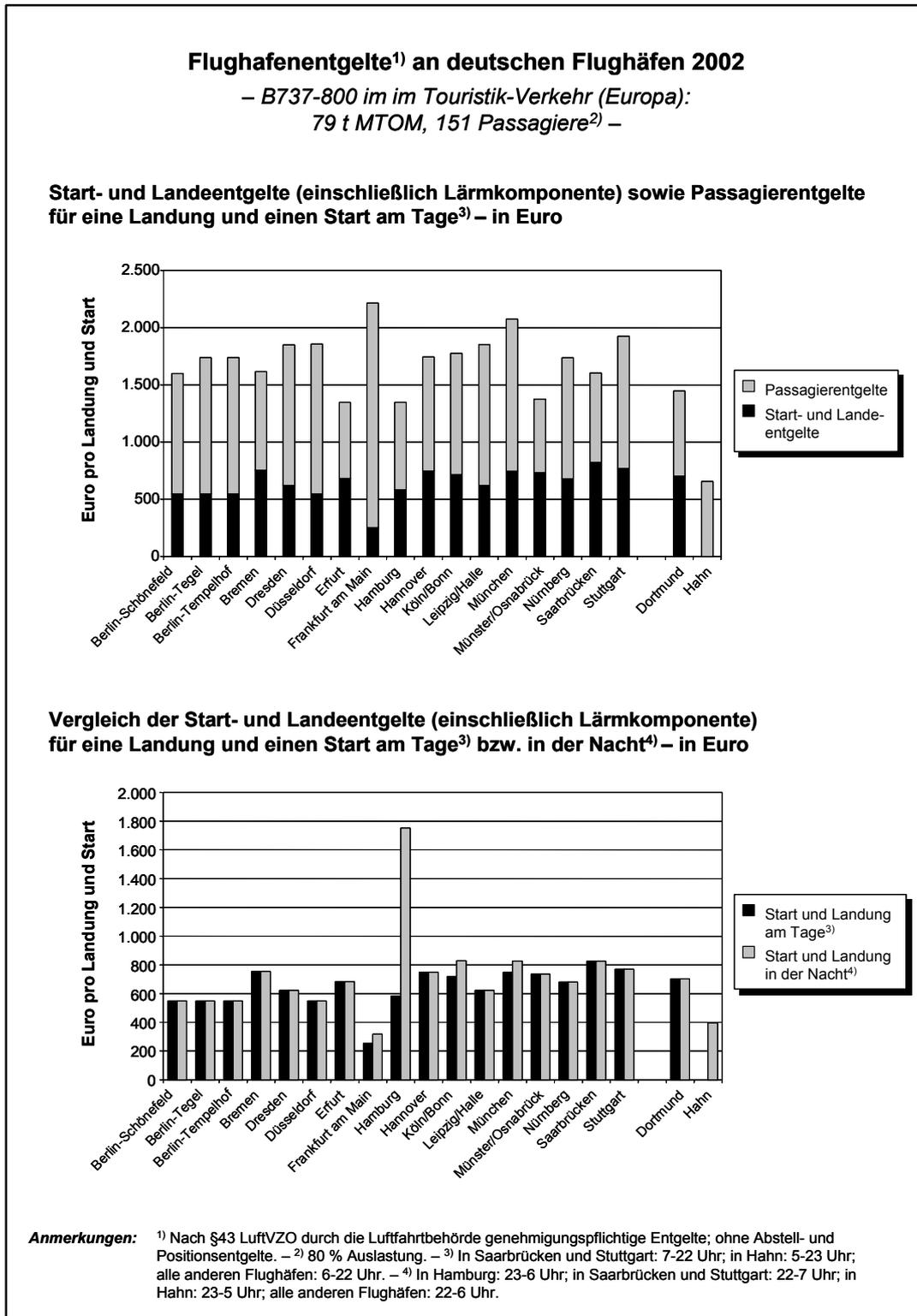


Abbildung 45 Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen 2002: Vergleich von A 320-200 und B 757-300 mit B 737-800 im Interkontinental-Verkehr am Tage

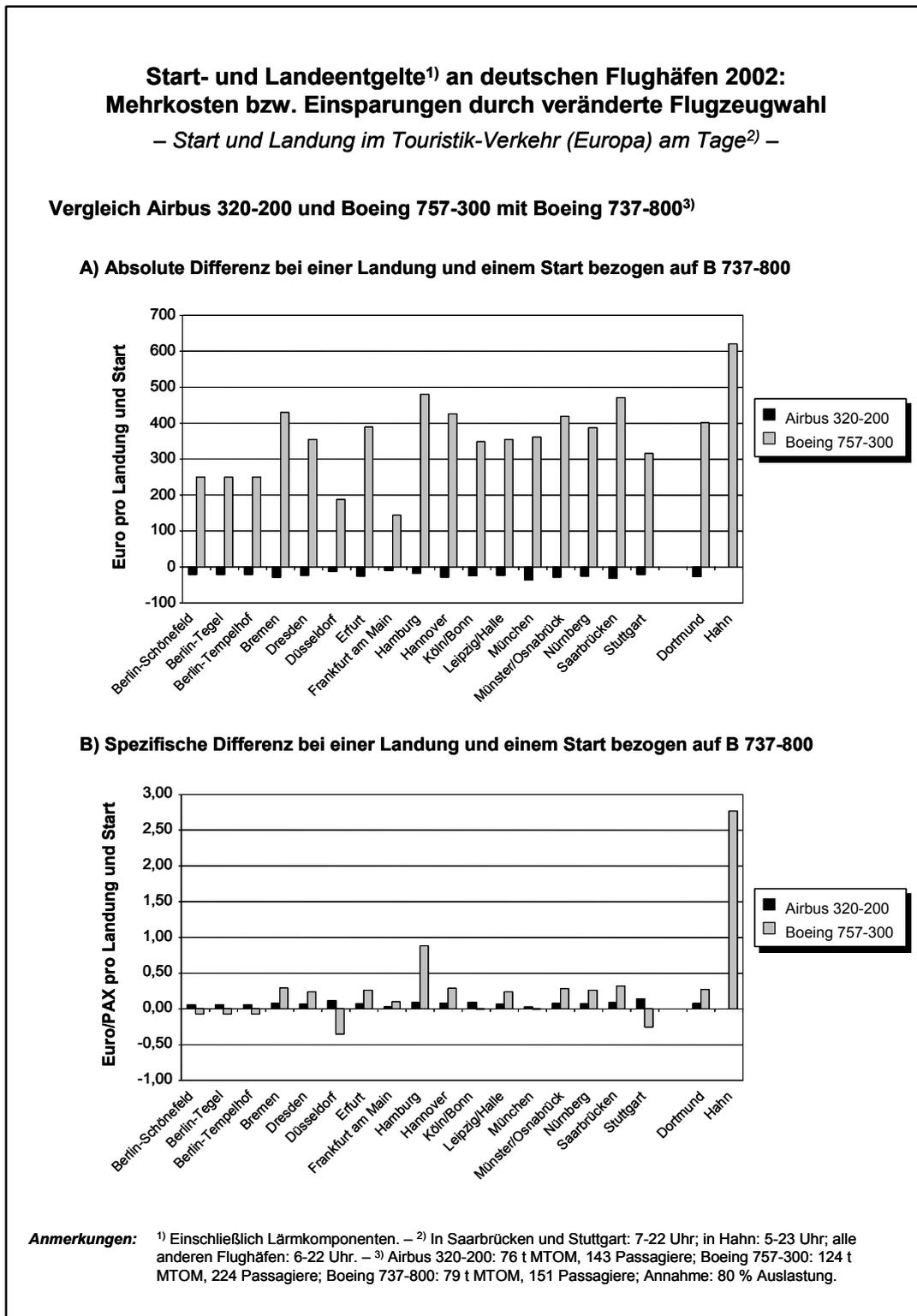
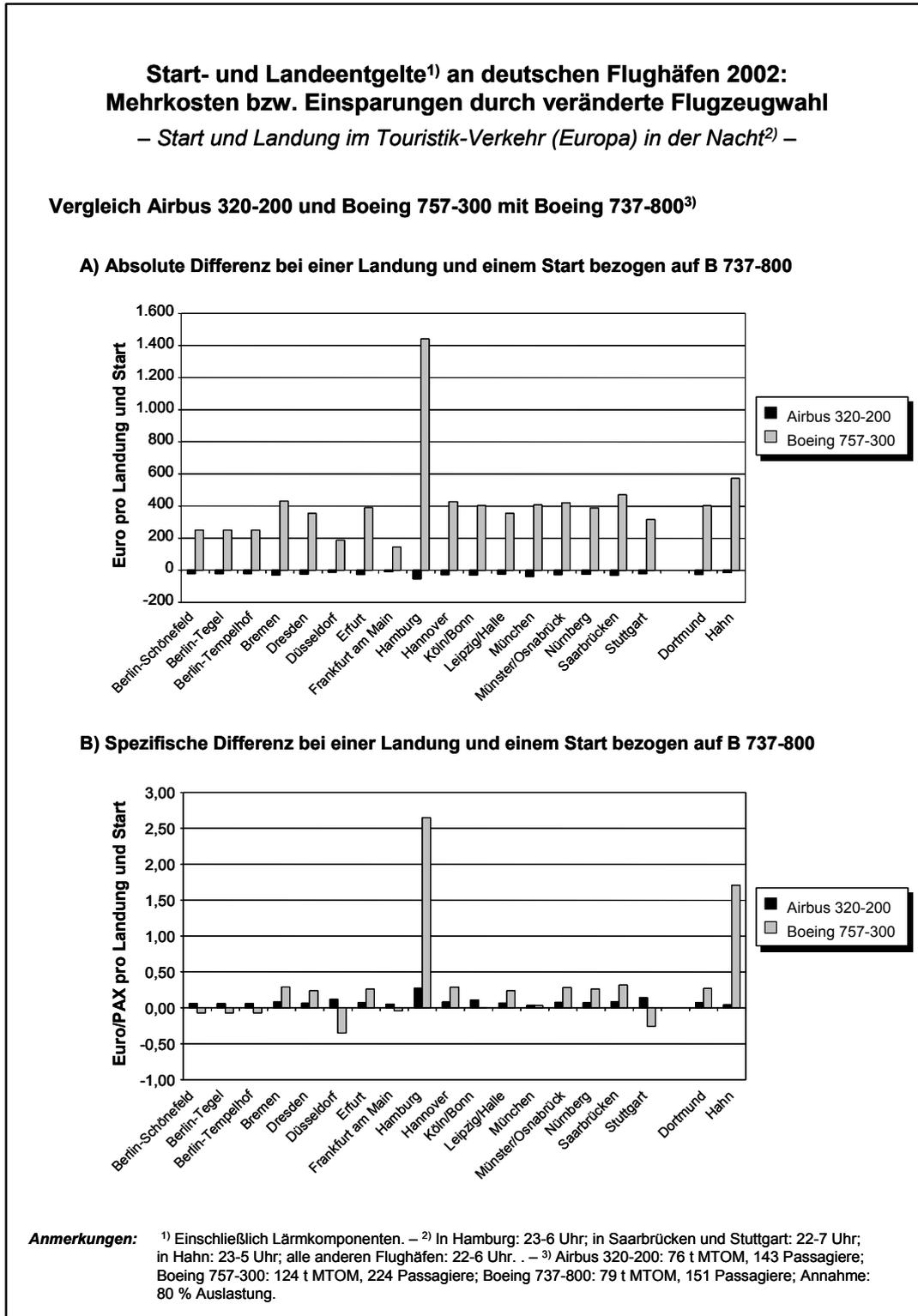


Abbildung 46 Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen 2002: Vergleich von A 320-200 und B 757-300 mit B 737-800 im Interkontinental-Verkehr in der Nacht



Anhang A 3.3: Interkontinentaler Fracht-Verkehr

Abbildung 47 Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen 2002: Vergleich von B 747-400F und MD 11 mit B 747-200F im Interkontinental-Frachtverkehr am Tage

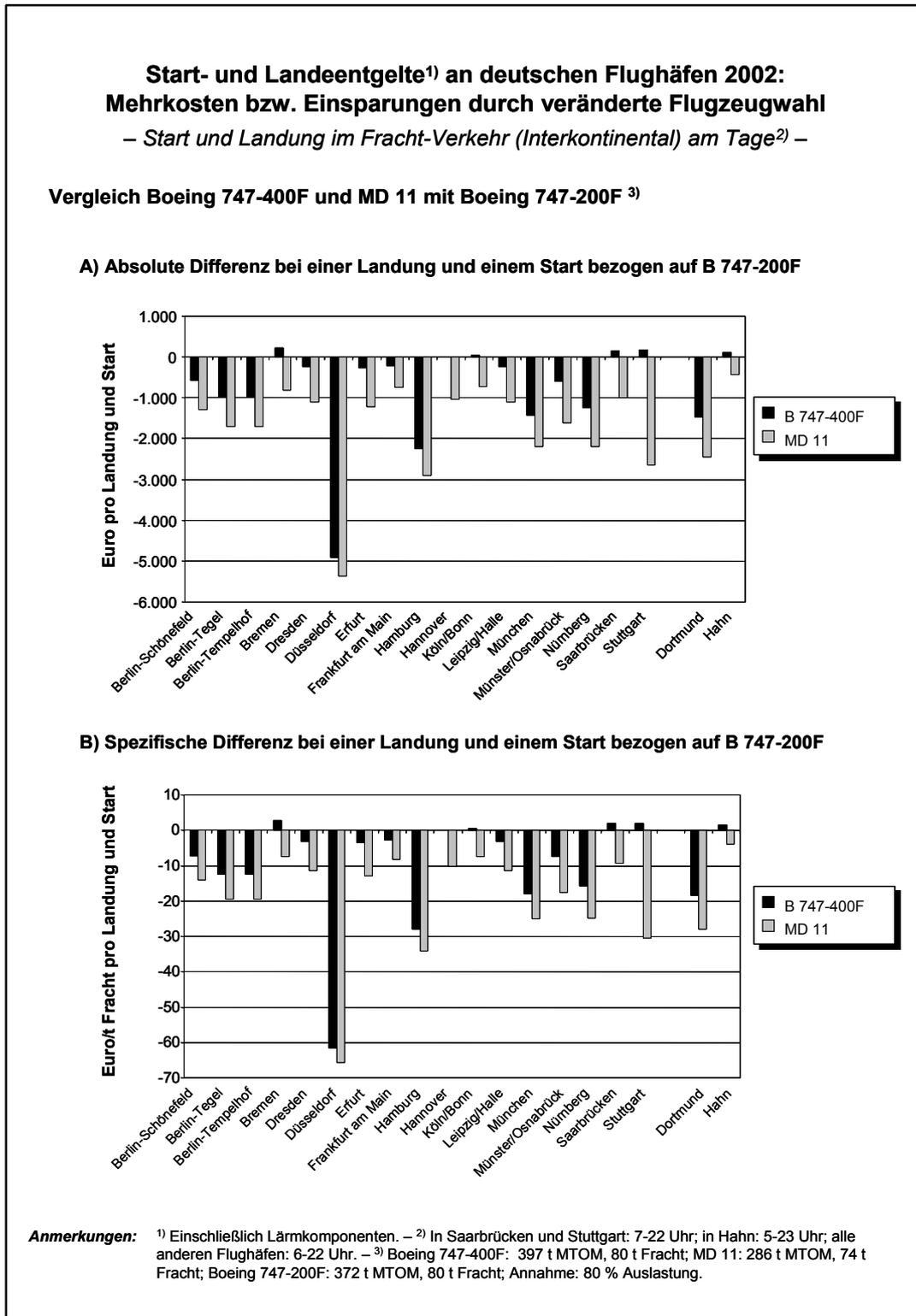
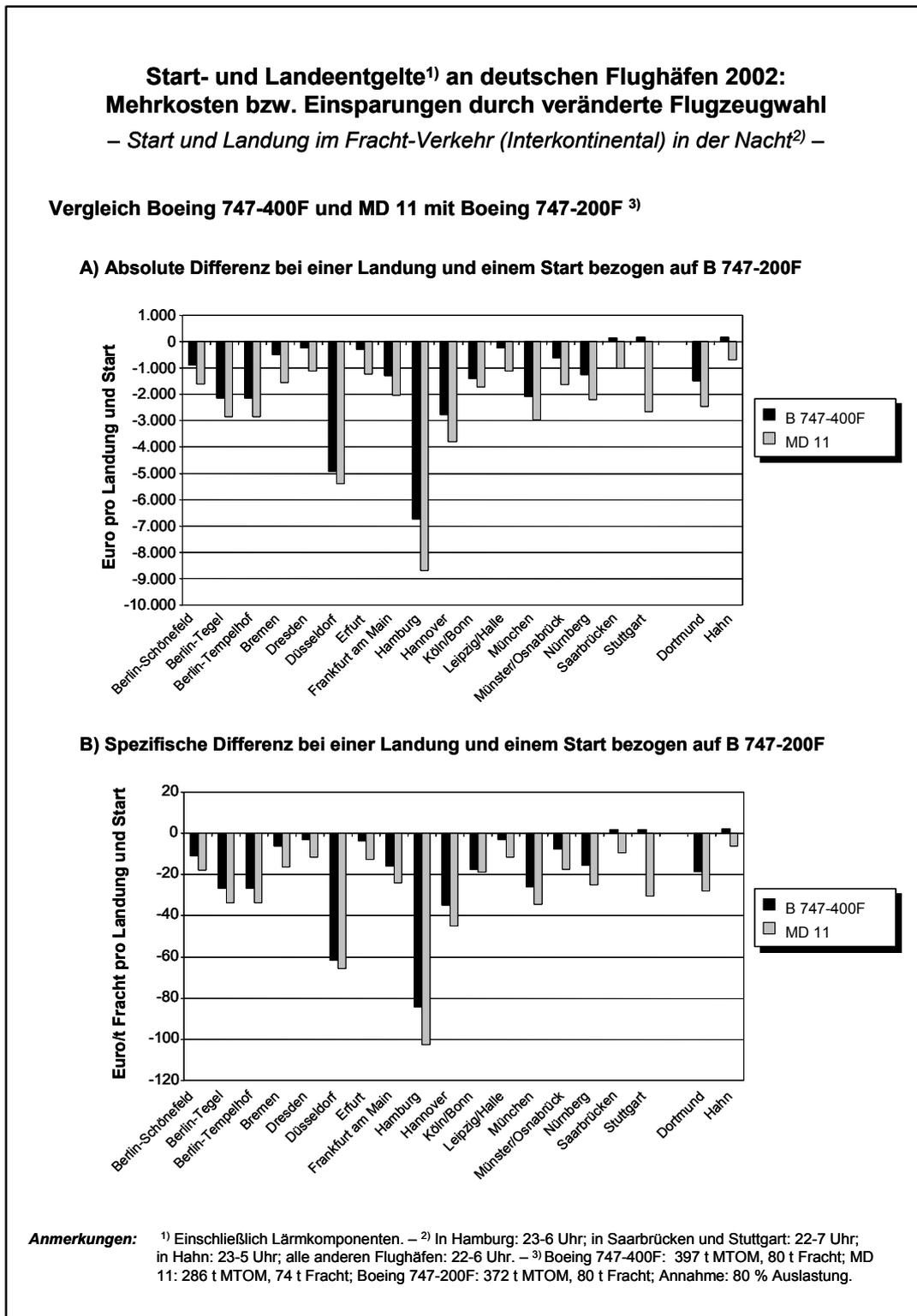


Abbildung 48 Start- und Landeentgelte an deutschen Flughäfen 2002: Vergleich von B 747-400F und MD 11 mit B 747-200F im Interkontinental-Frachtverkehr in der Nacht



Anhang A 4: 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 MTOM-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 Flugzeuge 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 %.

Zusätzlich zu den lärmabhängigen Start- und Landeentgelten wird eine Lärmsteuer pro Landung erhoben. Diese berechnet sich nach der Formel $95,75 \text{ Euro} \times L$, wobei L sich für Lärmzertifizierte Flugzeuge wiederum nach folgender Formel berechnet:

$$L = n \cdot 10^{\left(\frac{APNL + TONL + SLNL - 270}{45} \right)}, \text{ but not less than 1.}$$

mit:

- n = Faktor für Anzahl der Triebwerke sowie Lärm-Zertifizierung der Flugzeuge (z. B. n = 1 für Chapter-3-Flugzeuge mit bis zu 3 Triebwerken und n = 0,85 für Chapter-3-Flugzeuge mit 4 und mehr Triebwerken);
- APNL = Approach Noise Level;
- TONL = Take-Off Noise Level;
- SLNL = Side-Line Level.

Für eine B 747-400 (mit Lärmzertifikat) ergibt sich im Jahr 2002 damit eine Lärmsteuer von 397 Euro pro Landung, für eine B 747-200 von 630 Euro pro Landung. Zum Vergleich: die Start- und Landeentgelte (connected handling) belaufen sich für eine B 747-400 auf 3.970 Euro, für eine B 747-200 auf 3.798 Euro.

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

Entgeltsatz x MTOM x Umweltfaktor x Tageszeitfaktor.

Es gibt zudem einen minimum-weight-Faktor (25 t) und einen maximum-weight-Faktor (175 t); nur zwischen diesen beiden Massegrenzen wird der Entgeltsatz direkt proportional zum MTOM 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, Massegruppe (auf MTOM-Basis, es werden drei Klassen unterschieden), den Hauptverkehrszeiten (siehe Beispiel für Heathrow in Tabelle 50) sowie der Jahreszeit variiert.

Die teuerste der vier Lärmklassen ist die der Chapter-2-Flugzeuge. Die weiteren drei sind eine weitergehende Differenzierung 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 50). Mit dem bestehenden Start- und Landeentgeltsystem 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 50 Definition der Hauptverkehrszeiten in Heathrow für das Jahr 2002

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
	23:00	00:00	Peak
Winter	00:00	01:00	Peak
	01:00	04:30	Peak x 1,5
	04:30	06:00	Peak
	06:00	00:00	Off-peak

Quelle: Entgeltordnung für London Heathrow (Stand: 1.4.2001).

In **Mailand** setzt sich das Start- und Landeentgelt für Flugzeuge über 25 t aus einem festen Grundentgelt und einem MTOM-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:

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

Das MTOM-abhängige Entgelt und das Grundentgelt hängen ausschließlich von MTOM-Klassen ab (3 Klassen). Der Fixfaktor variiert nach Lärmklassen sowie nach Tag/Nacht (23:30-6:00 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.

Zusätzlich zum Start- und Landeentgelt wird ein spezielles Lärmentgelt an den Pariser Flughäfen nach folgender Formel erhoben: $b \times 10,37 \text{ Euro} \times \log(\text{MTOM})$. B ist ein Faktor, der differenziert für die fünf Lärmklassen sowie für Tag/Nacht festgelegt ist. Für die gängigen Lärmklassen 4 (z. B. 747-200) bzw. 5 (z. B. 747-400) beträgt B am Tage 2 bzw. 1, in der Nacht 4 bzw. 2. Im Vergleich zu den Start- und Landeentgelten ist die Lärmsteuer nahezu vernachlässigbar.

Für den Flughafen **Stockholm** berechnet sich das Start- und Landeentgelt aus einem fixen Grundentgelt und einem MTOM-abhängigen Anteil (unterschiedliche Sätze für die MTOM-Gruppen bis 25 t und über 25 t). Genauere Ausführungen zur Ausgestaltung des lärmbezogenen Entgeltmodells in Stockholm finden sich im Kapitel 6.2.1.

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

$\text{Grundentgelt} + (\text{Entgelt} \times \text{MTOM}) + \text{Lärmentgelt ganztags} + \text{Lärmentgelt nachts}$ berechnet. Das Grundentgelt sowie der MTOM-abhängige Entgeltsatz wird nach MTOM-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., Hamburg, München und Stuttgart). Das Lärmentgelt nachts (22-6 Uhr) ist zudem in sechs weitere Zeitscheiben mit fünf unterschiedlichen Entgelthöhen unterteilt; zudem wird zwischen Landung und Start unterschieden.

Anhang A 5: Erläuterung Flugzeugvarianten für Betrachtung der Alternativenentwicklung über Szenarien

Tabelle 51 Kenndaten Flugzeugvarianten für Szenariobetrachtung in Kapitel 6

Flugzeugtyp	Art	Triebwerke / Props	MTOM [t]	Variante	Triebwerk	Anflug La	Ablflug LÜ	Ablflug LS	Ablflug Mittel	Jahreseinnahme	Lärmenergie	Vergleich Beträge	Variation Lärmertitel	LBA-Lärmlisten S+G	FAA-Lärmliste
						EPNdB	EPNdB	EPNdB	EPNdB						
1	A 300	Jet	2	166,8	A 300 B4-2C 00	CF6-50C2R	102,4	92,0	96,8	94,4	X	X			S
2	A 310	Jet	2	146,0	A 310-203 04	CF6-80A3 mit Mod.	100,4	91,2	97,2	94,2	X	X			S
3	A 310	Jet	2	142,0	A 310-204 104	CF6-80C2A2	98,4	86,6	94,8	90,7			X		S
4	A 319	Jet	2	68,0	A 319-111 004 (01)	CFMI CFM56-5B5 Mod.	92,9	85,4	91,9	88,7	X	X	X		S
5	A 319	Jet	2	64,0	A 319-111 000 (01)	CFMI CFM56-5B5	92,8	83,8	92,3	88,1				X	S
6	A 320	Jet	2	73,5	A 320-211 014	CFMI CFM56-5A1	96,2	88,0	94,4	91,2	X	X	X		S
7	A 320	Jet	2	68,0	A 320-111 000	CFM56-5A1	96,5	85,7	94,6	90,2				X	S
8	A 321	Jet	2	89,0	A321-213 000 (01)	CFMI CFM56-5B2	95,5	89,0	95,8	92,4	X	X	X		S
9	A 330	Jet	2	230,0	A330-202 021 (02)	CF6-80E1A4	98,6	94,2	97,2	95,7	X	X			S
10	A 340	Jet	4	257,0	A340-312 001	CFMI CFM56-5C3/F	97,2	94,1	95,4	94,8	X	X			S
11	ATR 42	Turboprop	2	16,7	ATR42-300 (02)	PW 120 Mod.	96,7	83,5	83,7	83,6	X	X			G
12	ATR 72	Turboprop	2	21,5	ATR 72-211 (01)	PW 127	92,7	80,2	84,8	82,5	X	X			G
13	B 727	Jet	2	74,0	B727-100	PW JT8D-7	103,8	95,8	95,4	95,6	X	X			S
14	B 727	Jet	2	88,9	B 727-200	JT8D-9	98,0	97,5	96,1	96,8			X		X
15	B 737	Jet	2	78,2	B737-800 (06)	CFM56-7B26/2	96,8	86,4	93,1	89,8	X	X	X		S
16	B 737	Jet	2	63,3	B 737-330	CFM56-3B-1	100,0	90,6	96,2	88,7			X		S
17	B 737	Jet	2	62,8	B 737-3L9	CFM56-3B-2	99,9	85,5	91,9	88,7			X		S
18	B 737	Jet	2	63,3	B 737-31S	CFM56-3B-2	100,0	85,7	91,9	88,8				X	S
19	B 747	Jet	4	396,9	B 747-430F	CF6-80C2B1F	101,7	99,8	98,2	99,0	X	X	X		S
20	B 747	Jet	4	394,6	B747-430	CF6-80C2B1F	103,3	99,7	98,3	99,0	X	X	X		S
21	B 747	Jet	4	362,9	B 747-230B (01)	CF6-50E2	105,7	101,6	101,8	101,7			X		S
22	B 747	Jet	4	377,8	B 747-230B (02)	CF6-50E2	105,7	102,6	101,7	102,2			X		S
23	B 747	Jet	4	371,9	B 747-230F (02)	CF6-50E2	106,5	102,1	101,7	101,9			X		S
24	B 757	Jet	2	123,8	B757-300 (06)	RB211-535E4-B-37	95,7	88,1	95,1	91,6	X	X	X		S
25	B 767	Jet	2	184,6	B767-330 (02)	PW4062 FB2B	100,2	91,8	99,1	95,5	X	X			S
26	B 777	Jet	2	242,7	B777-200 (06)	RB211 Trent 875-17	99,2	91,5	95,8	93,7	X	X			S
27	BA-461/2/3	Jet	4	44,0	AVRO 146 RJ 85	LF507-1F mit Mod.	97,3	84,3	88,4	86,4	X	X			S
28	Canadair	Jet	2	19,6	CL-600-2B16	CF34-3A	89,4	79,4	85,9	82,7	X	X			S
29	Cessna 525	Jet	2	4,7	Cessna 525 (01)	FJ44-1A	89,5	73,4	83,6	78,5	X	X			S
30	Dash 8	Turboprop	2	16,5	DHC-8-202	PW 123D	97,2	80,5	85,6	83,1	X	X			G
31	DC 10	Jet	3	263,1	MD DC-10-30	CF6-50C2	105,3	98,6	98,0	98,3	X	X			S
32	DC 9/MD80	Jet	2	67,8	DC-9-82 (MD-82)	JT8D-217	92,9	90,4	95,0	92,7	X	X			S
33	Embraer E135	Jet	2	19,0	Embraer EMB-135ER	AE3007A3	92,3	77,9	84,4	81,2	X	X			S
34	Embraer E145	Jet	2	19,2	Embraer EMB-145	AE3007A	92,6	82,6	84,6	83,6	X	X			S
35	Fokker FK 50	Turboprop	2	20,7	Fokker FK 50		-	-	-	-	X	X			-
36	Fokker FK 70	Jet	2	81,0	Fokker FK 70	MK620-15	87,7	76,8	89,9	83,4	X	X			X
37	Learjet 23-55	Jet	2	8,8	Learjet 55	TFE 731-3A-2B	90,6	85,3	89,9	87,6	X	X			S
38	Learjet 60	Jet	2	10,5	Learjet 60 (02)	PW 305 A	87,7	70,8	83,1	77,0	X	X			S
39	MD 11	Jet	3	286,0	MD 11 (08)	PW 4460	104,4	95,7	96,1	95,9	X	X	X		S
40	Tupolev TU-154	Jet	3	216,1	Tupolev TU-154	NK-8-2U	106,0	101,1	97,8	99,5	X	X			X
41	YAK 42	Jet	3	119,0	YAK 42	D-36	102,6	93,8	93,6	93,7	X	X			X
Summe										30	30	14	5		
Quelle: Lärmlisten des LBA (Luftfahrtbundesamt, Braunschweig - Stand 21. Feb. 2003 und Aircraft Noise Data der FAA USA - Stand 15. Nov. 2001)															

Abbildung 49 Darstellung Lärmpegel An- und Abflug für typische Flugzeugmuster

