



Publikationen des Umweltbundesamtes

Verschärfung der Lärmgrenzwerte von zivilen Strahlflugzeugen unter besonderer Berücksichtigung des Zusammenhangs zwischen den Lärm- und Schadstoffemissionen von Strahltriebwerken

- Anhang -

Forschungsprojekt im Auftrag des
Umweltbundesamtes
FuE-Vorhaben
Förderkennzeichen 202 54 131

August 2006

**Henning Arps
Andreas Hermann
Dr. Wiebke Zimmer
Dr. Walter Krebs
Dr. Stefan Donnerhack
Fritz Kennepohl
Hartmut Kuhfeld**

**Verschärfung der Lärmgrenzwerte
von zivilen Strahlflugzeugen
unter besonderer Berücksichtigung
des Zusammenhangs zwischen den
Lärm- und Schadstoffemissionen
von Strahltriebwerken
(FKZ 202 54 131)**

- Anhang -

Darmstadt, August 2006

Öko-Institut e.V.
Geschäftsstelle Freiburg
Postfach 50 02 40
D-79028 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
Rheinstraße 95
D-64295 Darmstadt
Tel.: (06151) 8191-0
Fax: (06151) 8191-33

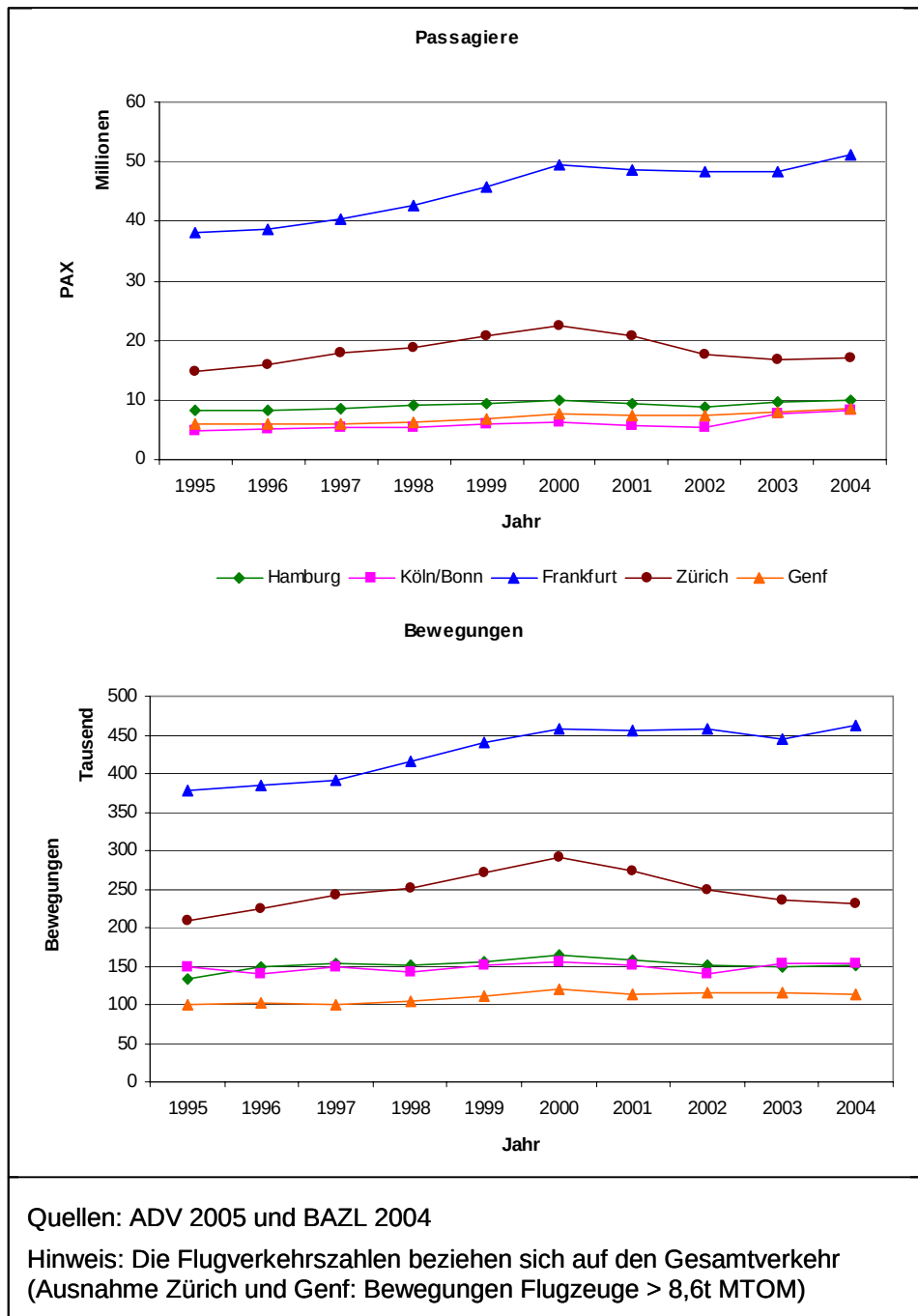
www.oeko.de

9 Anhang

Übersicht:

Anhang	Darstellung	Seite
A	Verkehrszahlen der ausgewählten Verkehrsflughäfen	2
B	Zuordnung der Flugzeugtypen zum Empa Referenztyp	3
C	Statistische Kennzahlen (Bewegungsstatistiken, Schallanteile)	5
D	Schallanteil pro Flugzeug für Start und Landung (je Flughafen)	9
E	Schallanteil (kumulativ) pro Flugzeug für Start und Landung	14
F	Schallanteil 10-schallintensivste Typen für Start und Landung	19
G	Schallpegel pro Sitzplatz für Start und Landung	21
H	Zertifizierungsdaten unterschiedlicher Flugzeugkonfigurationen	25
I	Exkurs; Lärmwirkungsforschung	29
K	Gegenüberstellung RC 2-Typen und Code Evolutionsmatrix	36
L	Evolutionsmatrix 2007 und 2015 (nach ANOTEC 2003)	37
M	Modifizierte Evolutionsmatrix 2012 und 2020	38
N	Prognostizierte Verteilung der Flugbewegungen	39
O	Routenbelegung kurzfristiges Szenario (Referenz 1)	41
P	Routenbelegung kurzfristiges Szenario (Szenario 1)	49
Q	Routenbelegung kurzfristiges Szenario (Szenario 2)	57
R	Routenbelegung langfristiges Szenario (Referenz 2)	65
S	Routenbelegung langfristiges Szenario (Szenario 3)	73
T	Routenbelegung langfristiges Szenario (Szenario 4)	81
U	Pisten und Flugspuren	89
V	Zuordnung von Flugprofilen	92
W	Liste der verwendeten Flugprofile	93
X	Akustische Kennzahlen bei Simulation mit Flula2	94
Y	Fluglärmkonturen der Szenarioberechnungen, Typ A	95
Z	Fluglärmkonturen der Szenarioberechnungen, Typ B	100
AA	Fluglärmkonturen der Szenarioberechnungen, Typ C	105
AB	Exkurs: Weitere Lärminderungspotenziale	110
AC	Energieanteile der Flugzeugtypen in den Szenarien	119

Anhang A Verkehrszahlen der fünf ausgewählten Flughäfen für die vergangenen zehn Jahre



Anhang B Zuordnung der verschiedenen Flugzeugtypen zum Referenztyp RC2

RC2	Zugeordnete Flugzeugtypen
A109K	leichte und mittelschwere Helikopter: Agusta A109, Bell 206, 212, 214, Eurocopter EC-145,
A300	Airbus A300 alle Typen
A3103	Airbus A310-200, -300
A319	Airbus A318, A319, MD90
A320	Airbus A320
A321	Airbus A321
A3302	Airbus A330 alle Typen
A3403	Airbus A340 alle Typen
AN12	grosse Turboprop Flugzeuge älterer Bauart: Antonov AN12, 22, ..., Short SC-5 Belfast, Canadair CL-44, ...
AS16	Motorsegler und Ultralights
AS332	schwere Helikopter (> 8000 kg): Aerospatiale AS-332 Super Puma, Boeing CH-47 Chinook, ...
AT42	mittelgrosse Turboprop Flugzeuge neuerer Bauart: ATR42/72, Shorts 330/360, ...
B707F	Boeing B707, B720, Boeing C-135 Stratolifter, Douglas DC-8-50/60,
B7272	Boeing B727-100/200
B727H	Boeing B727J, B727AH
B737A	Boeing B737-100/200, B737 advanced
B73X	Boeing B737-300 bis -900
B7473	Boeing B747-100/200/300, Antonov A124
B7474	Boeing B747-400, B747SP, Lockheed C5 Galaxy
B7572	Boeing B757 alle Typen, Tupolev TU204
B7673	Boeing B767 alle Typen
B7772	Boeing B777 alle Typen
BA11	BAC-111 One-Eleven, Fokker F-28
BE20	Beech BE20/30 King Air, Rockwell Turbo Commander 690/695, DHC-6 Twin Otter , Piper PA-31/42 Cheyenne, ...
BE35	Beech BE35, Piper PA28, Mooney M20, ...
BE60	Beech 55/58 Baron , B60 Duke, Piper PA-3 Navajo, ...
C130	Lockheed C-130 Hercules, C-160 Transall, Lockheed L-188 Electra, ...
C172	Cessna C150, C172/182, Robin DR360/400, ,
C340	Cessna 330/340, C401/2/4, Partenavia P.68, Robin HR100/200, Rockwell Aero Commander 680
C550	Cessna Citation C500, C525, C550, C560, Beech 400 Beechjet
C650	Cessna 650 Citation III/VI/VII
CL65	Canadair Regional Jet CRJ-200, CL-600/601/604 Challenger, Cessna 750 Citation X
D328	Dornier D328
DA20	Dassault Falcon 10/20 Mystere, Falcon 2000
DA90	Dassault Falcon 50/90, Lockheed L-1329 Jetstar
DC10	McDonnell Douglas DC-10, Lockheed L-1011 TriStar, Boeing B707H, Douglas DC-8-50H
DC3	Douglas DC3, DC4, DC6, Boeing B17, B25, Lockheed L1049 Super Constellation, CV44, IL14, JU52, ...
DC870	Douglas DC-8-70/72/73/73F

(Forts.)

RC2	Zugeordnete Flugzeugtypen
DC930	McDonnell Douglas DC-9-30/40/50, , Dassault Mercure 100, SE-210 Caravelle, MBB HFB-320
DH8	De Havilland Canada DHC-7, DHC-8 Dash 8 (all series), Aeritalia G-222
E145	Embraer E135/E145
F18	Militärjets: F18, TORNADO, ...
FK10	Fokker 100, Boeing B727Q
FK27	Fokker F-27 Friendship, Convair CV-540/580
FK50	Fokker 50
FK70	Fokker 70, Boeing B717, Regional Jet CRJ-700, D328J, E170, GLEX
G2	Gulfstream G2, G3
G4	Gulfstream G4, G5
HS257	Hawker Siddeley HS-125-700/800, BAe-125 -1000, Astra 1125-IW, SN-601 Corvette
LR25	Learjet LR24/25, Hawker Siddeley HS-125-1/2/3,
LR35	Learjet LR35/36, 40, 55, 60, Cessna C680, Israel IAI-1126 Galaxy
MD11	McDonnell MD11, Ilyushin Il-96
MD80	McDonnell Douglas MD-80/83/87, Boeing 727 HK, VFW-Fokker VFW-614
PC12	Pilatus PC6,PC7, PC9, PC12, Cessna C208, C425, C3605, P180, Socata TBM-700
RJ100	BAe Avro RJ-70/85/100, BAe 146
SB20	Saab 2000
SF34	Saab 340, Bae-3102 Jetstream, CASA CN-35, D228, Embraer E110/120, HS748, L410, Mitsubishi MU-2/2B Marquise, Nord MH-260 Super Broussard, Swearingen SA-26 Merlin 2
TU34A	Tupolev Tu-134
TU54B	Tupolev Tu-154A/B, Ilyushin Il-76/86
TU54M	Tupolev Tu-154M, Ilyushin Il-62, Yakowlev Yak-40
YK42	Yakowlev Yak-42, Antonov An72/74

Anhang C Statistische Kennzahlen

Bewegungszahlen (Anfüge)

RC2	FRA04	ZRH04	GVA03	KÖLN04	HAM03	Gesamt
A109K		1589	2461	710	1954	6714
A300	10329	282	101	3303	1834	15849
A3103	2003	164	230	192	481	3070
A319	14603	10982	5588	8314	3179	42666
A320	28402	13990	5891	7515	4969	60767
A321	23224	4403	2125	526	2409	32687
A3302	5193	3926	373	30	9	9531
A3403	9299	2680	72		39	12090
AN12		9	8	65		82
AS16		32	56	896		984
AS332		57	75	10		142
AT42	7284	738	1378	3125	6401	18926
B707F		2	6		1	9
B7272		77	15	2	2	96
B727H		3	114	364		481
B737A	7	63	96	15	10	191
B73X	47631	12346	15106	20318	22446	117847
B7473		94	26	108	66	294
B7474	18565	698	181	101		19545
B7572	4688	1182	798	4700	1537	12905
B7673	6957	2207	858	1215	64	11301
B7772	3207	200	245		5	3657
BA11		2	1			3
BE20		1299	956	236		2491
BE35		1579	2808	1251		5638
BE60		28	308	364		700
C130		9	31	145	3087	3272
C172		3246	3616	1411	6634	14907
C340		521	309			830
C550	838	3444	3363	1225	2085	10955
C650		204	149			353
CL65	10611	7544	4259	4952	7515	34881
D328		1151	17	20		1188
DA20		597	1718	88		2403
DA90		710	1306	275	129	2420
DC10	1404	23	54	9	43	1533
DC3		12	15	54		81
DC870		15	10	4	1	30

Forts.						
RC2	FRA04	ZRH04	GVA03	KÖLN04	HAM03	Gesamt
DC930	5	12	2		1	20
DH8	3177	1482	1797	1673		8129
E145	5382	15364	6828	58	2832	30464
F18					1	1
FK10	843	7290	154	312	519	9118
FK27		257	257	1552		2066
FK50	396	793	353	1067		2609
FK70	3590	2291	811	1303	2792	10787
G2		15	40	1		56
G4		623	741	189	91	1644
HS257		847	861	420		2128
LR25		9	2			11
LR35	1054	706	1541	1069		4370
MD11	4120	934	20	1643		6717
MD80	4877	4326	2804	118	379	12504
PC12		796	536	87		1419
RJ100	15563	18603	5986	3547	2781	46480
SB20		974	3231	6		4211
SF34		1779	76	960		2815
TU34A		2	4			6
TU54B		7	7	289		303
TU54M	947	50	34	144	529	1704
YK42		19	9	66	6	100
Div	4551			289		4840
Gesamt	238743	133287	80817	76336	74831	604014

Schallanteile Start

RC2	FRA04	ZRH04	GVA03	KÖLN04	HAM03	Gesamt
B73X	13,1%	11,8%	28,6%	29,0%	43,1%	25,1%
MD80	5,0%	15,4%	19,7%	0,6%	2,7%	8,7%
A320	6,4%	11,0%	9,1%	8,8%	7,8%	8,6%
B7474	27,7%	3,6%	1,9%	0,8%		6,8%
A321	8,3%	5,5%	5,2%	1,0%	6,0%	5,2%
A300	6,3%	0,6%	0,4%	10,5%	7,9%	5,1%
MD11	6,5%	5,2%	0,2%	13,6%		5,1%
A319	2,2%	5,9%	5,9%	6,6%	3,4%	4,8%
TU54M	3,4%	0,6%	0,8%	2,7%	13,2%	4,1%
B7673	4,4%	4,9%	3,8%	4,0%	0,3%	3,5%
A3302	3,6%	9,4%	1,8%	0,1%	0,0%	3,0%
B7572	1,2%	1,0%	1,4%	6,1%	2,7%	2,5%
RJ100	1,1%	4,6%	2,9%	1,3%	1,4%	2,2%
FK10	0,2%	6,5%	0,3%	0,4%	0,9%	1,7%
A3403	3,7%	3,8%	0,2%		0,1%	1,6%
TU54B		0,1%	0,2%	5,3%		1,1%
A3103	1,2%	0,4%	1,0%	0,6%	2,1%	1,0%
E145	0,2%	2,0%	1,8%	0,0%	0,7%	0,9%
FK70	0,4%	0,8%	0,6%	0,7%	2,1%	0,9%
B737A	0,0%	0,8%	2,5%	0,3%	0,3%	0,8%
B7473		0,8%	0,4%	1,4%	1,1%	0,8%
B727H		0,0%	1,1%	2,6%		0,7%
CL65	0,3%	0,7%	0,7%	0,6%	1,3%	0,7%
C550	0,0%	0,6%	1,2%	0,3%	0,7%	0,6%
DC10	1,8%	0,1%	0,5%	0,1%	0,4%	0,6%
B7772	1,6%	0,3%	0,8%		0,0%	0,6%
DA90		0,4%	1,4%	0,2%	0,1%	0,4%
LR35	0,1%	0,2%	0,9%	0,5%		0,3%
B7272		1,0%	0,4%	0,0%	0,1%	0,3%
Div	1,2%			0,2%		0,3%
HS257		0,3%	0,6%	0,2%		0,2%
AT42	0,1%	0,0%	0,1%	0,2%	0,6%	0,2%
G4		0,2%	0,5%	0,1%	0,1%	0,2%
DA20		0,1%	0,6%	0,0%		0,2%
BE60		0,0%	0,2%	0,2%		0,1%
A109K		0,1%	0,2%	0,0%	0,1%	0,1%
DH8	0,0%	0,1%	0,2%	0,1%		0,1%
SB20		0,0%	0,3%	0,0%		0,1%
G2		0,1%	0,3%	0,0%		0,1%
TU34A		0,1%	0,2%			0,1%
C172		0,0%	0,1%	0,0%	0,2%	0,1%
YK42		0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,1%
C650		0,1%	0,2%			0,1%
C130		0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,1%
F18					0,2%	0,05%
FK50	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%		0,04%
B707F		0,0%	0,1%		0,0%	0,04%
DC930	0,0%	0,1%	0,0%		0,0%	0,04%
BE20		0,1%	0,1%	0,0%		0,04%
C340		0,1%	0,1%			0,03%
BE35		0,0%	0,1%	0,0%		0,03%
SF34		0,1%	0,0%	0,1%		0,03%
FK27		0,0%	0,0%	0,1%		0,03%
LR25		0,0%	0,0%			0,01%
DC870		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,01%
PC12		0,0%	0,0%	0,0%		0,01%
D328		0,0%	0,0%	0,0%		0,01%
DC3		0,0%	0,0%	0,0%		0,01%
BA11		0,0%	0,0%			0,01%
AS332		0,0%	0,0%	0,0%		0,00%
AN12		0,0%	0,0%	0,0%		0,00%
AS16		0,0%	0,0%	0,0%		0,00%
gesamt	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Schallanteile Landung

RC2	FRA04	ZRH04	GVA03	KÖLN04	HAM03	Gesamt
B73X	15,9%	13,3%	30,3%	27,9%	38,9%	25,2%
A320	9,3%	14,7%	11,6%	10,1%	8,4%	10,8%
A319	4,5%	11,0%	10,4%	10,6%	5,1%	8,4%
A321	9,7%	5,9%	5,3%	0,9%	5,2%	5,4%
B7474	21,1%	2,6%	1,2%	0,5%		5,1%
RJ100	2,4%	9,3%	5,6%	2,3%	2,2%	4,3%
A300	6,1%	0,5%	0,4%	8,0%	5,6%	4,1%
B7572	2,2%	1,8%	2,2%	9,0%	3,7%	3,8%
MD11	4,9%	3,6%	0,1%	8,1%		3,3%
TU54M	3,0%	0,5%	0,6%	1,9%	8,7%	3,0%
B7673	3,6%	3,7%	2,7%	2,6%	0,2%	2,5%
CL65	1,1%	2,6%	2,7%	2,1%	4,1%	2,5%
MD80	1,4%	4,0%	4,9%	0,1%	0,6%	2,2%
AT42	1,2%	0,4%	1,4%	2,2%	5,6%	2,2%
A3302	2,4%	5,8%	1,0%	0,1%	0,0%	1,9%
E145	0,4%	3,9%	3,3%	0,0%	1,2%	1,8%
A3403	3,4%	3,2%	0,2%		0,1%	1,4%
B7473		1,5%	0,8%	2,2%	1,7%	1,2%
A109K		0,7%	2,0%	0,4%	1,4%	0,9%
FK10	0,1%	3,5%	0,1%	0,2%	0,4%	0,9%
A3103	1,2%	0,3%	0,8%	0,5%	1,5%	0,8%
TU54B		0,1%	0,1%	3,8%		0,8%
C130		0,0%	0,0%	0,1%	3,2%	0,7%
DC10	2,2%	0,1%	0,5%	0,1%	0,3%	0,6%
FK70	0,3%	0,6%	0,4%	0,4%	1,2%	0,6%
DA20		0,4%	2,2%	0,1%		0,5%
FK50	0,1%	0,7%	0,6%	1,3%		0,5%
B7772	1,6%	0,3%	0,7%		0,0%	0,5%
LR35	0,1%	0,3%	1,2%	0,6%		0,5%
SF34		1,1%	0,1%	0,7%		0,4%
DH8	0,2%	0,3%	0,8%	0,5%		0,4%
SB20		0,2%	1,5%	0,0%		0,4%
Div	1,5%			0,2%		0,3%
FK27		0,1%	0,3%	1,1%		0,3%
C550	0,0%	0,3%	0,6%	0,2%	0,3%	0,3%
DA90		0,2%	0,7%	0,1%	0,1%	0,2%
HS257		0,3%	0,5%	0,2%		0,2%
B727H		0,0%	0,3%	0,6%		0,2%
D328		0,8%	0,0%	0,0%		0,2%
G4		0,2%	0,4%	0,1%	0,0%	0,1%
B7272		0,4%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%
BE20		0,2%	0,3%	0,0%		0,1%
B737A	0,0%	0,1%	0,3%	0,0%	0,0%	0,1%
YK42		0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,05%
AS332		0,1%	0,1%	0,0%		0,04%
BE60		0,0%	0,1%	0,1%		0,04%
C650		0,1%	0,1%			0,03%
AN12		0,0%	0,0%	0,1%		0,03%
C172		0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,02%
DC3		0,0%	0,0%	0,1%		0,02%
G2		0,0%	0,1%	0,0%		0,02%
F18					0,1%	0,02%
C340		0,0%	0,0%			0,01%
B707F		0,0%	0,1%		0,0%	0,01%
DC930	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,01%
BE35		0,0%	0,0%	0,0%		0,01%
DC870		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,01%
TU34A		0,0%	0,0%			0,01%
LR25		0,0%	0,0%			0,01%
PC12		0,0%	0,0%	0,0%		0,00%
BA11		0,0%	0,0%			0,00%
AS16		0,0%	0,0%	0,0%		0,00%
gesamt	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Anhang D Schallanteil pro Flugzeugtyp Frankfurt 2004

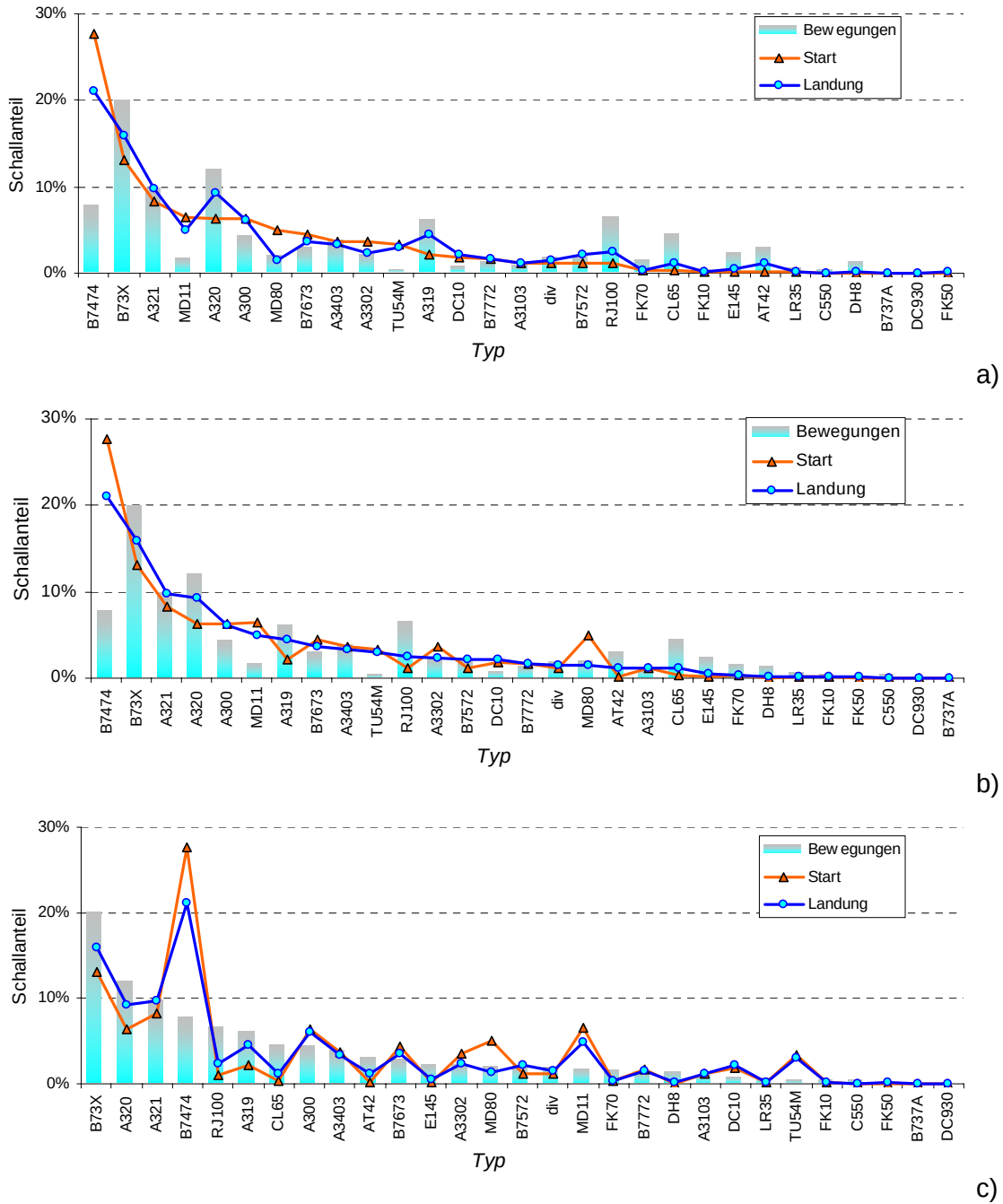


Abbildung 1 Schallanteil pro Flugzeugtyp, sortiert nach Schallanteil Start (a), Landung (b) und Anzahl Bewegungen (c)

Zürich 2004

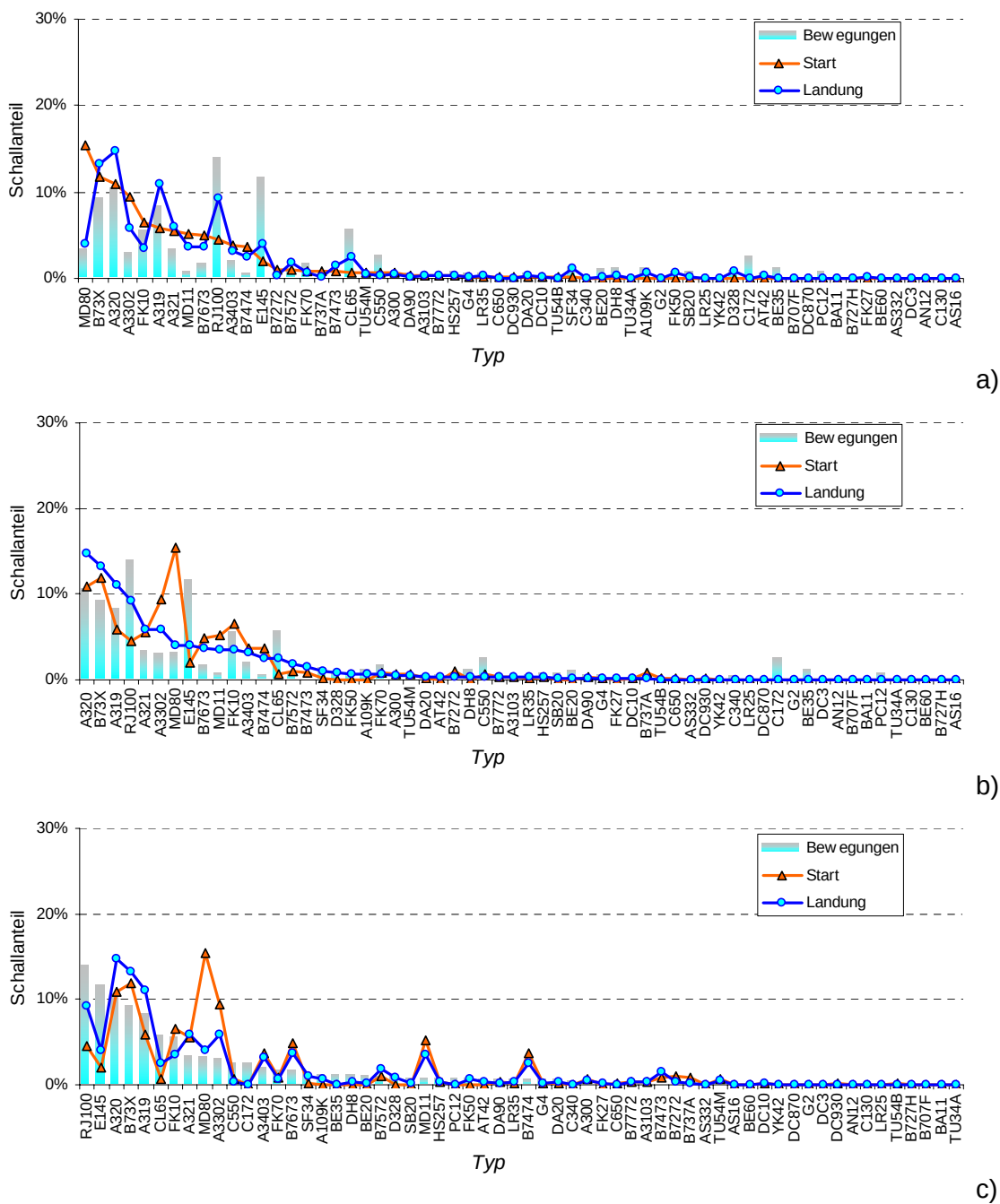
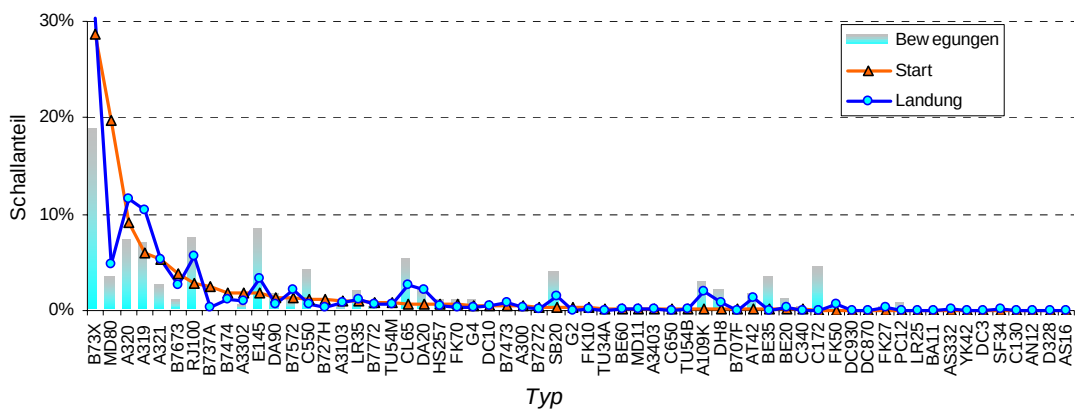


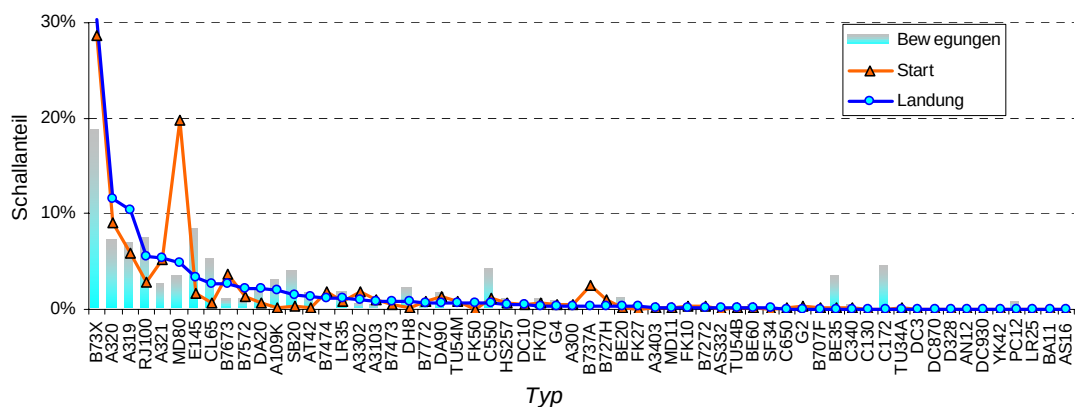
Abbildung 2

Schallanteil pro Flugzeugtyp, sortiert nach Schallanteil Start (a), Landung (b) und Anzahl Bewegungen (c)

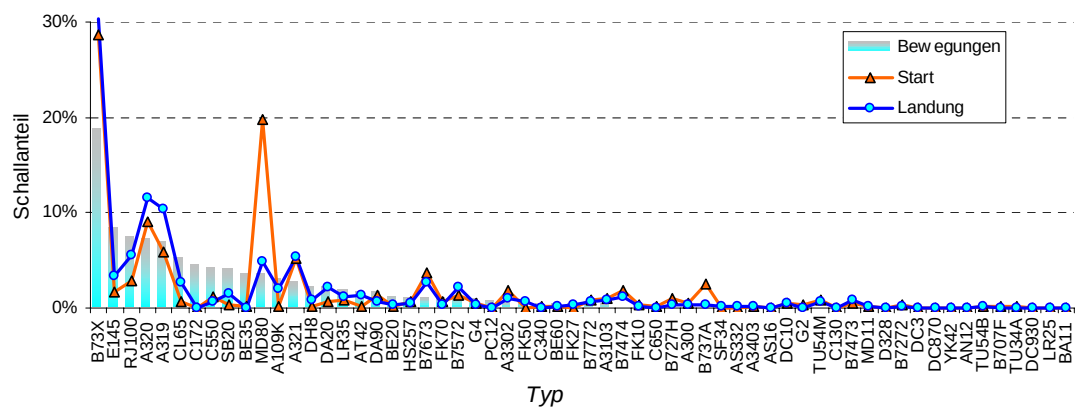
Genf 2003



a)



b)



c)

Abbildung 3

Schallanteil pro Flugzeugtyp, sortiert nach Schallanteil Start (a), Landung (b) und Anzahl Bewegungen (c)

Köln/Bonn 2004

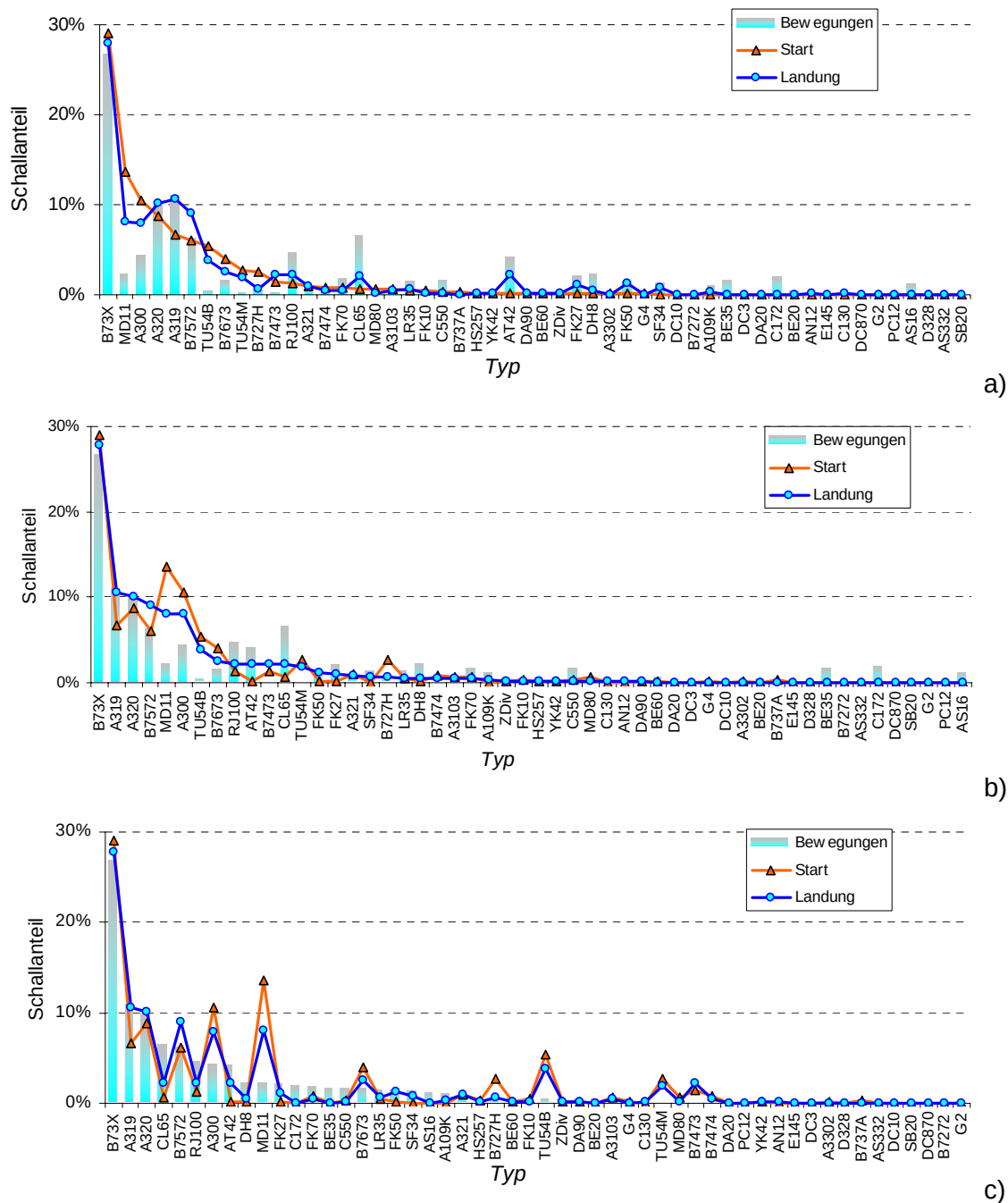


Abbildung 4 Schallanteil pro Flugzeugtyp, sortiert nach Schallanteil Start (a), Landung (b) und Anzahl Bewegungen (c)

Hamburg 2003

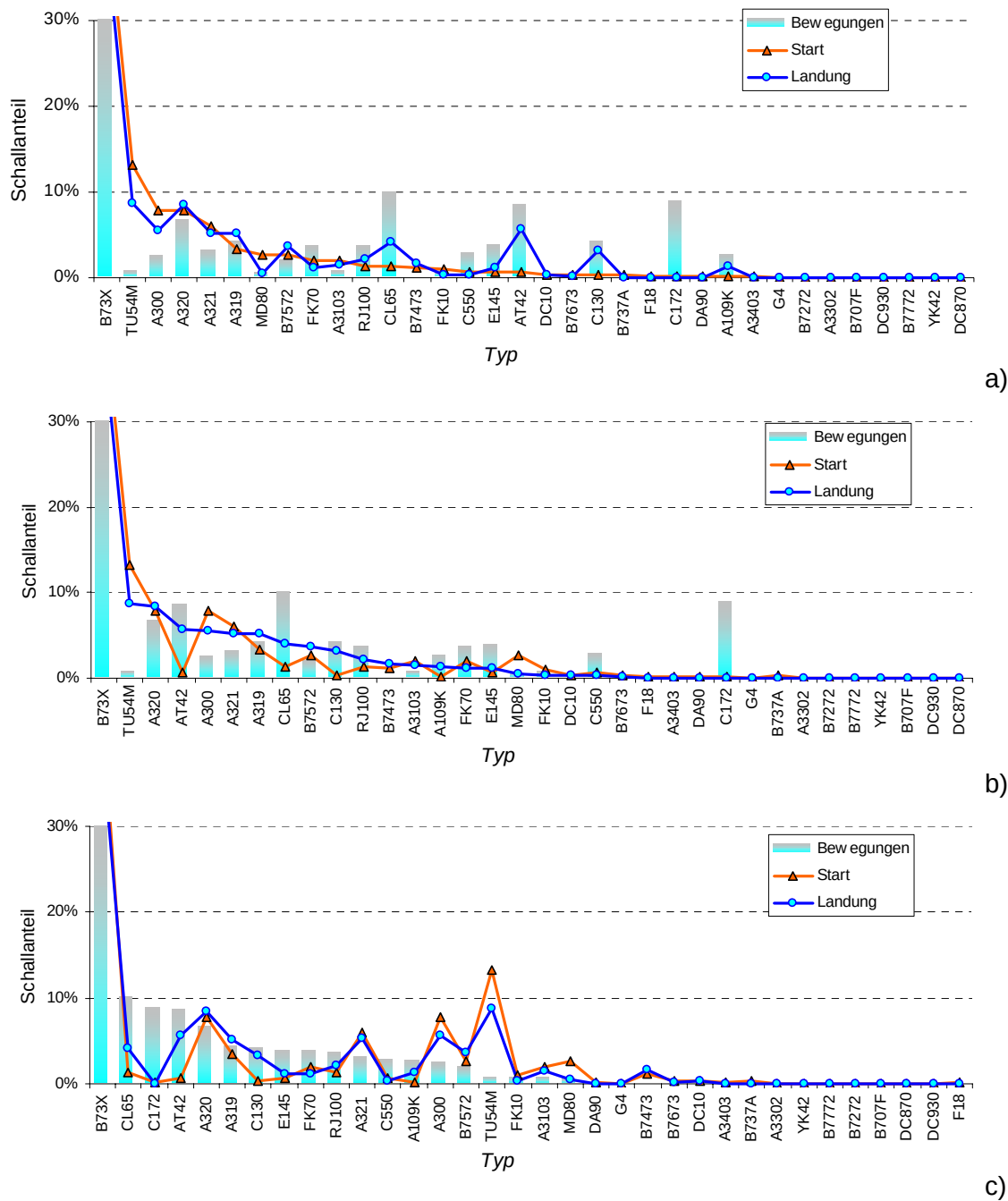


Abbildung 5

Schallanteil pro Flugzeugtyp, sortiert nach Schallanteil Start (a), Landung (b) und Anzahl Bewegungen (c)

Anhang E Schallanteil: kumulative Summe Frankfurt 2004:

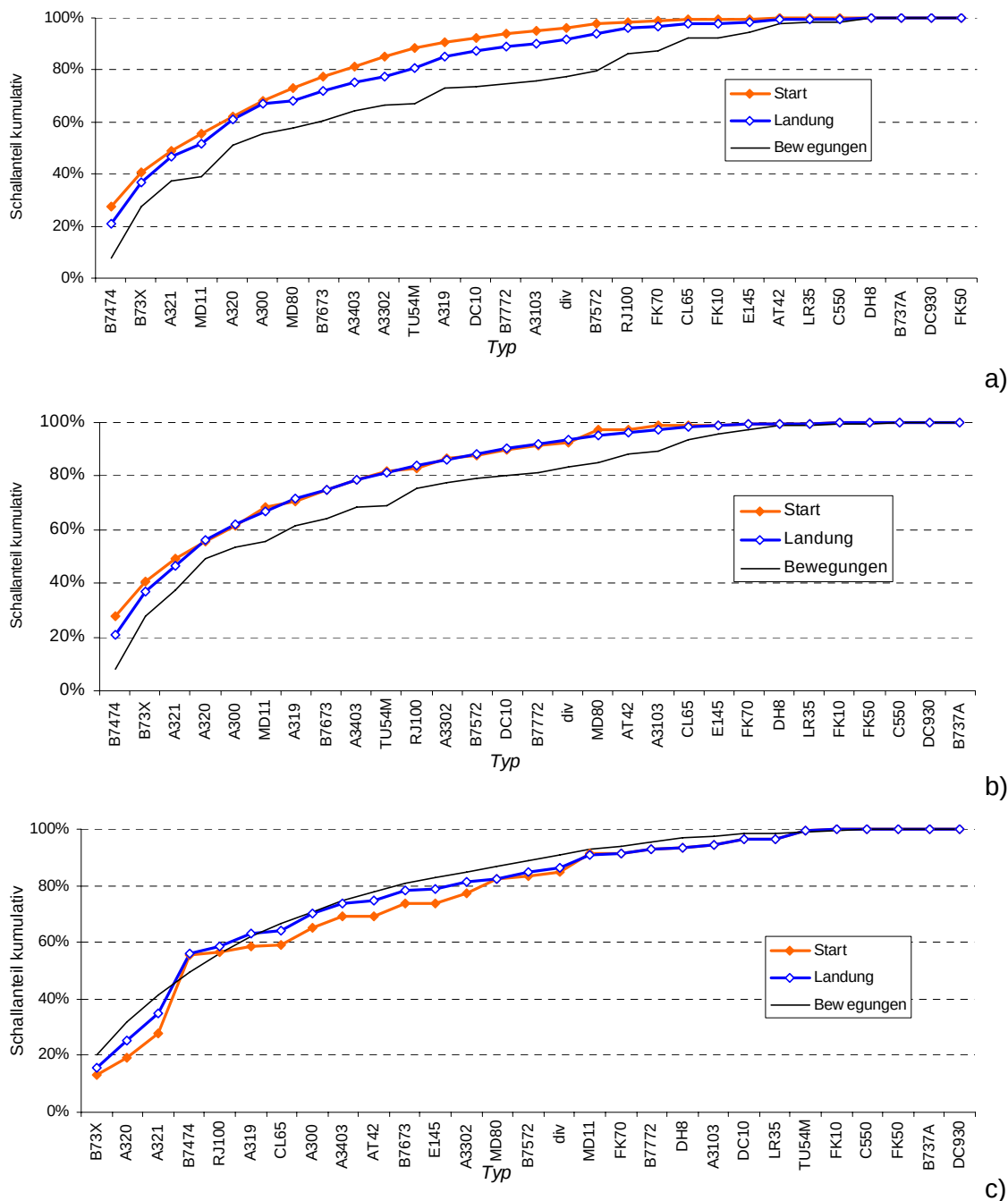


Abbildung 6 Kumulative Summe der Schallanteile pro Flugzeugtyp, sortiert nach Schallanteil Start (a), Landing (b) und Anzahl Bewegungen (c)

Zürich 2004:

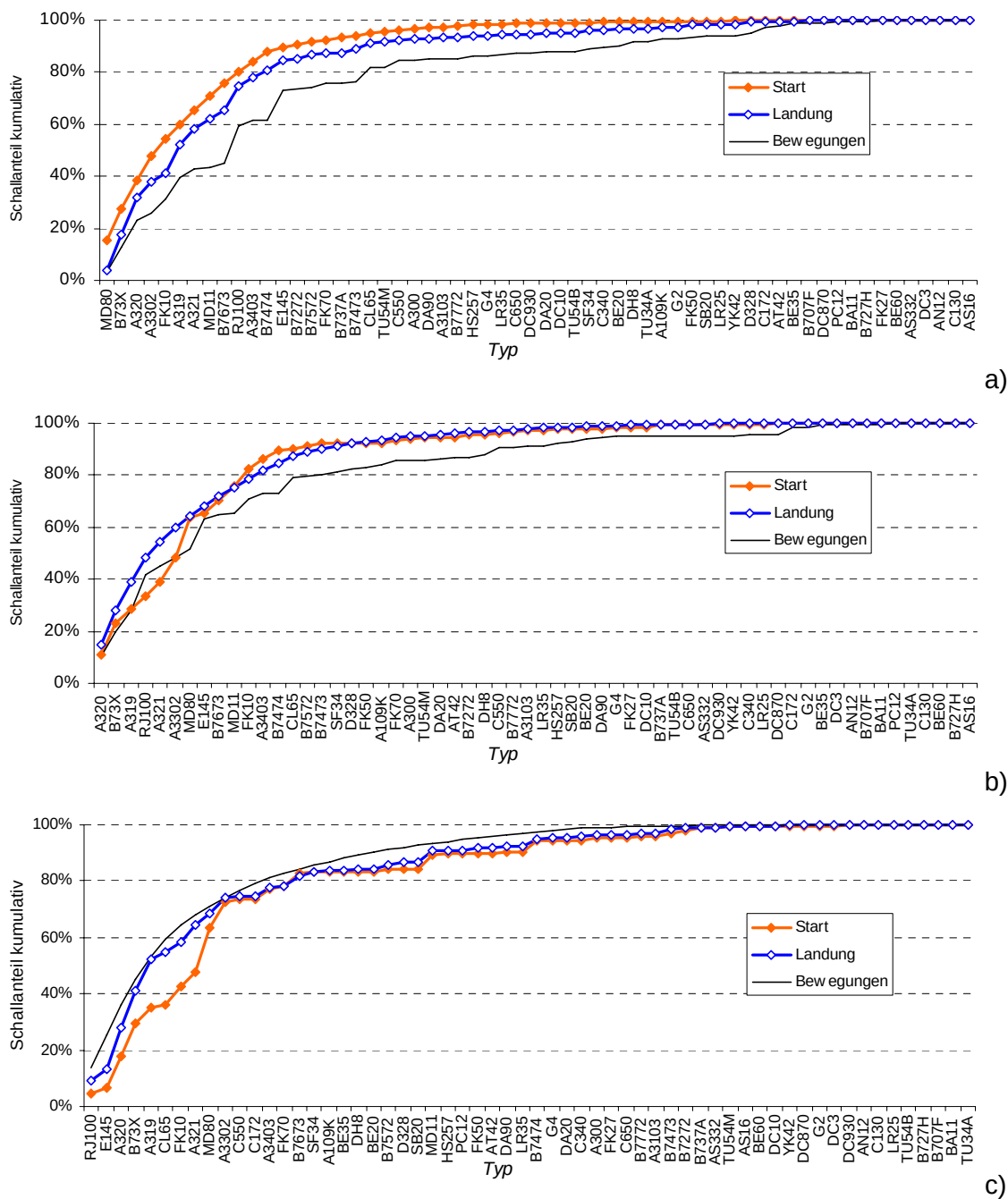


Abbildung 7

Kumulative Summe der Schallanteile pro Flugzeugtyp, sortiert nach Schallanteil Start (a), Landung (b) und Anzahl Bewegungen (c)

Genf 2003:

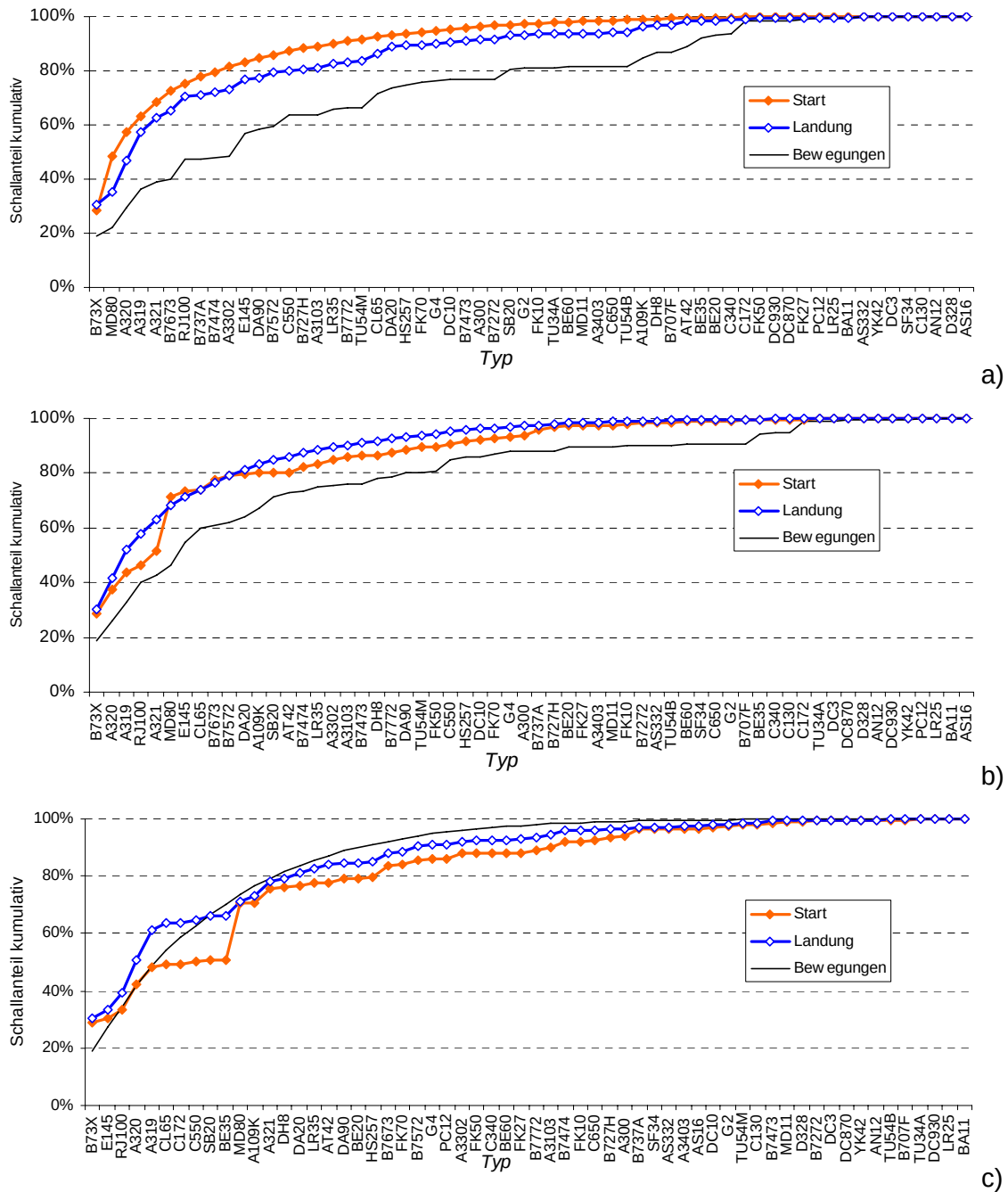


Abbildung 8

Kumulative Summe der Schallanteile pro Flugzeugtyp, sortiert nach Schallanteil Start (a), Landung (b) und Anzahl Bewegungen (c)

Köln/Bonn 2004:

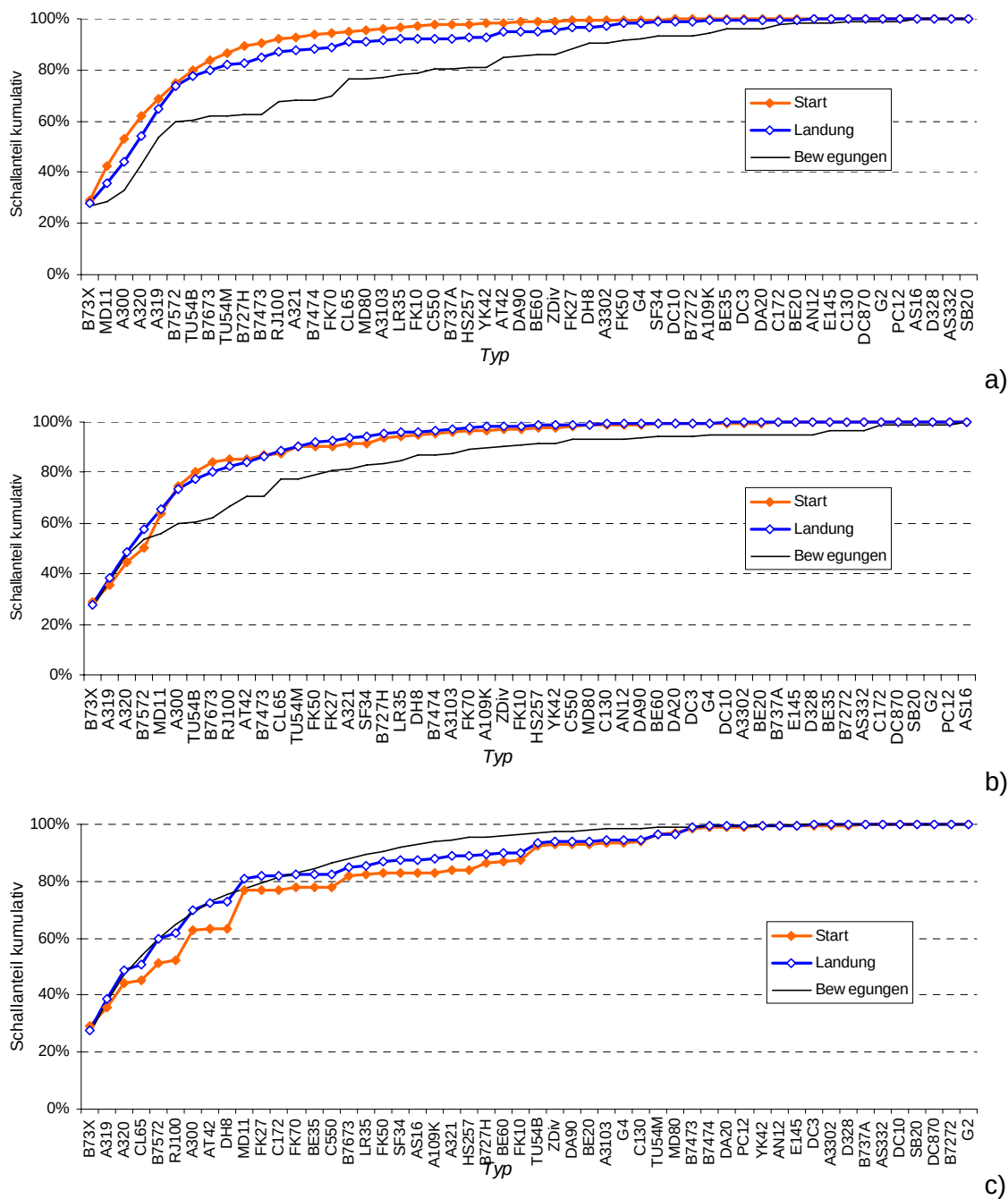


Abbildung 9

Kumulative Summe der Schallanteile pro Flugzeugtyp, sortiert nach Schallanteil Start (a), Landung (b) und Anzahl Bewegungen (c)

Hamburg 2003:

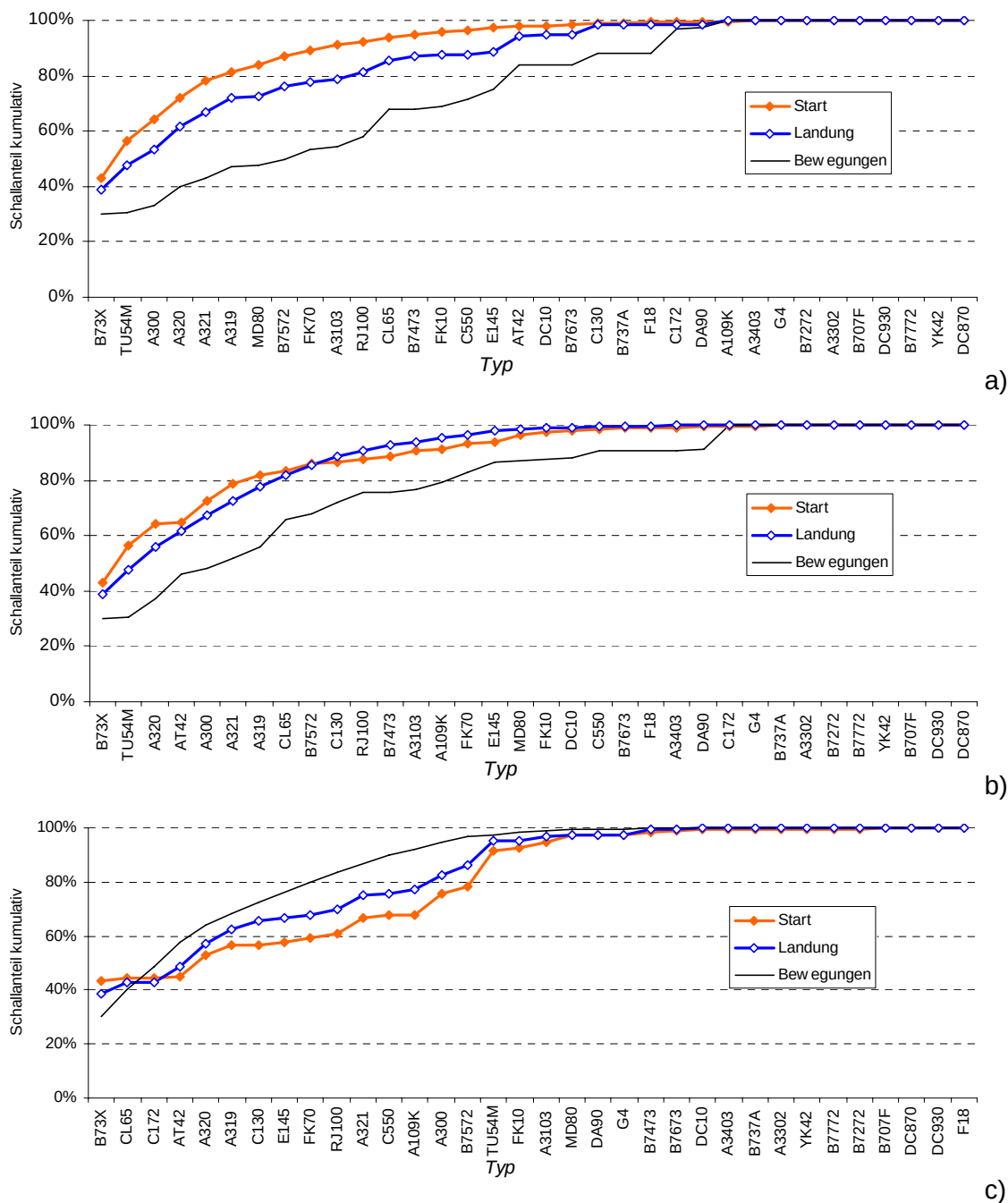


Abbildung 10

Kumulative Summe der Schallanteile pro Flugzeugtyp, sortiert nach Schallanteil Start (a), Landung (b) und Anzahl Bewegungen (c)

Anhang F Schallanteil der 10 schallintensivsten Flugzeugtypen

Start

Landung

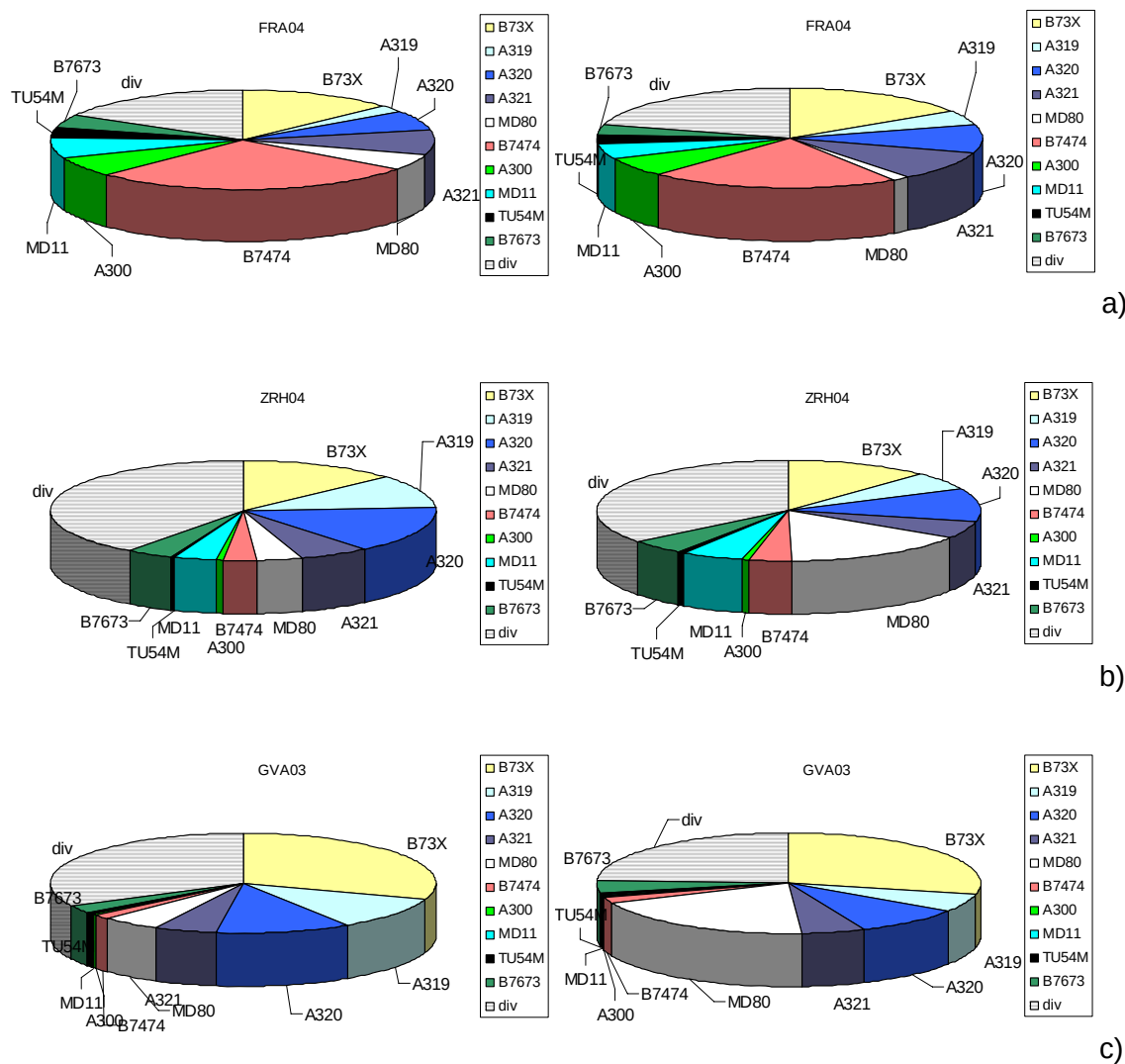


Abbildung 11 Schallanteile der 10 schallintensivsten Flugzeugtypen auf verschiedenen Flughäfen: a) Frankfurt 2004, b) Zürich 2004, c) Genf 2003

Start

Landung

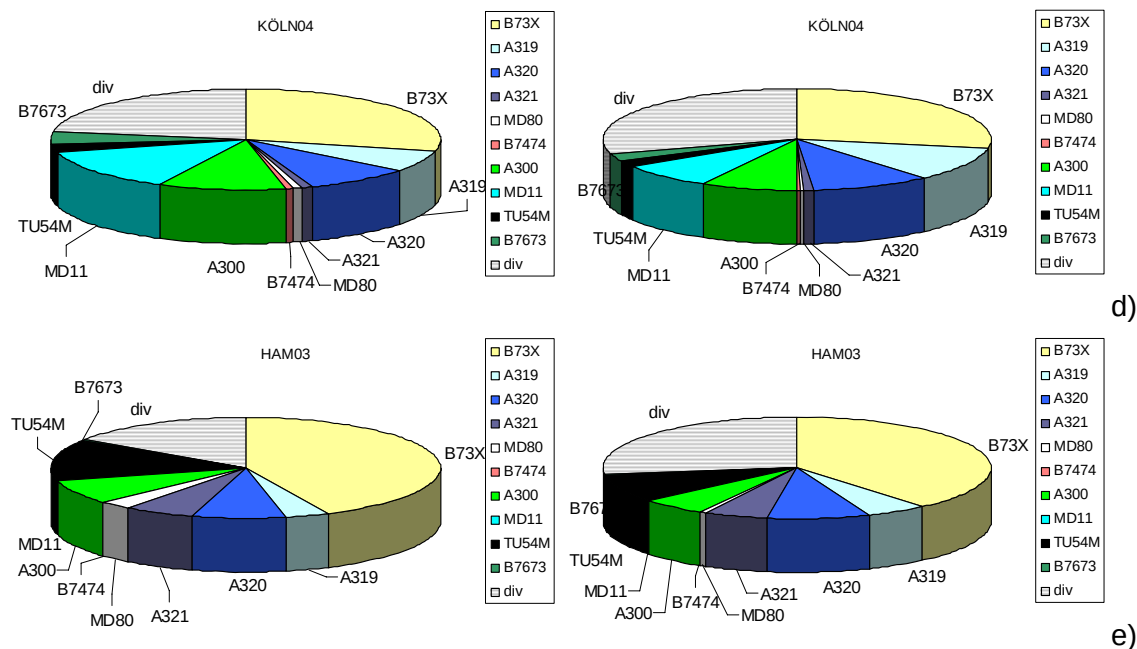


Abbildung 12

Schallanteile der 10 schallintensivsten Flugzeugtypen auf verschiedenen Flughäfen: d) Köln/Bonn 2004, e) Hamburg 2003

Anhang G Schallpegel pro Sitzplatz

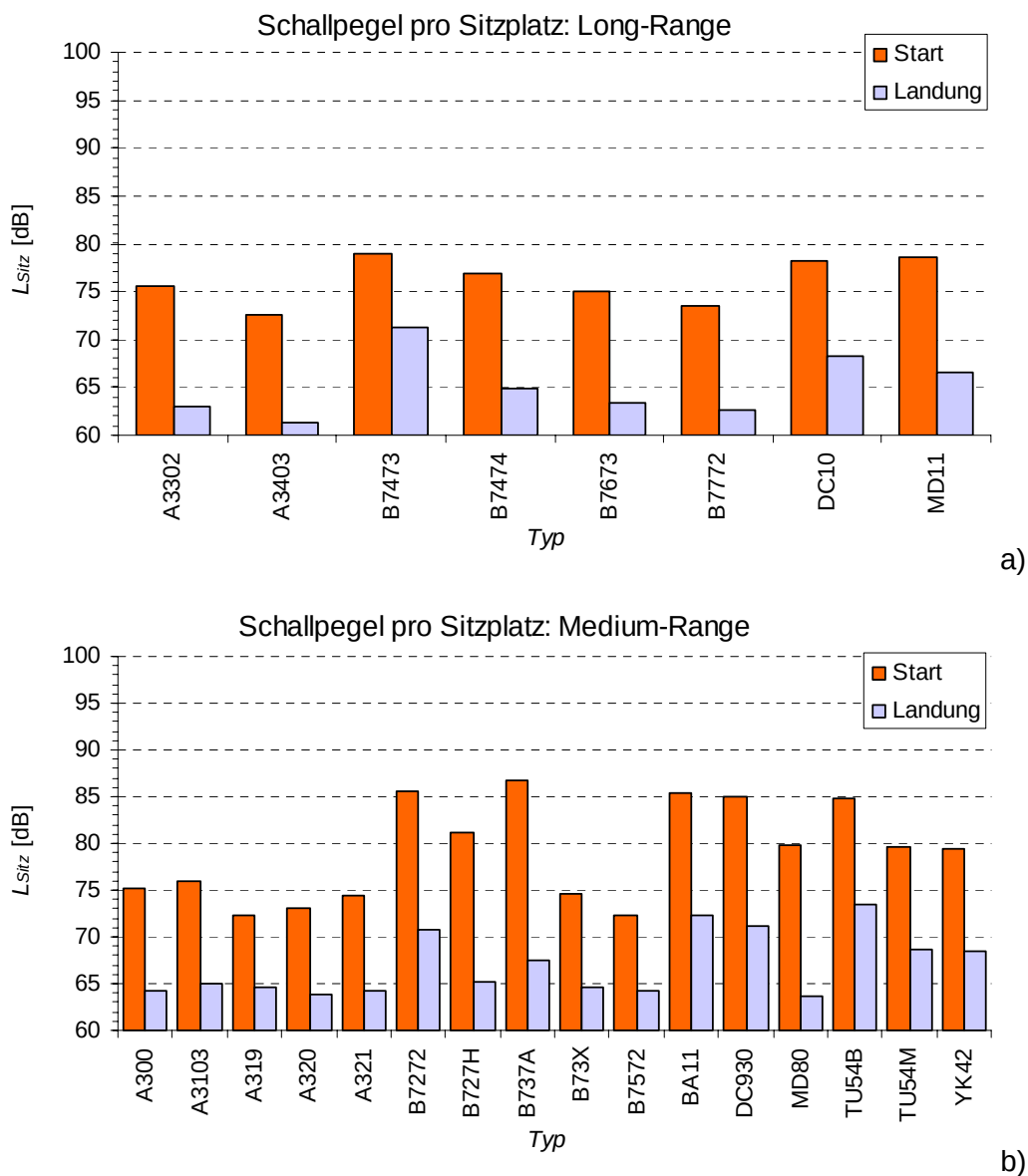


Abbildung 13 Sitzplatzbezogene Schallpegel für Langstrecken- (a) und für Mittelstreckenflugzeuge (b)

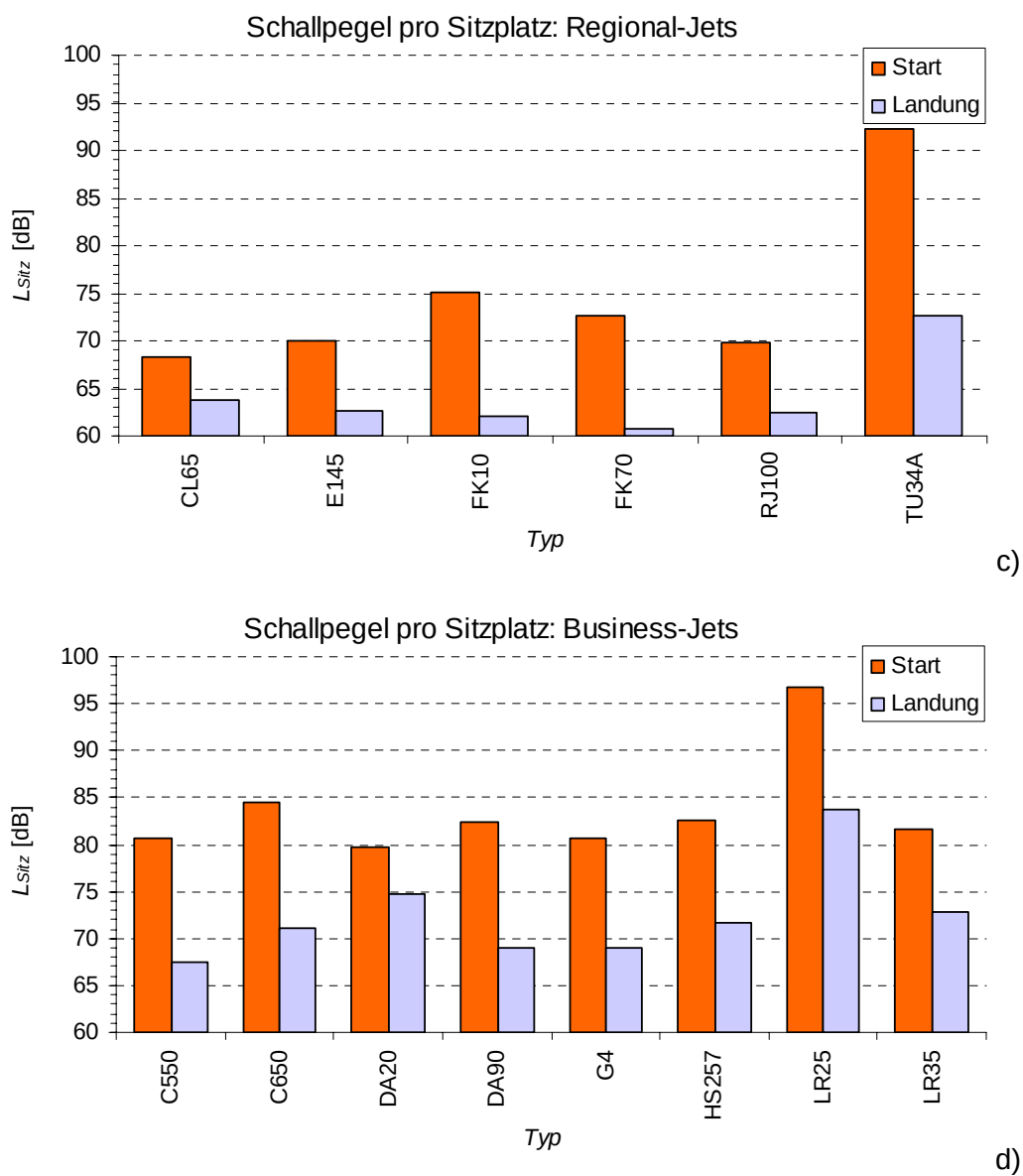
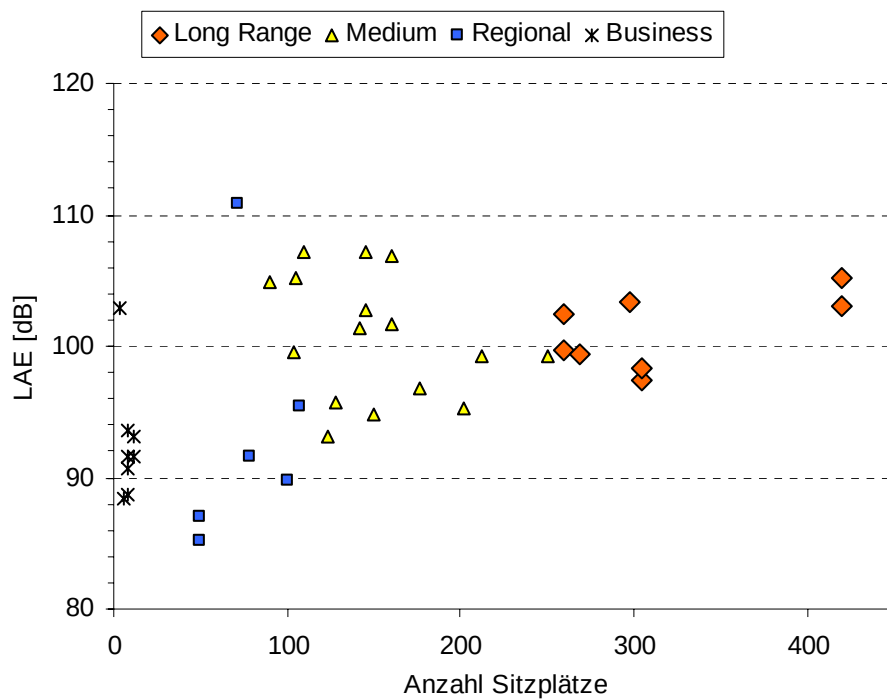
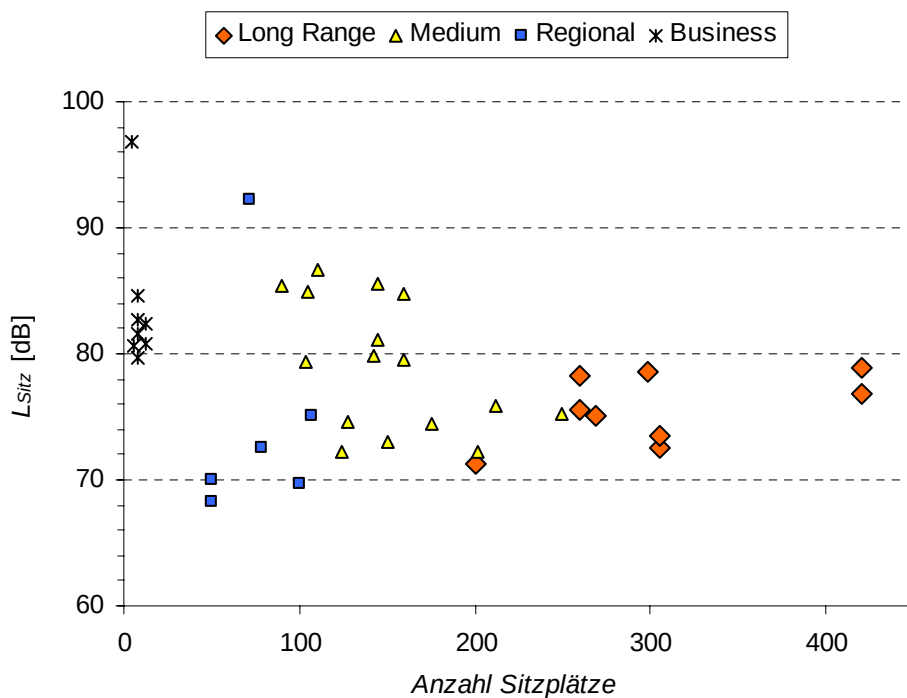


Abbildung 14

Sitzplatzbezogene Schallpegel für Regionalflugzeuge (c) und für Businessjets (d)



a)



b)

Abbildung 15 Ereignispegel L_{AE} (a) und sitzplatzbezogener Ereignispegel L_{Sitz} (b) für unterschiedliche Flugzeugkategorien in Abhängigkeit von der Sitzplatzzahl Starts

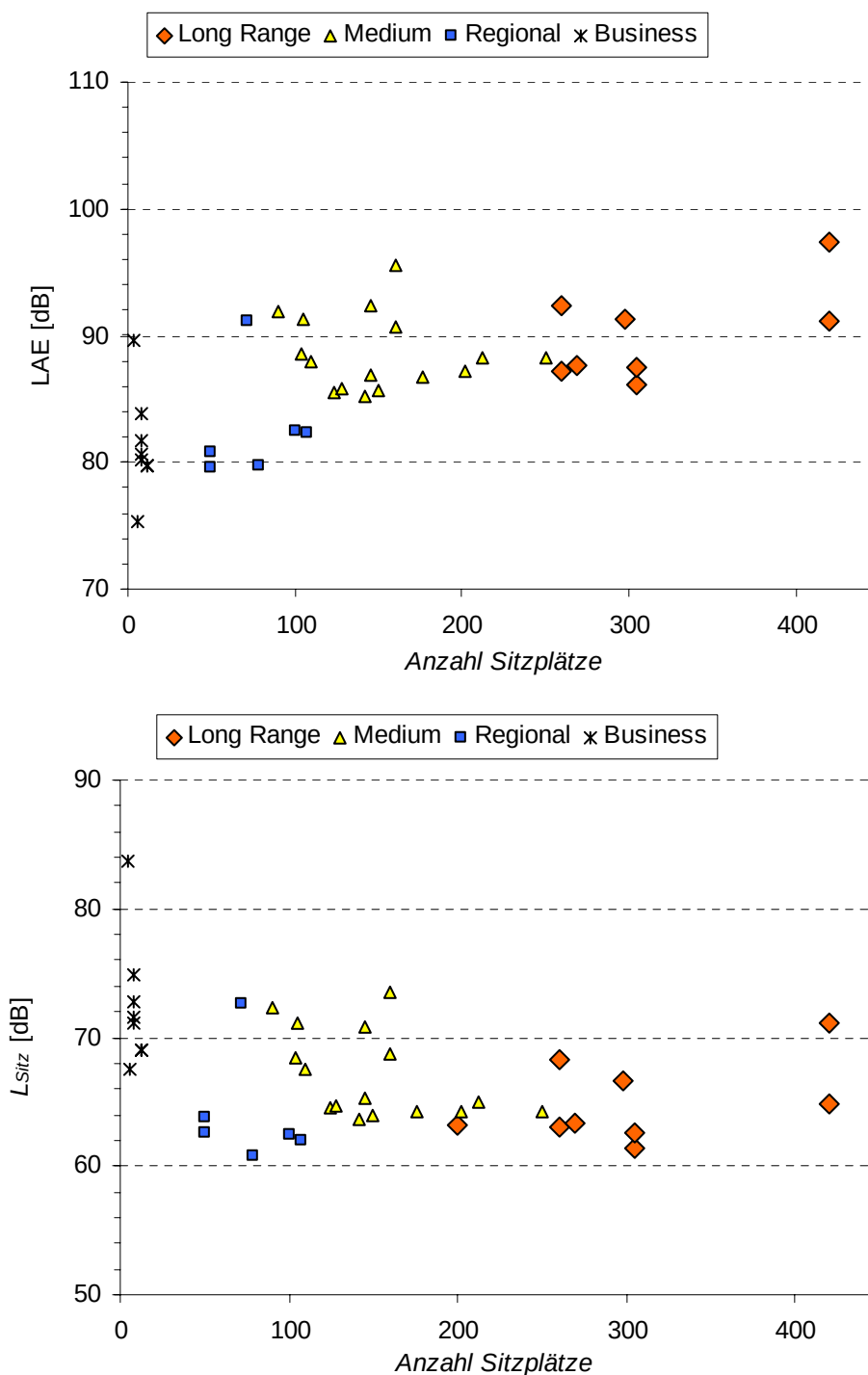


Abbildung 16 Ereignispegel L_{AE} (a) und sitzplatzbezogener Ereignispegel L_{Sitz} (b) für unterschiedliche Flugzeugkategorien in Abhängigkeit von der Sitzplatzzahl Landungen

Anhang H Zertifizierungsdaten

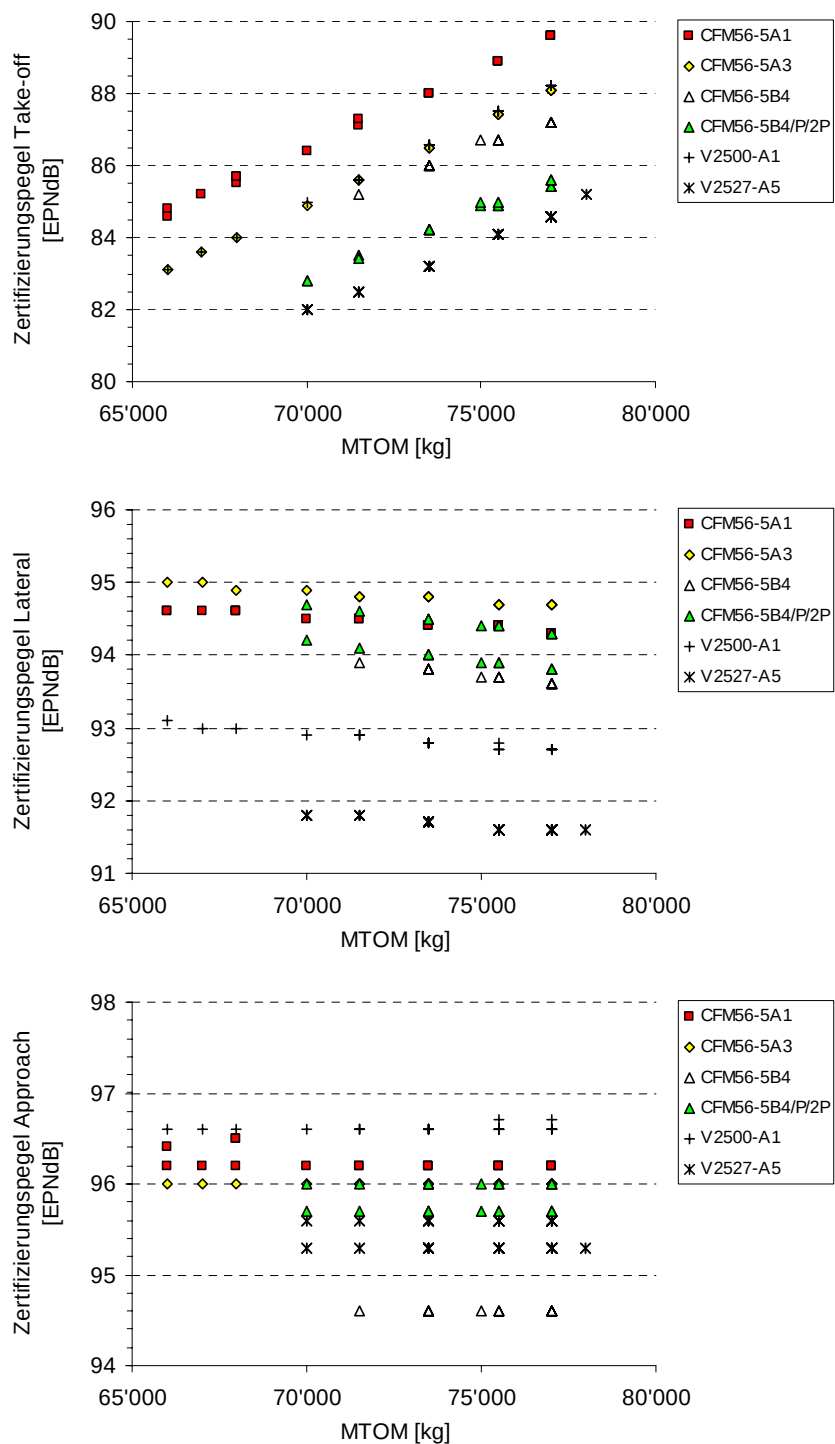


Abbildung 17 Zertifizierungspegel für unterschiedliche Konfigurationen für Airbus A 320

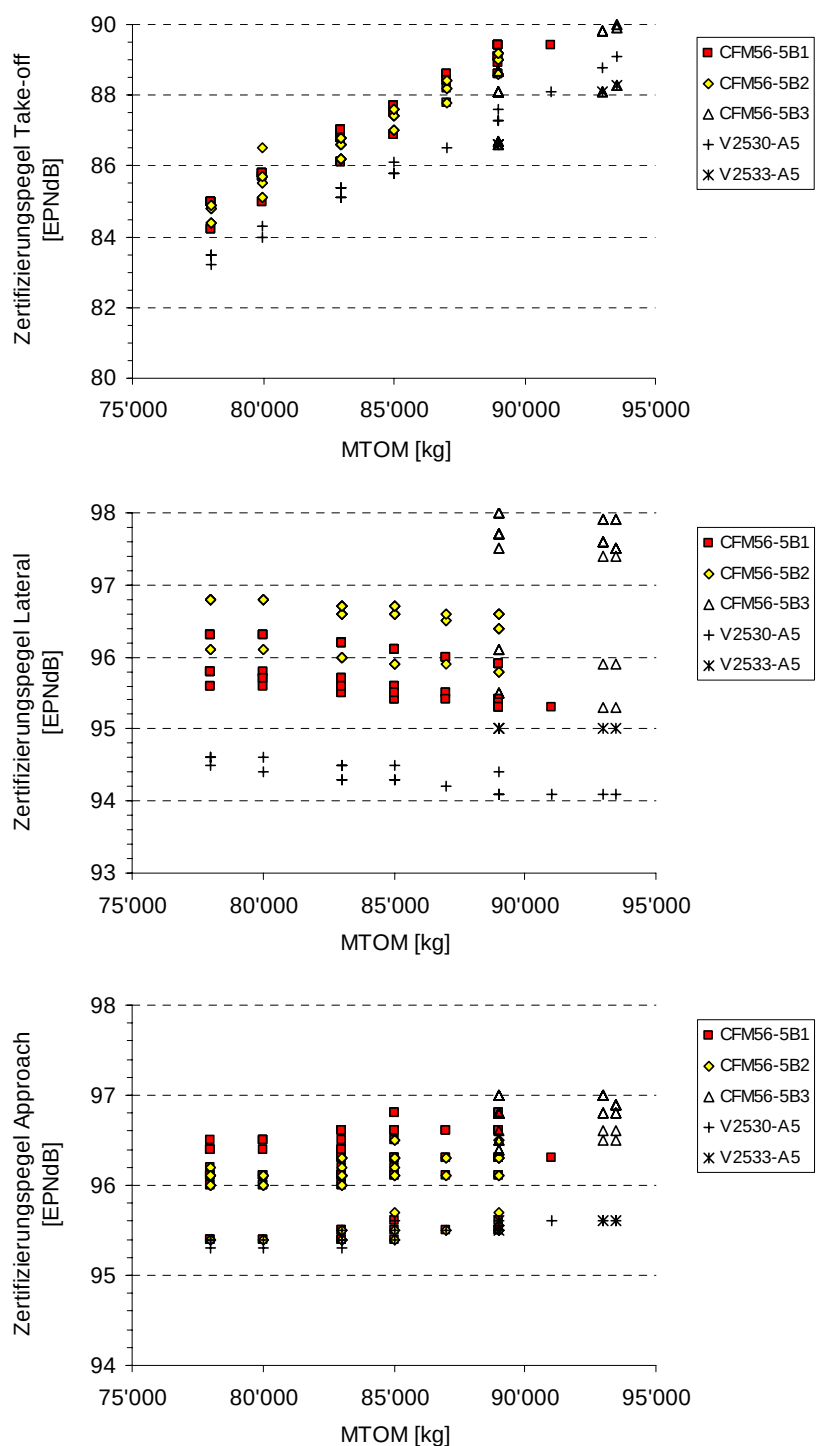


Abbildung 18

Zertifizierungspegel für unterschiedliche Konfigurationen für Airbus A 321

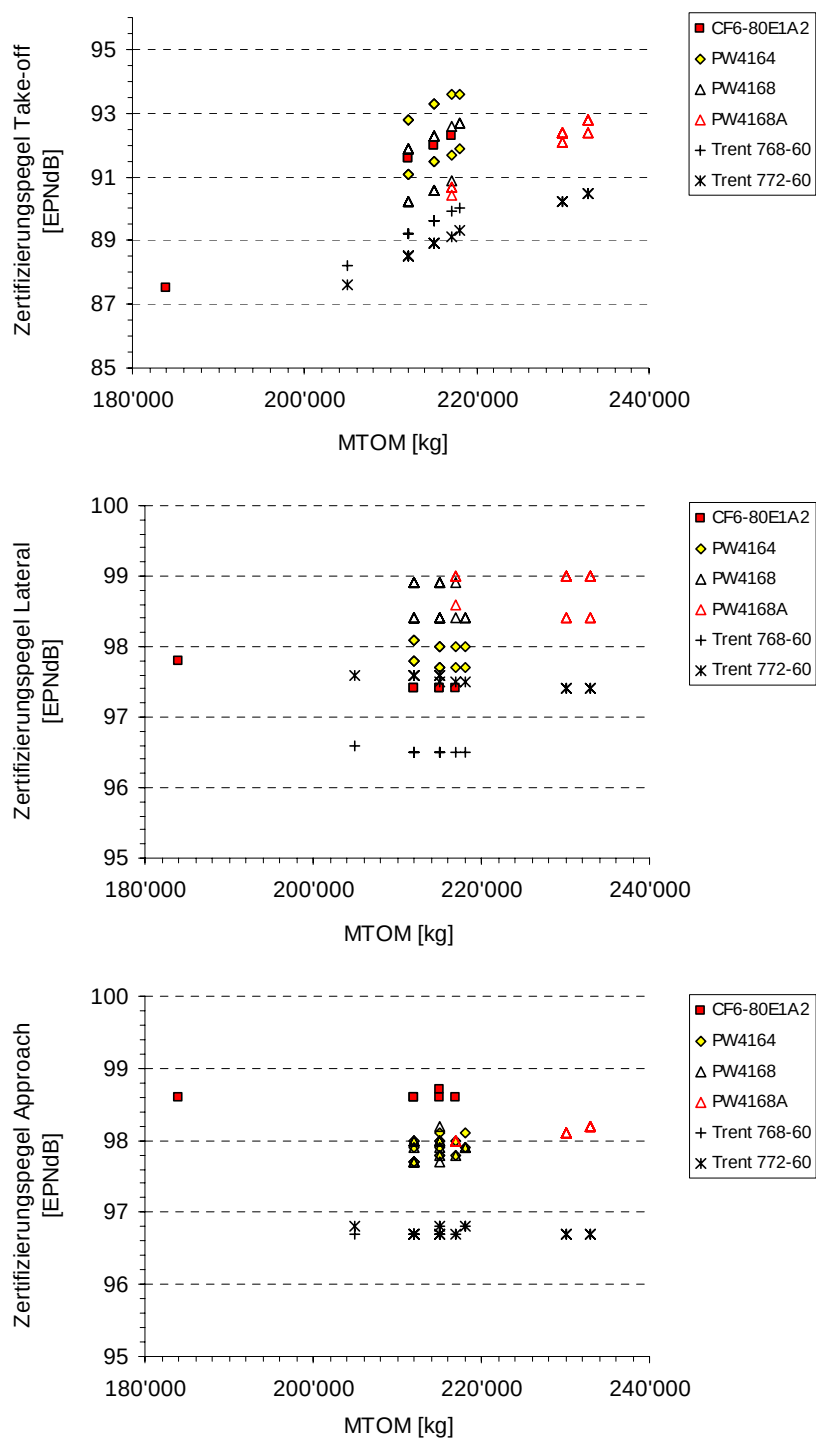


Abbildung 19 Zertifizierungspegel für unterschiedliche Konfigurationen für Airbus A 330-300

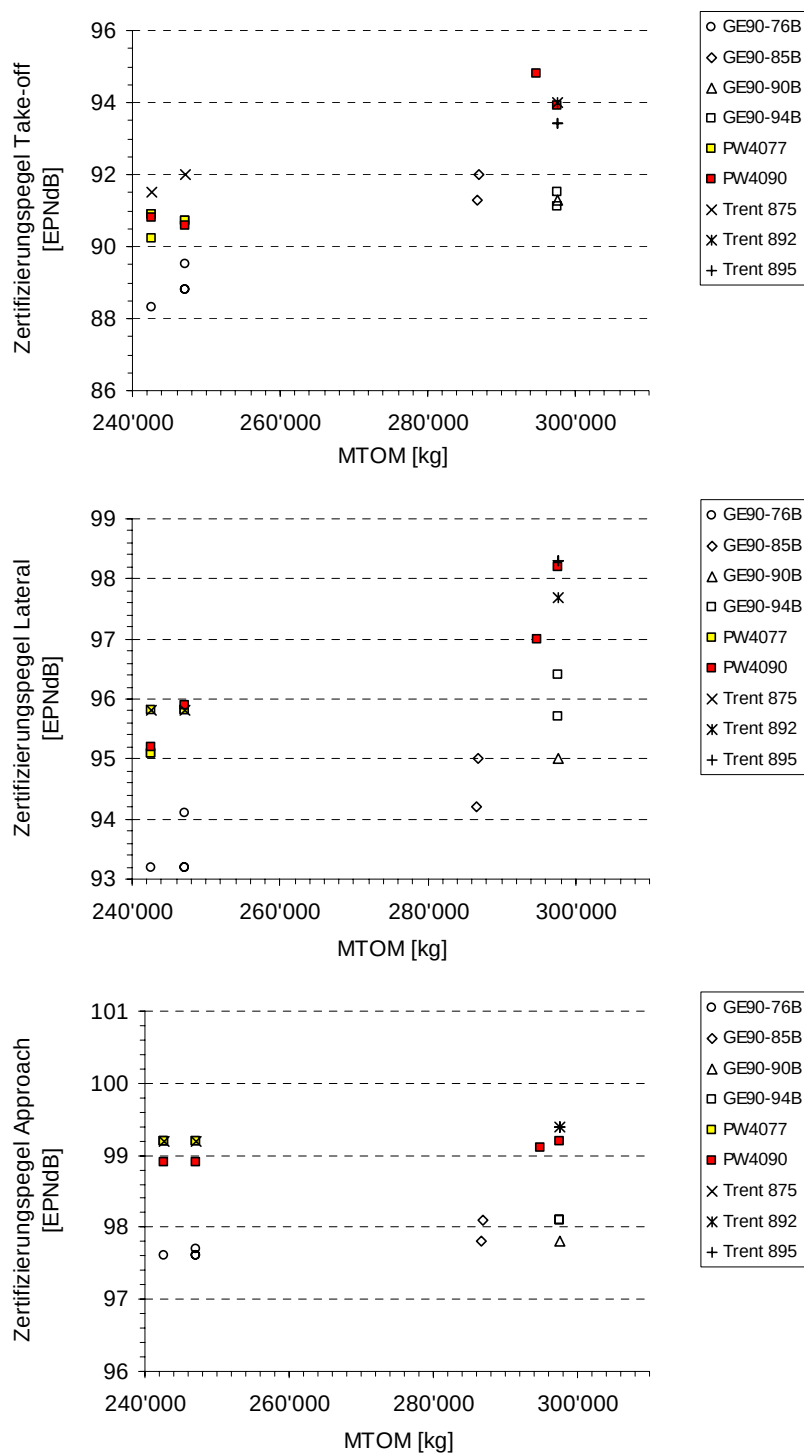


Abbildung 20

Zertifizierungspegel für unterschiedliche Konfigurationen für Boeing B 777-300

Anhang I Exkurs: Lärmwirkungsforschung

Über diesen Exkurs zum aktuellen Kenntnisstand der Lärmwirkungsforschung zu (Flug-) Lärmwirkungen wird ergänzend zu den Ausführungen im Gutachten erläutert, welche Hinweise und Aspekte bei der Bewertung der Geräuschimmissionen im Kontext zur Fortschreibung der Lärmzertifizierung aus Lärmwirkungssicht sinnvoller Weise berücksichtigt werden können und sollen. Neben der Problematik, ob die Beurteilung über Einzelschallpegel (z. B. Maximalschallpegel L_{Amax}) oder Dauerbelastungsindizes (z. B. Mittelungspegel $L_{eq(3)}$) erfolgen soll, spielen zahlreiche weitere Parameter eine wichtige Rolle. Im Rahmen der zukünftigen Ausgestaltung und Konkretisierung der Fortschreibung des *Annex 16* mit der Zielsetzung eines erhöhten Lärmschutzes, sollte dementsprechend versucht werden, diese Aspekte v. a. bei der Auswahl und Ausgestaltung der potenziell zu berücksichtigenden Maßnahmen aufzugreifen.

Es existiert eine Vielzahl von Maßnahmen, die für eine Modifizierung oder Novellierung des bestehenden Regelwerks *Annex 16* in Frage kommen, die sich aber alle in ihren konkreten Lärmauswirkungen (Dauer, Intensität etc.) voneinander unterscheiden. Die Lärmwirkungsforschung gibt aber u. a. Hinweise darauf, ab welcher Pegelhöhe eine (Flug-) Lärmbelastung kritisch zu bewerten ist, welche Art von Fluglärm als besonders störend empfunden wird, zu welchem Zeitpunkt die stärksten Störungen zu erwarten sind oder welche Besonderheiten die Charakteristik des Fluglärms gegenüber anderen Lärmquellen besitzt. Nicht berücksichtigt werden im Folgenden Elemente der Lärmwirkungsforschung, die allein auf Faktoren wie die körperliche Konstitution, das psychische Wohlergehen etc. zurückzuführen sind, weil hierzu keine unmittelbaren Ansatzpunkte bei der Fortentwicklung der Zertifizierung gesehen werden, die als Moderatoren aber eine wichtige Rolle bei der Lärmbeurteilung spielen.

Dabei ist grundsätzlich zu beachten, dass im Bereich der (Flug-) Lärmwirkungsforschung nach wie vor diverse offene Fragen bestehen, so dass keine abschließende und umfassende Beurteilung möglich ist (siehe z. B. Hinweise von [Guski 2002] über *Desiderate der künftigen Lärmwirkungsforschung*). Trotzdem erscheinen es aus Sicht des Projektteams genügend Ansatzpunkte zu geben. Im Folgenden sind wichtige Aspekte aufgegriffen, die versuchen, den aktuellen Kenntnisstand wiederzuspiegeln bzw. für weitere Ausführungen auf aktuelle Veröffentlichungen hinweisen.

Lärm allgemein

Lärm ist definitionsgemäß eine subjektive Größe bzw. wird als „unerwünschter Hörschall“ (DIN 1320) definiert. Das menschliche Gehör kann Geräusche differenziert wahrnehmen und zwischen den unterschiedlichen Quellen, die in der Regel unserem Höreindruck zugrunde liegen, differenzieren. Die quellenspezifische Differenzierung und Bewertung, wie sie nach den geltenden Regelwerken (z. B. 16. BImSchV, TA Lärm) üblich ist, wird aber allgemein kritisch gesehen, weil eine

Gesamtlärmbetrachtung aus Sicht der Lärmwirkungsforschung sinnvoll wäre, bislang jedoch nur unzulänglich möglich ist, weil u. a. methodische Lücken bestehen bzw. der Forschungsstand zur Gesamtlärmbetrachtung derzeit unbefriedigend ist. „Die vorliegenden Studien unterstreichen die Notwendigkeit einer gemeinsamen Betrachtung und Bewertung der verschiedenen Lärmquellen“ (SRU 2004), weil die Menschen in der Regel gleichzeitig einer Vielzahl unterschiedlicher Geräusche ausgesetzt sind. Allerdings sind die „Dosis-Wirkungs-Beziehungen bei gleichzeitigem Einwirken mehrerer Schallquellen [...] bislang aus medizinischer und psychologischer Sicht äußerst schwierig zu beschreiben“ (SRU 2004). Außerdem ist zu beachten, dass auch die Berücksichtigung des Informationsgehalts der Schallimmissionen von Relevanz sein kann. Geräusche mit starker Dynamik (z. B. Überflugeräusche) ziehen immer Aufmerksamkeit auf sich. Quellen dieser Geräusche werden oft als Gefahrenquelle eingestuft, insbesondere weil die Sinneswahrnehmung des menschlichen Ohrs im Schlaf nicht unterbrochen wird, sondern fortlaufend stattfindet. Neben dem Informationsgehalt können auch andere (nicht akustische) Moderatoren die Störwirkung von Schallsignalen beeinflussen, deren Einfluss beispielsweise von Wirth auf bis zu maximal 58 % bei den Belästigten geschätzt wird (Wirth 2004a). Hierzu zählen v. a. Variablen mit sozialem Charakter wie z. B. die Geschichte der Lärmexposition oder die Einstellung zum Lärmverursacher. Auch die Berücksichtigung des Immissionsorts spielt eine wichtige Rolle bei der Bewertung des (Flug-) Lärms. Neben einer allgemeinen Unterscheidung zwischen Gebäudeinnerem und Außenbereich kann jede lokale Veränderung zu erheblichen Unterschieden der Immissionsbelastung führen.

Fluglärm allgemein

Zur Bewertung von Fluglärmimmissionen werden in der Regel die A-Bewertung und die Slow-Zeitbewertung (S) verwendet. Hinsichtlich der Frequenzbewertung gilt allgemein, dass die „A-Bewertung [...] medizinisch als ein annähernd empfindungsadäquates Beurteilungskriterium“ (AK Lärmwirkungsfragen 2004) gilt. Deshalb werden Lärmwerte in der Regel national und international A-bewertet angegeben. Eine Ausnahme hierzu bildet der Index EPNL zur Lärmzertifizierung nach *Annex 16*.

Fluglärm besitzt im Vergleich zu den anderen Verkehrslärmquellen eine besondere Charakteristik und eine höhere Störwirkung¹. Dieser Sachverhalt wird durch

¹ Die Betrachtung im Rahmen dieses Gutachtens umfasst den vom zivilen Flugbetrieb verursachten Lärm. Sinnvoll und notwendig ist ggf. eine Unterscheidung zwischen militärischem und zivilem Flugbetrieb, weil sich die militärisch bedingten Lärmimmissionen (z.B. beim Tiefflug) deutlich vom zivilen Flugbetrieb unterscheiden. Nach [AK Lärmwirkungsfragen 2004] wird resümiert, „dass militärischer Fluglärm spezifische Störungs- und Belästigungsreaktionen auslöst, die mit den langfristigen Belästigungsreaktionen an Verkehrsflughäfen kaum zu vergleichen sind“. Insbesondere die Berücksichtigung der betrieblichen Randbedingungen (z. B. betriebsfreie Wochenenden) ist bei einem Vergleich erforderlich.

verschiedene Studien belegt (siehe z. B. EU Kommission 2002) und sollte bei der Bewertung berücksichtigt werden. Beispielsweise hat das UBA im Papier *Fluglärmwirkungen* (UBA 2000) bei „der Formulierung der Schutzziele [...] auch dem Umstand, dass Fluglärm eine größere Stör- und Belästigungswirkung als vergleichbarer Straßenverkehrslärm entfaltet, durch schärfere Anforderungen Rechnung getragen“ (UBA 2000). Manche Autoren haben zur Erfassung dieses Effekts einen Fluglärm-Malus vorgeschlagen (z. B. Health Council 1994)². Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass eine höhere Sensibilisierung der betroffenen Bevölkerung gegenüber Fluglärm zu beobachten ist (z. B. Griefahn et al. 2002), die wahrscheinlich u. a. durch das (stark) wachsende Luftverkehrsaufkommen zu erklären ist. Diese Beobachtung bestätigen [Bröer & Wirth 2004], die ausführen, dass „sich Bürger in westlichen Industrienationen heutzutage eher von Flugzeugschall belästigt fühlen als vor Jahrzehnten. Bei gleichem Schallpegel scheint der Prozentsatz der stark belästigten Personen zuzunehmen“. Als Gründe der erhöhten Sensibilisierung werden weiterhin psychosoziale Prozesse oder zunehmendes Technik- und Politikmisstrauen genannt.

Die Abwägung zwischen den Alternativen, viele kleinere oder wenige größere Flugzeuge (bei gleicher Leistungserstellung bzw. Transportleistung), kann dabei aus Sicht der Lärmwirkungsforschung derzeit nicht abschließend erfolgen, weil hierzu bislang keine entsprechenden Erkenntnisse vorliegen. Auf jeden Fall ist die Differenzierung zwischen Start und Landung zweckmäßig, weil die Geräuschcharakteristik unterschiedliche Eigenschaften besitzt. Ebenso ist eine Differenzierung der Begrenzungswerte zwischen bestehenden Flughäfen und Neubauten (oder wesentlich geänderten) sinnvoll (z. B. BMU 2005, Griefahn et al. 2002), indem sich im Falle von neuen oder wesentlich geänderten Flugplätzen die Bewertungsgrenzen nach unten verschieben sollen. Als Ursache hierfür werden beispielsweise von Basner, Griefahn, Guski et al. (2004) die so genannten Überschuss-Effekte angeführt.

Neben diesen allgemeinen Aspekten des Fluglärms, sollten ebenso die speziellen Verhältnisse am jeweiligen Flughafen berücksichtigt werden. Kriterien wie Verkehrsverteilung (z. B. Wechsel der Betriebsrichtung), Verkehrsführung (z. B. Flugroutenbelegung), Flugzeugmix (z. B. Anteil der Frachtflugzeuge) oder Verkehrsführung werden aber von den alternativen Berechnungsmethoden unterschiedlich erfasst, so dass z. T. unterschiedliche Belastungsprofile ermittelt werden. Hierzu zählt beispielsweise auch die Berechnung der Zahl der betroffenen Personen unter den unterschiedlichen Lärmisophonen, die eine wichtige Information zur Priorisierung von Lärminderungsmaßnahmen ist.

Weiterhin sind idealerweise bei der Fluglärmbewertung folgende Aspekte zur differenzierten Betrachtung der Geräuschimmissionen zu berücksichtigen:

² Hinsichtlich der Berücksichtigung eines Bonus bzw. Malus bei der Fluglärmbewertung bestehen unterschiedliche Expertenmeinungen. Neben dem Vorschlag eines Malus wird auch formuliert, dass ein Fluglärm-Bonus in die Bewertung einfließen sollte (Oliva et al. 2000).

- **Wirkungsbereiche:** Bei Lärmwirkungen werden allgemein Belästigungen und Gesundheitsbeeinträchtigungen sowie akute und chronische Lärmwirkungen als Wirkungsbereiche unterschieden, in denen noch zusätzlich differenziert werden kann, wie z. B. nach dem Anteil der stark-belästigten [highly annoyed, % HA] und belästigten [annoyed, % A] Personen. Aus Sicht des UBA stehen die „globalen Wirkungsbereiche „Belästigung“ und „Beeinträchtigung der Gesundheit“ [...] im Vordergrund bei der Entwicklung von Schutzziele“ (UBA 2000).
- **Belastungsbereiche:** Die Differenzierung in Belastungsbereiche oder Qualitätsziele als Abstufung von Bewertungsgrenzen dient „zur Vorsorge und zum Schutz vor erheblichen Belästigungen und gesundheitlichen Beeinträchtigungen“ (UBA 2000). Weiterhin schlagen Basner, Griefahn, Guski et al. (2004) z. B. vor, dass „gesicherte Risikogruppen bei der Formulierung des Schutzniveaus besonders berücksichtigt werden“ (am Beispiel *Schutzziele für die Nacht*). Einschränkend wird an verschiedenen Stellen darauf hingewiesen, dass eine Dezibel (dB) scharfe Grenzwertziehung nicht möglich bzw. nicht wissenschaftlich begründbar und sinnvoll ist, weil u. a. die Dosis-Wirkungskurven kontinuierlich verlaufen, so dass politische Setzungen notwendig sind (SRU 2004, Griefahn et al. 2002).
- **Schutzziele:** Zum Beispiel erhöht nach Griefahn et al. (2002) die Betrachtung einzelner Schutzziele „die Sicherheit der Beurteilung und vermindert Unklarheiten in der Risikodebatte“. Es werden beispielsweise Schutzziele zur *Vermeidung von Schlafstörungen* oder zur *Vermeidung von Kommunikationsstörungen* ausgewiesen. Damit werden die Beeinträchtigungen während unterschiedlicher Lebensbedingungen erfasst. Vorrangiges Schutzziel für die Nacht ist beispielsweise nach Basner, Griefahn, Guski et al (2004) „die Erholung im Schlaf, die am besten durch flugbewegungsfreie Zeit gewährleistet ist“.

Lärminde (Ermittlung und Bewertung)

Die Wahl des richtigen Lärminde zur möglichst objektiven und nachvollziehbaren Bewertung des Fluglärms, die u. a. die Stärke, Dauer, Häufigkeit sowie Ton- und Impulshaltigkeit der Geräuschereignisse adäquat abbildet, stellt sich schwierig dar. Es gibt eine Vielzahl von Lärmpegeln, die aus verschiedensten Gründen entwickelt wurden und die Anforderungen ihrer unterschiedlichen Zielsetzung entsprechend erfüllen. Zur Bewertung der Lärmbetroffenheit sind Emissionspegel generell nicht geeignet. Die Emissionskennwerte der Lärmzertifizierung nach *Annex 16* können deswegen nur bedingt herangezogen werden. Ebenso wird der Lärminde EPNL im Rahmen von Lärmwirkungsuntersuchungen nicht verwendet. In der Regel werden Immissionswerte wie Mittelungs- (Beurteilungspegel L_r , Dauerschallpegel L_{eq}) oder

Einzelerschallpegel (Maximalpegel L_{Amax}), als Bewertungsmaßstäbe herangezogen, die sich in anderen einschlägigen Regelwerken wieder finden (z. B. TA Lärm, 16. BImSchV), wobei gleiche Indizes bei unterschiedlichen Beurteilungsverfahren auch nicht unmittelbar miteinander vergleichbar sein müssen. „Aus medizinisch-physiologischer Sicht ist es unabdingbar, dass sich zumindest die Wertung nächtlicher Lärmwirkungen in erster Linie auf Maximalpegelkriterien stützt“ (AK Lärmwirkungsfragen 2004). Diese Forderung findet sich auch in aktuellen Planfeststellungsbeschlüssen zu Flughafenausbauten wieder (Bsp. Berlin-Brandenburg-International BBI vom 13. Aug. 2004 und Leipzig/Halle vom 4. Nov. 2004) oder im vorliegenden Entwurf des Fluglärmschutzgesetzes (BMU 2005). „Daran ändert auch die einfache und allgemein anerkannte Messmethodik ebenso wenig wie die relativ gute Korrelation eines Mittelungspegels mit [...] gemittelten Befragungsergebnissen hinsichtlich Belästigungsgrad größerer Populationen“ (AK Lärmwirkungsfragen 2004).

Zeitliche Differenzierung zur Abgrenzung von Lärmbegrenzungswerten

Eine tageszeitliche Differenzierung innerhalb der Fluglärmbewertung ist ebenfalls als besonders wichtig anerkannt. Mindestens sollte, analog zu anderen Verkehrslärmquellen, auch beim Fluglärm eine tag- und nachtdifferenzierte Bewertung erfolgen. Eine weitere Differenzierung (z. B. Dreiteilung in Tag, Abend und Nacht nach der Umgebungslärmrichtlinie³, zweigeteilte Nacht nach Griefahn et al. 2002) sollte ebenso in Erwägung gezogen werden, weil Lärmwirkungen je nach Tageszeit unterschiedlich stark ausfallen. Darüber hinaus finden sich auch Hinweise, die für weitere Tageszeiten einen erweiterten Schutz empfehlen bzw. für sinnvoll erachten lassen (z. B. Schutz der sensiblen Tages- und Nachtrandzeiten in Hänsch et al. 2000; erhöhte Lärmbelastung während der Mittagszeit in Wirth 2004b). Inwiefern Lärmpausen für eine Minderung der Lärmbelastung hilfreich sein können, ist noch strittig. Lärmmediziner versprechen sich v. a. von voraus geplanten Pausen der Verkehrslärmbelastung eine Option zur Verringerung der Lärmbelastungen, wobei die bestehenden Beurteilungsverfahren nur bedingt geeignet sind, um diesen Effekt zu berücksichtigen (Guski 1988). Die Frage nach der Länge der notwendigen Pausendauer zwischen Schallereignissen zur ausreichenden Erholung ist derzeit gleichfalls noch offen (Basner, Griefahn, Guski et al. 2004). Ebenso sind die Auswirkungen von Schallbelastungen aufgrund neuer oder wesentlich geänderter Flugplätze zu berücksichtigen (z. B. Flughafenausbau), weil damit Belastungsänderungen einhergehen, die Änderungseffekte beinhalten (Guski 2002).

³ Umgebungslärmrichtlinie: Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm.

Regelwerke (Bsp. LSV)

Die Lärmschutz-Verordnung (LSV) der Schweiz dient dem Schutz vor schädlichem und lästigem Lärm. Sie enthält Bestimmungen für alle relevanten Geräuschquellen und stellt damit ein Regelwerk dar, das übergreifend den Lärmschutz in der Schweiz regelt und ist, im Gegensatz zum deutschen Lärmschutzrecht, das „in einer Fülle verschiedener, lärmquellenbezogener und damit auch lärmquellenseparierender Vorschriften“ (Koch 2005) reguliert ist, als eine gesamthafte und abgestimmte Regelung zu bewerten.

Der Bestandteil der LSV zum kommerziellen Fluglärm an zivilen Flugplätzen trat im Jahr 2001 in Kraft. Der Prozess von der Diskussion bis zur Realisierung der LSV war langwierig und aufwendig, wobei Anhörungsverfahren durchgeführt wurden, Gerichtsverfahren berücksichtigt werden mussten und mehrfache Überarbeitungen und Ergänzungen notwendig wurden. Bezüglich des Gesamtverkehrslärms von zivilen Flugplätzen (mit Klein- und Großflugzeugen) wurden Belastungsgrenzwerte in Form von Beurteilungspegeln L_r aufgestellt, die nach Nutzungsform (Empfindlichkeitsstufe) und Schutzziel (Planungs-, Immissionsgrenz- und Alarmwert) für Tag und Nachtstunden differenziert werden (siehe Tabelle 1). Die LSV bezieht sich im Hinblick auf Fluglärm auf Regelungen im Bereich des Planungsrechts (z. B. Ausweisung von Bauzonen, Baubewilligungen) sowie des passiven Schallschutzes (Schallschutz für Gebäude in lärmbelasteten Gebieten).

Aufgrund der differenzierten Betrachtung des Fluglärms (nutzungsabhängige Empfindlichkeitsstufen, Ausweisung von drei Belastungsstufen) sowie der Anwendung ambitionierter Belastungsgrenzwerte (z. B. im Vergleich zum aktuell geltenden Fluglärmgesetz in Deutschland⁴) ist die bestehende Regelung als fortschrittlich einzustufen. Weiterhin ist die Regelung im Kontext zu den weiteren relevanten Lärmquellen gemeinsam in einem Regelwerk zu begrüßen (s. o.). Gleichzeitig wird das existierende Regelwerk aber trotz der zahlreichen Erfolge als verbesserungsfähig angesehen. Neben rechtlichen Lücken bezüglich des Fluglärms (Beurteilung der Doppellärmbelastung durch militärische und zivile Flugplätze) wird auf weitere Lücken und Schwächen des Regelwerks hingewiesen und eine Verbesserung als Ziel formuliert (BUWAL 2002).

⁴ Das derzeit gültige Fluglärmgesetz (FluglärmG) sieht nach § 2 [Umfang des Lärmschutzbereichs] die Ausweisung eines Lärmschutzbereichs vor, der „nach dem Maße der Lärmbelastung in zwei Schutzzonen gegliedert“ wird. Die *Schutzzone 1* umfasst das Gebiet, in dem der äquivalente Dauerschallpegel $L_{eq(4)}$ 75 dB(A) übersteigt, die *Schutzzone 2* das Gebiet des Lärmschutzbereichs mit mehr als 67 dB(A). Aufgrund der unterschiedlichen Äquivalenzparameter q sind die Werte der LSV ($q=3$) und des FluglärmG ($q=4$) nicht direkt miteinander vergleichbar.

Tabelle 1 Differenzierung Belastungsgrenzwerte der Schweizer LSV für zivile Flugplätze (Gesamtverkehr von Klein- und Großflugzeugen) für Tag und Nacht

Empfindlichkeits- stufe	Belastungsgrenzwerte als Lr in dB					
	Planungs- wert		Immissions- grenzwert		Alarm- wert	
	Tag Lr _t	Nacht Lr _n	Tag Lr _t	Nacht Lr _n	Tag Lr _t	Nacht Lr _n
I	53	43	55	45	60	55
II	57	47/50	60	50/55	65	60/65
III	60	50	65	55	70	65
IV	65	55	70	60	75	70
Anmerkung: Lr: Beurteilungspegel nach LSV 2004 für den Lärm des Gesamtverkehrs auf zivilen Flugplätzen mit Verkehr von Großflugzeugen Tag: 6-22; Nacht: Stundenweise Betrachtung 22-23, 23-24 und 5-6 höhere Werte in Empfindlichkeitsstufe II gelten für die erste Nachtsstunde Quelle: LSV 2004						

Fazit

Die vorliegenden kurzen Ausführungen zu aktuellen Erkenntnissen der Lärmwirkungsforschung zeigen, dass neben technisch-physikalischen Parametern zahlreiche weitere soziale, psychologische etc. Aspekte für eine adäquate Beurteilung von Geräuschimmissionen berücksichtigt werden müssen. Hinsichtlich einer Fortschreibung der Lärmzertifizierung anhand des bisherigen Verfahrens der ICAO wird deutlich, dass im Zuge der Lärmzertifizierung nur eingeschränkte Fortschritte im Immissionsschutz zu erwarten sind. Trotzdem sind im weiteren Verlauf dieses Projektes solche Hinweise (z. B. zeitliche Differenzierung, Wahrnehmbarkeitsschwelle), insbesondere im Kontext mit den mittel- bis langfristigen Empfehlungen, die eine Modifikation der bestehenden Zertifizierungsmethodik beinhalten können, so weit wie möglich aufgegriffen und berücksichtigt worden.

Anhang K Gegenüberstellung der RC 2 Typen und Evolutionsmatrix

RC2	Zugeordnete Flugzeugtypen	Anzahl Sitzplätze	Generic-Class	Code Evolutions-Matrix	Trieb- werke	Zweck- Klasse	Akustische Kenndaten		
							Landung L _{AE}	Start L _{AE}	kumulativ
1	A300	Airbus A300 alle Typen	Medium	AB6	ABF	2	88,2	99,2	187,4
2	A310	Airbus A310-200, -300	Medium	310	-	2	88,2	99,2	187,4
3	A319	Airbus A318, A319, MD90	Medium	32S	-	2	85,5	93,2	178,7
4	A320	Airbus A320	Medium	320	-	2	85,7	94,8	180,5
5	A321	Airbus A321	Medium	321	-	2	86,8	96,8	183,6
6	A330	Airbus A330 alle Typen	Long Range	330	-	2	87,2	99,7	186,9
7	A340	Airbus A340 alle Typen	Long Range	340	-	4	86,2	97,3	183,5
8	B707F	Boeing B707, B720, Boeing C-135 Stratolifter, Douglas DC-8-50/60, Boeing B727-100/200	Medium	70F	70F	4	92,4	106,7	199,1
9	B727	Boeing B727-100/200	Medium	72F	72F	3	92,4	107,1	199,5
10	B727H	Boeing B727-100/200	Medium	72F	72F	3	86,8	102,7	189,5
11	B737A	Boeing B737-100/200, B737 advanced	Medium	732	-	2	87,9	107,1	195,0
12	B73X	Boeing B737-300 bis -900	Medium	738	-	2	85,8	95,7	181,5
13	B747	Boeing B747-100/200/300, Antonov A124	Long Range	743	74F	4	97,4	105,2	202,6
14	B747	Boeing B747-400, B747SP	Long Range	744	74Y	4	91,1	103,0	194,1
15	B752	Boeing B757 alle Typen, Tupolev Tu204	Medium	757	-	2	87,2	95,3	182,5
16	B767	Boeing B767 alle Typen	Long Range	767	-	2	87,7	99,3	187,0
17	B772	Boeing B777 alle Typen	Long Range	777	-	2	87,5	96,3	185,8
18	BA11	BAC-111 One-Eleven, Fokker F-28	Medium	-	-	2	91,6	104,9	196,5
19	C550	Cessna Citation C550, C525, C550, C560, Beech 400 Beechjet	Biz	GC1	-	2	75,3	88,4	163,7
20	C650	Cessna Citation III/IV/VII	Biz	GC1	-	2	80,2	93,6	173,8
21	CL65	Canadair Regional Jet CRJ-200, CL-600/601/604 Challenger, Cessna 750 Citation X	Regional	GC1	-	2	80,8	85,2	166,0
22	DA20	Dassault Falcon 10/20 Mystere, Falcon 2000	Biz	GC1	-	2	83,9	88,7	172,6
23	DA90	Dassault Falcon 50/60, Lockheed L-1329 Jetstar	Biz	GC1	-	3	79,8	93,1	172,9
24	DC10	McDonnell Douglas DC-10, Lockheed L-1011 TriStar, Boeing B707H, Douglas DC-8-50H	Long Range	D10	D1F	3	92,4	102,4	194,8
25	DC870	Douglas DC-8-70/72/73F	Long Range	-	D8F	4	86,2	97,3	183,5
26	DC930	McDonnell Douglas DC-9-30/40/50, Dassault Mercure 100, SE-210 Caravelle, MBB HFB-320	Medium	D9S	-	2	91,3	105,7	197,0
27	E145	Embraer E135/E145	Regional	GC1	-	2	79,6	87,0	166,6
28	E145	Fokker 100, Boeing B727Q	Regional	100	-	2	82,3	95,4	177,7
29	FK70	Fokker 70, Boeing B717, Regional Jet CRJ-700, D328J, E170, GLEX	Regional	GC1	-	2	79,8	91,5	171,3
30	G2	Gulfstream G2, G3	Biz	GC1	-	2	79,8	91,5	171,3
31	G4	Gulfstream G4, G5	Biz	GC1	-	2	80,7	91,7	172,4
32	HS257	Hawker Siddeley HS-125-700/800, BAe-125-1000, Astra 1125-1W, SN-601 Corvette	Biz	GC1	-	2	89,7	102,8	192,5
33	LR25	Learjet LR24/25, Hawker Siddeley HS-125-1/2/3, Learjet LR35/36, 40, 55, 60, Cessna C680, Israel IAI-1126 Galaxy	Biz	GC1	-	2	81,8	90,7	172,5
34	LR35	Learjet LR35/36, 40, 55, 60, Cessna C680, Israel IAI-1126 Galaxy	Long Range	M11	M1F	2	91,3	103,3	194,6
35	MD11	McDonnell MD11, Ilyushin Il-96	Medium	M80	-	2	85,2	101,4	186,6
36	MD80	McDonnell Douglas MD-80/83/87, Boeing 727 HK, VFW-Fokker VFW-614	Regional	AR8	-	4	82,4	89,8	172,2
37	RJ100	BAe Avro RJ-70/85/100, BAe 146	Regional	GC1	-	2	91,1	110,8	201,9
38	TU34A	Tupolev Tu-134	Medium	TU5	-	3	95,6	106,8	202,4
39	TU34B	Tupolev Tu-154A/B, Ilyushin Il-76/86	Medium	TU5	-	3	90,7	101,6	192,3
40	TU54M	Tupolev Tu-154M, Ilyushin Il-52, Yakovlev Yak-40	Medium	TU5	-	3	88,6	99,5	188,1
41	YK42	Yakovlev Yak-42, Antonov An72/74	Medium	-	-	3	88,6	99,5	188,1
Quelle		AP 1.2-Empa -			ANOTEC 2003		Empa		

Anmerkung: **rot markiert** = lärmärmster Typ

Anhang L Evolutionsmatrix 2007 und 2015 (nach ANOTEC 2003)

Code	Model	Cargo		GC 1	GC 2	GC 3	GC 4	GC 5	GC 6	GC 7	
		2007	2015	2007	2015	2007	2015	2007	2015	2007	2015
1 100	Fokker 100	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00
2 146	BAe 146 Passenger	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00
3 AR1	Avro RJ100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00
4 AR8	Avro RJ85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00
5 AB3	Airbus A300 Passenger	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,20
6 AB4	Airbus A300B2 /B4 Passenger	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,20
7 AB6	Airbus A300-600 Passenger	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,50	
8 ABF	Airbus A300 (Freighter)	1,20	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9 310	Airbus A310 Passenger	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,85	0,45	0,85	0,45
10 312	Airbus A310-200	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,85	0,45	0,85	0,45
11 313	Airbus A310-300 Passenger	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
12 32S	Airbus A318 /319 /320 /321	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60	2,40	1,60	2,40	0,00	0,00
13 319	Airbus A319	2,00	2,00	0,00	0,00	1,80	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00
14 320	Airbus A320	0,00	0,00	0,00	0,00	1,40	1,40	1,20	1,20	0,00	0,00
15 321	Airbus A321	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	2,50	1,50	2,50
16 330	Airbus A330	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,40	2,00
17 340	Airbus A340 (all Series)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	2,00
18 70F	Boeing 707-320B /320C (Freighter)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19 717	Boeing 717	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20 72F	Boeing 727 (Freighter)	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21 732	Boeing 737-200 Passenger	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22 733	Boeing 737-300 Passenger	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00
23 734	Boeing 737-400	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,80	1,00	0,80	0,00	0,00
24 735	Boeing 737-500 Passenger	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,80	1,00	0,80	0,00	0,00
25 736	Boeing 737-600 Passenger	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00
26 737	Boeing 737 all Series Passenger	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	2,30	0,00	0,00	0,00	0,00
27 738	Boeing 737-800 Passenger	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	2,50	1,50	2,50	0,00	0,00
28 73A	Boeing 737-200 /200C Advanced (Pax)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29 73F	Boeing 737 (Freighter)	1,30	1,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30 73G	Boeing 737-700 Passenger	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	2,50	1,50	2,50	0,00	0,00
31 73S	Boeing 737 Advanced all Series	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32 742	Boeing 747-200 (Passenger)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,50
33 743	Boeing 747-300 /747-100 /200 Sud (Pax)	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,60
34 744	Boeing 747-400 (Passenger)	1,20	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,75	2,00
35 747	Boeing 747 (Passenger)	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,60
36 74D	Boeing 747-300 /747-200 Sud (Mxd Config)	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,60	0,90	0,60
37 74E	Boeing 747-400 (Mixed Configuration)	1,20	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	1,50	0,00	0,00
38 74F	Boeing 747 (Freighter)	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39 74L	Boeing 747SP	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,60	0,00	0,00
40 74M	Boeing 747 (Mixed Configuration)	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41 74Y	Boeing 747-400F (Freighter)	1,20	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42 75F	Boeing 757-200PF (Freighter)	1,10	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43 752	Boeing 757-200 Passenger	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,80	0,90	0,80
44 757	Boeing 757 (Passenger)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,80	0,90	0,80
45 762	Boeing 767-200 Passenger	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,80	0,00	0,00
46 763	Boeing 767-300 Passenger	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,80	1,00	0,80
47 764	Boeing 767-400 Passenger	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,20	1,00	1,20
48 767	Boeing 767 Passenger	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,80	1,00	0,80
49 772	Boeing 777-200 Passenger	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	2,20	1,50	2,20
50 773	Boeing 777-300 Passenger	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	2,20
51 777	Boeing 777 Passenger	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	2,20
52 D8F	Boeing (douglas) DC8 Freighter	0,80	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53 D9S	McD-Douglas DC9-50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
54 D9S	McD-Douglas DC9 30 /40 /50	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55 M80	McD-Douglas MD-80 all Series	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,40	0,70	0,40	0,00	0,00
56 M82	Boeing (douglas) MD-82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,40	0,70	0,40	0,00	0,00
57 M83	Boeing (douglas) MD-83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,40	0,70	0,40	0,00	0,00
58 M87	Boeing (douglas) MD-87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00
59 M88	Boeing (douglas) MD-88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00
60 M90	Boeing (douglas) MD-90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00
61 D10	Boeing (douglas) DC10 Passenger	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00
62 D11	Boeing (douglas) DC10-10 /15 Passenger	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00
63 D1C	Boeing (douglas) DC10-30 /40 (Pax)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00
64 D1F	McD-Douglas DC10 (Freighter)	1,20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,95	0,00
65 M11	Boeing (douglas) MD-11 Passenger	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,95
66 M1F	Boeing (douglas) MD-11 (Freighter)	1,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
67 M1M	McD-Douglas MD-11 (Mixed Config)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00
68 L10	Lockheed L1011 Tristar Passenger	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
69 L1S	Lockheed L1011 Tristar 500 Passenger	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
70 IL6	Ilyushin IL-62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
71 IL9	Ilyushin IL-96 Passenger	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
72 T20	Tuopoel TU-204 /TU-214	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00

Anhang M Modifizierte Evolutionsmatrix 2012 und 2020

[illegible]

Anmerkung: rot = lärmärmster Typ, schwarz = geltende Faktoren, grau = Faktor gleich null, h'grau = nicht geltender Faktor aus [ANTOEC 2003]

Anhang N.1 Verteilung der Flugbewegungen (Landungen) je RC 2 Typ am Flughafen *Typ B* ohne Berücksichtigung der Annahmen zu den Szenarien (**rot markiert**: lärmärmster Typ der zugehörigen Zweck-Klasse)

No.	RC2	Zweck- klasse	GC	2005	2012	2020
1	A109K	Heli	Heli	1.958	2.297	2.677
2	A300	4	4	1.838	1.676	0
3	A3103	4	4	482	951	2.723
4	A319	3	2	3.186	8.055	13.564
5	A320	4	2	4.980	7.878	10.104
6	A321	4	3	2.414	3.998	5.222
7	A3302	5	4	9	32	121
8	A3403	6	5	44	51	59
9	AT42	Prop	Prop	6.415	3.932	3.883
10	B707F	4	Cargo	1	0	0
11	B7272	3	Cargo	2	1	0
12	B737A	3	2	10	0	0
13	B73X	3	2	22.497	22.242	22.006
14	B7473	6	6	70	82	96
15	B7572	4	3	1.540	1.005	786
16	B7673	5	4	64	111	245
17	B7772	6	5	6	7	9
18	C130	Prop	Prop	3.094	1.896	1.873
19	C172	Prop	Prop	6.649	4.068	4.024
20	C550	1	1	2.090	3.684	4.528
21	CL65	2	1	7.532	13.280	16.322
22	DA90	1	1	129	228	280
23	DC10	5	4	43	19	0
24	DC870	5	Cargo	1	2	3
25	DC930	3	Cargo	1	2	4
26	E145	2	1	2.838	5.004	6.151
27	F18	Militär	Militär	1	1	1
28	FK10	2	2	520	551	631
29	FK70	2	1	2.798	4.934	6.064
30	G4	1	1	91	161	198
31	MD80	3	2	380	220	117
32	RJ100	2	2	2.787	1.299	454
33	TU54M	4	3	530	253	115
34	YK42	3	2	6	0	0
35	B787	5	4	0	66	243
Summe				75.010	87.989	102.503

Anhang N.2 Verteilung der Flugbewegungen (Landungen) je RC 2 Typ am Flughafen *Typ C* ohne Berücksichtigung der Annahmen zu den Szenarien (**rot markiert**: lärmärmster Typ der zugehörigen Zweck-Klasse)

No.	RC2	Zweck- klasse	GC	2005	2012	2020
1	A109K	Heli	Heli	698	963	1.149
2	A300	4	4	3.245	2.928	0
3	A3103	4	4	189	368	709
4	A319	3	2	8.168	20.894	32.316
5	A320	4	2	7.383	11.817	13.922
6	A321	4	3	517	1.618	2.880
7	A3302	5	4	29	102	263
	A3403	6	5	0	0	0
8	AN12	Prop	Prop	64	48	49
9	AS16	sonstige	sonstige	880	1.214	1.449
10	AS332	Heli	Heli	10	14	17
11	AT42	Prop	Prop	3.070	2.321	2.366
12	B7272	3	Cargo	2	3	0
13	B727H	3	Cargo	358	487	0
14	B737A	3	2	15	0	0
15	B73X	3	2	19.962	19.968	18.148
16	B7473	6	6	106	81	58
17	B7474	6	6	99	203	282
18	B7572	4	3	4.618	5.699	6.073
19	B7673	5	4	1.194	2.038	3.027
20	BE20	Prop	Prop	232	175	179
21	BE35	Prop	Prop	1.229	929	947
22	BE60	Prop	Prop	358	270	276
23	C130	Prop	Prop	142	108	110
24	C172	Prop	Prop	1.386	1.048	1.068
25	C550	1	1	1.204	2.617	3.321
26	CL65	2	1	4.865	10.580	13.426
27	D328	Prop	Prop	20	15	15
28	DA20	1	1	86	188	239
29	DA90	1	1	270	588	746
30	DC10	5	4	9	4	0
31	DC3	Prop	Prop	53	40	41
32	DC870	5	Cargo	4	14	601
33	DH8	Prop	Prop	1.644	1.243	1.267
34	E145	2	1	57	124	157
35	FK10	2	2	307	329	346
36	FK27	Prop	Prop	1.525	1.153	1.175
37	FK50	Prop	Prop	1.048	792	808
38	FK70	2	1	1.280	2.784	3.533
39	G2	1	1	1	2	3
40	G4	1	1	186	404	512
41	HS257	1	1	413	897	1.139
42	LR35	1	1	1.050	2.284	2.898
43	MD11	5	4	1.614	3.051	5.571
44	MD80	3	2	116	68	33
45	PC12	Prop	Prop	85	65	66
46	RJ100	2	2	3.485	1.643	528
47	SB20	Prop	Prop	6	4	5
48	SF34	Prop	Prop	943	713	727
49	TU54B	4	3	284	256	158
50	TU54M	4	3	141	128	79
51	YK42	3	2	65	0	0
52	B787	5	4	0	200	758
Summe				74.716	103.483	123.438

Anhang O Routenbelegung Szenario *Referenz 1*

Anhang O.1 Routenbelegung Flughafen *Typ A*, Referenz 1, Anflug, 08-Betrieb

Anflug 08-Betrieb		Anflugrouten			2012
No.	RC2-Typ	Piste 08 L	Piste 08 C	Piste 08 R	Summe
		08LR 24,5%	08CR 24,5%	08RR 51,0%	
1	A300	434	434	903	1.771
2	A3103	182	182	379	742
3	A319	2.414	2.414	5.024	9.852
4	A320	2.937	2.937	6.114	11.989
5	A321	2.161	2.161	4.499	8.821
6	A3302	837	837	1.742	3.416
7	A3403	747	747	1.555	3.048
8	AT42	265	265	552	1.082
9	B737A	0	0	0	0
10	B73X	3.079	3.079	6.409	12.566
11	B7474	1.443	1.443	3.004	5.889
12	B7572	172	172	358	702
13	B7673	553	553	1.151	2.256
14	B7772	275	275	573	1.124
15	C550	88	88	183	358
16	CL65	1.110	1.110	2.312	4.533
17	DC10	29	29	60	117
18	DC930	0	0	1	2
19	DH8	116	116	241	472
20	E145	563	563	1.172	2.299
21	FK10	58	58	122	238
22	FK50	14	14	30	59
23	FK70	376	376	782	1.534
24	LR35	110	110	230	450
25	MD11	362	362	754	1.479
26	MD80	185	185	384	754
27	RJ100	474	474	987	1.936
28	TU54M	25	25	53	104
29	A380	74	74	155	304
30	B787	56	56	117	230
Summe		19.141	19.141	39.844	78.126

Anhang O.2 Routenbelegung Flughafen *Typ A*, Referenz 1, Anflug, 26-Betrieb

Anflug 26-Betrieb		Anflugrouten			2012
No.	RC2-Typ	Piste 26 R 26RS	Piste 26 C 26CS	Piste 26 L 26LS	Summe
		24,0%	24,0%	52,0%	
1	A300	1.275	1.275	2.762	5.312
2	A3103	535	535	1.158	2.227
3	A319	7.093	7.093	15.369	29.555
4	A320	8.632	8.632	18.703	35.967
5	A321	6.351	6.351	13.761	26.464
6	A3302	2.460	2.460	5.330	10.249
7	A3403	2.195	2.195	4.755	9.144
8	AT42	779	779	1.687	3.245
9	B737A	0	0	0	0
10	B73X	9.048	9.048	19.603	37.699
11	B7474	4.240	4.240	9.187	17.668
12	B7572	505	505	1.095	2.105
13	B7673	1.625	1.625	3.520	6.769
14	B7772	809	809	1.753	3.371
15	C550	258	258	558	1.074
16	CL65	3.263	3.263	7.071	13.598
17	DC10	84	84	183	351
18	DC930	1	1	2	5
19	DH8	340	340	736	1.415
20	E145	1.655	1.655	3.586	6.897
21	FK10	172	172	372	715
22	FK50	42	42	92	176
23	FK70	1.104	1.104	2.392	4.601
24	LR35	324	324	702	1.351
25	MD11	1.065	1.065	2.308	4.438
26	MD80	543	543	1.176	2.261
27	RJ100	1.394	1.394	3.020	5.807
28	TU54M	75	75	162	311
29	A380	219	219	474	911
30	B787	166	166	359	691
Summe		56.250	56.250	121.876	234.377

Anhang O.3 Routenbelegung Flughafen *Typ B*, Referenz 1, Anflug

Anflug		Anflugrouten				2012
No.	RC2-Typ	24	06	14	32	Summe
		24U	06T	14R	32S	
		53,0%	17,0%	28,0%	2,0%	
1	A300	1.004	322	530	38	1.894
2	A3103	569	183	301	21	1.074
3	A319	4.832	1.550	2.553	182	9.117
4	A320	4.726	1.516	2.497	178	8.917
5	A321	2.396	769	1.266	90	4.522
6	A3302	19	6	10	1	36
7	A3403	27	9	14	1	51
8	AT42	2.084	668	1.101	79	3.932
9	B707F	0	0	0	0	0
10	B7272	1	0	0	0	2
11	B737A	0	0	0	0	0
12	B73X	13.342	4.280	7.049	503	25.174
13	B7473	46	15	25	2	88
14	B7572	603	193	318	23	1.137
15	B7673	66	21	35	3	125
16	B7772	4	1	2	0	7
17	C130	1.005	322	531	38	1.896
18	C550	1.953	626	1.032	74	3.685
19	CL65	7.039	2.258	3.719	266	13.281
20	DA90	121	39	64	5	228
21	DC10	11	4	6	0	22
22	DC870	1	0	1	0	2
23	DC930	1	0	1	0	3
24	E145	2.652	851	1.401	100	5.005
25	FK10	331	106	175	12	624
26	FK70	2.615	839	1.382	99	4.934
27	G4	85	27	45	3	161
28	MD80	132	42	70	5	249
29	RJ100	779	250	412	29	1.470
30	TU54M	152	49	80	6	286
31	YK42	0	0	0	0	0
32	B787	43	14	23	2	81
Summe		46.641	14.960	24.640	1.760	88.001

Anhang O.4 Routenbelegung Flughafen Typ C, Referenz 1, Anflug

Anflug		Anflugrouten				2012
No.	RC2-Typ	21 21U	03 03T	28 28S	10 10R	Summe
		1,0%	21,0%	45,0%	33,0%	
1	A300	31	652	1.396	1.024	3.103
2	A3103	4	82	175	129	390
3	A319	221	4.649	9.963	7.306	22.139
4	A320	125	2.629	5.635	4.132	12.521
5	A321	17	360	772	566	1.715
6	A3302	1	23	49	36	108
7	AN12	0	10	22	16	48
8	AT42	23	485	1.040	763	2.312
9	B7272	0	1	1	1	3
10	B727H	5	108	232	170	516
11	B737A	0	0	0	0	0
12	B73X	212	4.443	9.521	6.982	21.158
13	B7473	1	18	39	28	86
14	B7474	2	45	97	71	215
15	B7572	60	1.268	2.718	1.993	6.039
16	B7673	22	453	972	713	2.159
17	BE20	2	37	79	58	175
18	BE60	3	57	121	89	269
19	C130	1	23	48	35	107
20	C550	26	547	1.173	860	2.607
21	CL65	105	2.213	4.742	3.477	10.538
22	D328	0	3	7	5	15
23	DA20	2	39	84	62	187
24	DA90	6	123	263	193	585
25	DC10	0	1	2	1	4
26	DC3	0	8	18	13	40
27	DC870	0	3	7	5	15
28	DH8	12	260	557	408	1.238
29	E145	1	26	56	41	123
30	FK10	3	73	157	115	348
31	FK27	11	241	517	379	1.148
32	FK50	8	166	355	260	789
33	FK70	28	582	1.248	915	2.773
34	G2	0	0	1	1	2
35	G4	4	84	181	133	402
36	HS257	9	188	402	295	894
37	LR35	23	478	1.024	751	2.275
38	MD11	32	679	1.455	1.067	3.233
39	MD80	1	15	32	24	72
40	PC12	1	14	29	21	64
41	RJ100	17	366	784	575	1.741
42	SB20	0	1	2	1	4
43	SF34	7	149	320	234	710
44	TU54B	3	57	122	90	272
45	TU54M	1	28	61	45	135
46	YK42	0	0	0	0	0
47	B787	2	46	100	73	221
Summe		1.035	21.735	46.575	34.155	103.501

Anhang O.5 Routenbelegung Flughafen *Typ A*, Referenz 1, Abflug, 08-Betrieb

Abflug 08-Betrieb		Abflugrouten									2012
		Piste 34			Piste 08 L			Piste 08 C			Summe
No.	RC2-Typ	34B 16,3%	34C 16,3%	34D 16,3%	08LC 5,1%	08LE 10,2%	08LF 10,2%	08CC 5,1%	08CE 10,2%	08CF 10,2%	
1	A300	289	289	289	90	181	181	90	181	181	1.771
2	A3103	121	121	121	38	76	76	38	76	76	742
3	A319	1.609	1.609	1.609	502	1.005	1.005	502	1.005	1.005	9.852
4	A320	1.958	1.958	1.958	611	1.223	1.223	611	1.223	1.223	11.989
5	A321	1.441	1.441	1.441	450	900	900	450	900	900	8.821
6	A3302	558	558	558	174	348	348	174	348	348	3.416
7	A3403	498	498	498	155	311	311	155	311	311	3.048
8	AT42	177	177	177	55	110	110	55	110	110	1.082
9	B737A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	B73X	2.052	2.052	2.052	641	1.282	1.282	641	1.282	1.282	12.566
11	B7474	962	962	962	300	601	601	300	601	601	5.889
12	B7572	115	115	115	36	72	72	36	72	72	702
13	B7673	369	369	369	115	230	230	115	230	230	2.256
14	B7772	184	184	184	57	115	115	57	115	115	1.124
15	C550	58	58	58	18	37	37	18	37	37	358
16	CL65	740	740	740	231	462	462	231	462	462	4.533
17	DC10	19	19	19	6	12	12	6	12	12	117
18	DC930	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
19	DH8	77	77	77	24	48	48	24	48	48	472
20	E145	376	376	376	117	234	234	117	234	234	2.299
21	FK10	39	39	39	12	24	24	12	24	24	238
22	FK50	10	10	10	3	6	6	3	6	6	59
23	FK70	250	250	250	78	156	156	78	156	156	1.534
24	LR35	74	74	74	23	46	46	23	46	46	450
25	MD11	242	242	242	75	151	151	75	151	151	1.479
26	MD80	123	123	123	38	77	77	38	77	77	754
27	RJ100	316	316	316	99	197	197	99	197	197	1.936
28	TU54M	17	17	17	5	11	11	5	11	11	104
29	A380	50	50	50	15	31	31	15	31	31	304
30	B787	38	38	38	12	23	23	12	23	23	230
Summe		12.761	12.761	12.761	3.984	7.969	7.969	3.984	7.969	7.969	78.126

Anhang O.6 Routenbelegung Flughafen *Typ A*, Referenz 1, Abflug, 26-Betrieb

Abflug 26-Betrieb		Abflugrouten								2012
		Piste 34			Piste 26 C		Piste 26 R			Summe
		34B	34C	34D	26CA	26CB	26RA	26RB	26RD	
No.	RC2-Typ	16,3%	16,3%	16,3%	12,8%	12,8%	10,2%	10,2%	5,1%	
1	A300	868	868	868	677	677	542	542	271	5.312
2	A3103	364	364	364	284	284	227	227	114	2.227
3	A319	4.827	4.827	4.827	3.768	3.768	3.015	3.015	1.507	29.555
4	A320	5.875	5.875	5.875	4.586	4.586	3.669	3.669	1.834	35.967
5	A321	4.322	4.322	4.322	3.374	3.374	2.699	2.699	1.350	26.464
6	A3302	1.674	1.674	1.674	1.307	1.307	1.045	1.045	523	10.249
7	A3403	1.494	1.494	1.494	1.166	1.166	933	933	466	9.144
8	AT42	530	530	530	414	414	331	331	165	3.245
9	B737A	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	B73X	6.157	6.157	6.157	4.807	4.807	3.845	3.845	1.923	37.699
11	B7474	2.886	2.886	2.886	2.253	2.253	1.802	1.802	901	17.668
12	B7572	344	344	344	268	268	215	215	107	2.105
13	B7673	1.106	1.106	1.106	863	863	690	690	345	6.769
14	B7772	551	551	551	430	430	344	344	172	3.371
15	C550	175	175	175	137	137	110	110	55	1.074
16	CL65	2.221	2.221	2.221	1.734	1.734	1.387	1.387	693	13.598
17	DC10	57	57	57	45	45	36	36	18	351
18	DC930	1	1	1	1	1	0	0	0	5
19	DH8	231	231	231	180	180	144	144	72	1.415
20	E145	1.127	1.127	1.127	879	879	703	703	352	6.897
21	FK10	117	117	117	91	91	73	73	36	715
22	FK50	29	29	29	22	22	18	18	9	176
23	FK70	751	751	751	587	587	469	469	235	4.601
24	LR35	221	221	221	172	172	138	138	69	1.351
25	MD11	725	725	725	566	566	453	453	226	4.438
26	MD80	369	369	369	288	288	231	231	115	2.261
27	RJ100	948	948	948	740	740	592	592	296	5.807
28	TU54M	51	51	51	40	40	32	32	16	311
29	A380	149	149	149	116	116	93	93	46	911
30	B787	113	113	113	88	88	70	70	35	691
Summe		38.282	38.282	38.282	29.883	29.883	23.906	23.906	11.953	234.377

Anhang O.7 Routenbelegung Flughafen *Typ B*, Referenz 1, Abflug

Abflug		Abflugrouten									2012
		06		24		14		32			
No.	RC2-Typ	06C	06D	24A	24B	14E	14F	32B	32C	32D	Summe
		14,5%	14,5%	3,0%	3,0%	32,0%	32,0%	0,3%	0,3%	0,3%	
1	A300	275	275	57	57	606	606	6	6	6	1.894
2	A3103	156	156	32	32	344	344	4	4	4	1.074
3	A319	1.322	1.322	274	274	2.918	2.918	30	30	30	9.117
4	A320	1.293	1.293	268	268	2.853	2.853	30	30	30	8.917
5	A321	656	656	136	136	1.447	1.447	15	15	15	4.522
6	A3302	5	5	1	1	11	11	0	0	0	36
7	A3403	7	7	2	2	16	16	0	0	0	51
8	AT42	570	570	118	118	1.258	1.258	13	13	13	3.932
9	B707F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	B7272	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
11	B737A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	B73X	3.650	3.650	755	755	8.056	8.056	84	84	84	25.174
13	B7473	13	13	3	3	28	28	0	0	0	88
14	B7572	165	165	34	34	364	364	4	4	4	1.137
15	B7673	18	18	4	4	40	40	0	0	0	125
16	B7772	1	1	0	0	2	2	0	0	0	7
17	C130	275	275	57	57	607	607	6	6	6	1.896
18	C550	534	534	111	111	1.179	1.179	12	12	12	3.685
19	CL65	1.926	1.926	398	398	4.250	4.250	44	44	44	13.281
20	DA90	33	33	7	7	73	73	1	1	1	228
21	DC10	3	3	1	1	7	7	0	0	0	22
22	DC870	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
23	DC930	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3
24	E145	726	726	150	150	1.602	1.602	17	17	17	5.005
25	FK10	90	90	19	19	200	200	2	2	2	624
26	FK70	715	715	148	148	1.579	1.579	16	16	16	4.934
27	G4	23	23	5	5	51	51	1	1	1	161
28	MD80	36	36	7	7	80	80	1	1	1	249
29	RJ100	213	213	44	44	471	471	5	5	5	1.470
30	TU54M	41	41	9	9	92	92	1	1	1	286
31	YK42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	B787	12	12	2	2	26	26	0	0	0	81
Summe		12.760	12.760	2.640	2.640	28.160	28.160	293	293	293	88.001

Anhang O.8 Routenbelegung Flughafen Typ C, Referenz 1, Abflug

Abflug		Abflugerouten									2012
		21		03		28		10			Summe
No.	RC2-Typ	21D	21E	03B	03C	28A	28B	10B	10C	10D	
		2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	29,5%	29,5%	11,0%	11,0%	11,0%	
1	A300	62	62	62	62	915	915	341	341	341	3.103
2	A3103	8	8	8	8	115	115	43	43	43	390
3	A319	443	443	443	443	6.531	6.531	2.435	2.435	2.435	22.139
4	A320	250	250	250	250	3.694	3.694	1.377	1.377	1.377	12.521
5	A321	34	34	34	34	506	506	189	189	189	1.715
6	A3302	2	2	2	2	32	32	12	12	12	108
7	AN12	1	1	1	1	14	14	5	5	5	48
8	AT42	46	46	46	46	682	682	254	254	254	2.312
9	B7272	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3
10	B727H	10	10	10	10	152	152	57	57	57	516
11	B737A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	B73X	423	423	423	423	6.242	6.242	2.327	2.327	2.327	21.158
13	B7473	2	2	2	2	25	25	9	9	9	86
14	B7474	4	4	4	4	64	64	24	24	24	215
15	B7572	121	121	121	121	1.782	1.782	664	664	664	6.039
16	B7673	43	43	43	43	637	637	238	238	238	2.159
17	BE20	3	3	3	3	51	51	19	19	19	175
18	BE60	5	5	5	5	79	79	30	30	30	269
19	C130	2	2	2	2	32	32	12	12	12	107
20	C550	52	52	52	52	769	769	287	287	287	2.607
21	CL65	211	211	211	211	3.109	3.109	1.159	1.159	1.159	10.538
22	D328	0	0	0	0	4	4	2	2	2	15
23	DA20	4	4	4	4	55	55	21	21	21	187
24	DA90	12	12	12	12	173	173	64	64	64	585
25	DC10	0	0	0	0	1	1	0	0	0	4
26	DC3	1	1	1	1	12	12	4	4	4	40
27	DC870	0	0	0	0	4	4	2	2	2	15
28	DH8	25	25	25	25	365	365	136	136	136	1.238
29	E145	2	2	2	2	36	36	14	14	14	123
30	FK10	7	7	7	7	103	103	38	38	38	348
31	FK27	23	23	23	23	339	339	126	126	126	1.148
32	FK50	16	16	16	16	233	233	87	87	87	789
33	FK70	55	55	55	55	818	818	305	305	305	2.773
34	G2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
35	G4	8	8	8	8	119	119	44	44	44	402
36	HS257	18	18	18	18	264	264	98	98	98	894
37	LR35	45	45	45	45	671	671	250	250	250	2.275
38	MD11	65	65	65	65	954	954	356	356	356	3.233
39	MD80	1	1	1	1	21	21	8	8	8	72
40	PC12	1	1	1	1	19	19	7	7	7	64
41	RJ100	35	35	35	35	514	514	192	192	192	1.741
42	SB20	0	0	0	0	1	1	0	0	0	4
43	SF34	14	14	14	14	209	209	78	78	78	710
44	TU54B	5	5	5	5	80	80	30	30	30	272
45	TU54M	3	3	3	3	40	40	15	15	15	135
46	YK42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	B787	4	4	4	4	65	65	24	24	24	221
Summe		2.070	2.070	2.070	2.070	30.533	30.533	11.385	11.385	11.385	103.501

Anhang P Routenbelegung Szenario 1

Anhang P.1 Routenbelegung Flughafen *Typ A*, Szenario 1, Anflug, 08-Betrieb

Anflug 08-Betrieb		Anflugrouten			2012
		Piste 08 L 08LR 24,5%	Piste 08 C 08CR 24,5%	Piste 08 R 08RR 51,0%	Summe
1	A300	434	434	903	1.771
2	A3103	139	139	290	568
3	A319	2.535	2.535	5.277	10.346
4	A320	3.358	3.358	6.990	13.707
5	A321	1.783	1.783	3.712	7.278
6	A3302	505	505	1.052	2.062
7	A3403	928	928	1.931	3.786
8	AT42	265	265	552	1.082
9	B737A	0	0	0	0
10	B73X	2.958	2.958	6.157	12.072
11	B7474	1.311	1.311	2.729	5.351
12	B7572	172	172	358	702
13	B7673	483	483	1.006	1.973
14	B7772	226	226	471	924
15	C550	106	106	220	432
16	CL65	1.270	1.270	2.644	5.185
17	DC10	29	29	60	117
-	DC870	477	477	993	1.948
18	DC930	0	0	1	1
19	DH8	116	116	241	472
20	E145	471	471	980	1.922
21	FK10	52	52	109	214
22	FK50	14	14	30	59
23	FK70	314	314	654	1.282
24	LR35	92	92	192	376
25	MD11	286	286	596	1.169
26	MD80	185	185	384	754
27	RJ100	474	474	987	1.936
28	TU54M	25	25	53	104
29	A380	74	74	155	304
30	B787	56	56	117	230
Summe		19.141	19.141	39.844	78.126

Anhang P.2 Routenbelegung Flughafen *Typ A*, Szenario 1, Anflug, 26-Betrieb

Anflug 26-Betrieb		Anflugrouten			2012
No.	RC2-Typ	Piste 26 R 26RS	Piste 26 C 26CS	Piste 26 L 26LS	Summe
		24,0%	24,0%	52,0%	
1	A300	1.275	1.275	2.762	5.312
2	A3103	409	409	886	1.704
3	A319	7.449	7.449	16.140	31.039
4	A320	9.869	9.869	21.383	41.120
5	A321	5.240	5.240	11.354	21.834
6	A3302	1.485	1.485	3.217	6.187
7	A3403	2.726	2.726	5.906	11.358
8	AT42	779	779	1.687	3.245
9	B737A	0	0	0	0
10	B73X	8.692	8.692	18.832	36.215
11	B7474	3.853	3.853	8.347	16.052
12	B7572	505	505	1.095	2.105
13	B7673	1.421	1.421	3.078	5.920
14	B7772	666	666	1.442	2.773
15	C550	311	311	673	1.295
16	CL65	3.733	3.733	8.089	15.555
17	DC10	84	84	183	351
-	DC870	1.402	1.402	3.039	5.844
18	DC930	1	1	2	4
19	DH8	340	340	736	1.415
20	E145	1.384	1.384	2.999	5.767
21	FK10	154	154	333	641
22	FK50	42	42	92	176
23	FK70	923	923	2.000	3.847
24	LR35	271	271	587	1.129
25	MD11	841	841	1.823	3.506
26	MD80	543	543	1.176	2.261
27	RJ100	1.394	1.394	3.020	5.807
28	TU54M	75	75	162	311
29	A380	219	219	474	911
30	B787	166	166	359	691
Summe		56.250	56.250	121.876	234.377

Anhang P.3 Routenbelegung Flughafen *Typ B*, Szenario 1, Anflug

Anflug		Anflugrouten				2012
No.	RC2-Typ	24	06	14	32	Summe
		24U	06T	14R	32S	
		53,0%	17,0%	28,0%	2,0%	
1	A300	1.004	322	530	38	1.894
2	A3103	329	106	174	12	622
3	A319	5.284	1.695	2.791	199	9.969
4	A320	5.484	1.759	2.897	207	10.348
5	A321	1.878	602	992	71	3.543
6	A3302	9	3	5	0	16
7	A3403	33	11	17	1	62
8	AT42	2.084	668	1.101	79	3.932
9	B707F	0	0	0	0	0
10	B7272	1	0	0	0	2
11	B737A	0	0	0	0	0
12	B73X	12.891	4.135	6.811	486	24.323
13	B7473	42	13	22	2	78
14	B7572	603	193	318	23	1.137
15	B7673	44	14	23	2	83
16	B7772	3	1	2	0	6
17	C130	1.005	322	531	38	1.896
18	C550	1.982	636	1.047	75	3.739
19	CL65	7.807	2.504	4.125	295	14.731
20	DA90	104	33	55	4	196
21	DC10	11	4	6	0	22
22	DC870	34	11	18	1	64
23	DC930	1	0	0	0	2
24	E145	2.282	732	1.205	86	4.305
25	FK10	298	96	157	11	562
26	FK70	2.250	722	1.188	85	4.244
27	G4	73	24	39	3	138
28	MD80	132	42	70	5	249
29	RJ100	779	250	412	29	1.470
30	TU54M	152	49	80	6	286
31	YK42	0	0	0	0	0
32	B787	43	14	23	2	81
Summe		46.641	14.960	24.640	1.760	88.001

Anhang P.4 Routenbelegung Flughafen Typ C, Szenario 1, Anflug

Anflug		Anflugrouten				2012
No.	RC2-Typ	21 21U	03 03T	28 28S	10 10R	Summe
		1,0%	21,0%	45,0%	33,0%	
1	A300	31	652	1.396	1.024	3.103
2	A3103	2	50	107	78	238
3	A319	235	4.937	10.579	7.758	23.508
4	A320	142	2.982	6.391	4.687	14.202
5	A321	10	206	440	323	979
6	A3302	1	11	23	17	52
-	A340	1	12	26	19	57
7	AN12	0	10	22	16	48
8	AT42	23	485	1.040	763	2.312
9	B7272	0	0	1	1	2
10	B727H	4	90	193	141	428
11	B737A	0	0	0	0	0
12	B73X	199	4.174	8.945	6.560	19.878
13	B7473	1	18	39	28	86
14	B7474	2	33	71	52	159
15	B7572	52	1.102	2.361	1.731	5.247
16	B7673	15	316	677	497	1.505
17	BE20	2	37	79	58	175
18	BE60	3	57	121	89	269
19	C130	1	23	48	35	107
20	C550	36	756	1.619	1.187	3.598
21	CL65	112	2.361	5.058	3.710	11.241
22	D328	0	3	7	5	15
23	DA20	1	30	65	48	145
24	DA90	5	95	203	149	452
25	DC10	0	1	2	1	4
26	DC3	0	8	18	13	40
27	DC870	19	404	866	635	1.924
28	DH8	12	260	557	408	1.238
29	E145	1	20	43	31	95
30	FK10	3	64	137	101	305
31	FK27	11	241	517	379	1.148
32	FK50	8	166	355	260	789
33	FK70	21	449	963	706	2.140
34	G2	0	0	1	1	2
35	G4	3	65	140	102	310
36	HS257	7	145	310	228	690
37	LR35	18	369	790	579	1.756
38	MD11	20	427	916	671	2.035
39	MD80	1	15	32	24	72
40	PC12	1	14	29	21	64
41	RJ100	17	366	784	575	1.741
42	SB20	0	1	2	1	4
43	SF34	7	149	320	234	710
44	TU54B	3	57	122	90	272
45	TU54M	1	28	61	45	135
46	YK42	0	0	0	0	0
47	B787	2	46	100	73	221
Summe		1.035	21.735	46.575	34.155	103.501

Anhang P.5 Routenbelegung Flughafen *Typ A*, Szenario 1, Abflug, 08-Betrieb

Abflug 08-Betrieb		Abflugrouten									2012
		Piste 34			Piste 08 L			Piste 08 C			Summe
No.	RC2-Typ	34B 16,3%	34C 16,3%	34D 16,3%	08LC 5,1%	08LE 10,2%	08LF 10,2%	08CC 5,1%	08CE 10,2%	08CF 10,2%	
1	A300	289	289	289	90	181	181	90	181	181	1.771
2	A3103	93	93	93	29	58	58	29	58	58	568
3	A319	1.690	1.690	1.690	528	1.055	1.055	528	1.055	1.055	10.346
4	A320	2.239	2.239	2.239	699	1.398	1.398	699	1.398	1.398	13.707
5	A321	1.189	1.189	1.189	371	742	742	371	742	742	7.278
6	A3302	337	337	337	105	210	210	105	210	210	2.062
7	A3403	618	618	618	193	386	386	193	386	386	3.786
8	AT42	177	177	177	55	110	110	55	110	110	1.082
9	B737A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	B73X	1.972	1.972	1.972	616	1.231	1.231	616	1.231	1.231	12.072
11	B7474	874	874	874	273	546	546	273	546	546	5.351
12	B7572	115	115	115	36	72	72	36	72	72	702
13	B7673	322	322	322	101	201	201	101	201	201	1.973
14	B7772	151	151	151	47	94	94	47	94	94	924
15	C550	71	71	71	22	44	44	22	44	44	432
16	CL65	847	847	847	264	529	529	264	529	529	5.185
17	DC10	19	19	19	6	12	12	6	12	12	117
-	DC870	318	318	318	99	199	199	99	199	199	1.948
18	DC930	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
19	DH8	77	77	77	24	48	48	24	48	48	472
20	E145	314	314	314	98	196	196	98	196	196	1.922
21	FK10	35	35	35	11	22	22	11	22	22	214
22	FK50	10	10	10	3	6	6	3	6	6	59
23	FK70	209	209	209	65	131	131	65	131	131	1.282
24	LR35	61	61	61	19	38	38	19	38	38	376
25	MD11	191	191	191	60	119	119	60	119	119	1.169
26	MD80	123	123	123	38	77	77	38	77	77	754
27	RJ100	316	316	316	99	197	197	99	197	197	1.936
28	TU54M	17	17	17	5	11	11	5	11	11	104
29	A380	50	50	50	15	31	31	15	31	31	304
30	B787	38	38	38	12	23	23	12	23	23	230
Summe		12.761	12.761	12.761	3.984	7.969	7.969	3.984	7.969	7.969	78.126

Anhang P.6 Routenbelegung Flughafen *Typ A*, Szenario 1, Abflug, 26-Betrieb

Abflug 26-Betrieb		Abflugrouten									2012
		Piste 34			Piste 26 C		Piste 26 R			Summe	
No.	RC2-Typ	34B	34C	34D	26CA	26CB	26RA	26RB	26RD		
		16,3%	16,3%	16,3%	12,8%	12,8%	10,2%	10,2%	5,1%		
1	A300	868	868	868	677	677	542	542	271	5.312	
2	A3103	278	278	278	217	217	174	174	87	1.704	
3	A319	5.070	5.070	5.070	3.957	3.957	3.166	3.166	1.583	31.039	
4	A320	6.716	6.716	6.716	5.243	5.243	4.194	4.194	2.097	41.120	
5	A321	3.566	3.566	3.566	2.784	2.784	2.227	2.227	1.114	21.834	
6	A3302	1.010	1.010	1.010	789	789	631	631	316	6.187	
7	A3403	1.855	1.855	1.855	1.448	1.448	1.159	1.159	579	11.358	
8	AT42	530	530	530	414	414	331	331	165	3.245	
9	B737A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	B73X	5.915	5.915	5.915	4.617	4.617	3.694	3.694	1.847	36.215	
11	B7474	2.622	2.622	2.622	2.047	2.047	1.637	1.637	819	16.052	
12	B7572	344	344	344	268	268	215	215	107	2.105	
13	B7673	967	967	967	755	755	604	604	302	5.920	
14	B7772	453	453	453	354	354	283	283	141	2.773	
15	C550	212	212	212	165	165	132	132	66	1.295	
16	CL65	2.541	2.541	2.541	1.983	1.983	1.587	1.587	793	15.555	
17	DC10	57	57	57	45	45	36	36	18	351	
-	DC870	954	954	954	745	745	596	596	298	5.844	
18	DC930	1	1	1	1	1	0	0	0	4	
19	DH8	231	231	231	180	180	144	144	72	1.415	
20	E145	942	942	942	735	735	588	588	294	5.767	
21	FK10	105	105	105	82	82	65	65	33	641	
22	FK50	29	29	29	22	22	18	18	9	176	
23	FK70	628	628	628	490	490	392	392	196	3.847	
24	LR35	184	184	184	144	144	115	115	58	1.129	
25	MD11	573	573	573	447	447	358	358	179	3.506	
26	MD80	369	369	369	288	288	231	231	115	2.261	
27	RJ100	948	948	948	740	740	592	592	296	5.807	
28	TU54M	51	51	51	40	40	32	32	16	311	
29	A380	149	149	149	116	116	93	93	46	911	
30	B787	113	113	113	88	88	70	70	35	691	
Summe		38.282	38.282	38.282	29.883	29.883	23.906	23.906	11.953	234.377	

Anhang P.7 Routenbelegung Flughafen *Typ B*, Szenario 1, Abflug

Abflug		Abflugrouten									2012
		06		24		14		32			
No.	RC2-Typ	06C	06D	24A	24B	14E	14F	32B	32C	32D	Summe
		14,5%	14,5%	3,0%	3,0%	32,0%	32,0%	0,3%	0,3%	0,3%	
1	A300	275	275	57	57	606	606	6	6	6	1.894
2	A3103	90	90	19	19	199	199	2	2	2	622
3	A319	1.446	1.446	299	299	3.190	3.190	33	33	33	9.969
4	A320	1.500	1.500	310	310	3.311	3.311	34	34	34	10.348
5	A321	514	514	106	106	1.134	1.134	12	12	12	3.543
6	A3302	2	2	0	0	5	5	0	0	0	16
7	A3403	9	9	2	2	20	20	0	0	0	62
8	AT42	570	570	118	118	1.258	1.258	13	13	13	3.932
9	B707F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	B7272	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
11	B737A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	B73X	3.527	3.527	730	730	7.783	7.783	81	81	81	24.323
13	B7473	11	11	2	2	25	25	0	0	0	78
14	B7572	165	165	34	34	364	364	4	4	4	1.137
15	B7673	12	12	2	2	26	26	0	0	0	83
16	B7772	1	1	0	0	2	2	0	0	0	6
17	C130	275	275	57	57	607	607	6	6	6	1.896
18	C550	542	542	112	112	1.196	1.196	12	12	12	3.739
19	CL65	2.136	2.136	442	442	4.714	4.714	49	49	49	14.731
20	DA90	28	28	6	6	63	63	1	1	1	196
21	DC10	3	3	1	1	7	7	0	0	0	22
22	DC870	9	9	2	2	20	20	0	0	0	64
23	DC930	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
24	E145	624	624	129	129	1.378	1.378	14	14	14	4.305
25	FK10	82	82	17	17	180	180	2	2	2	562
26	FK70	615	615	127	127	1.358	1.358	14	14	14	4.244
27	G4	20	20	4	4	44	44	0	0	0	138
28	MD80	36	36	7	7	80	80	1	1	1	249
29	RJ100	213	213	44	44	471	471	5	5	5	1.470
30	TU54M	41	41	9	9	92	92	1	1	1	286
31	YK42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	B787	12	12	2	2	26	26	0	0	0	81
Summe		12.760	12.760	2.640	2.640	28.160	28.160	293	293	293	88.001

Anhang P.8 Routenbelegung Flughafen Typ C, Szenario 1, Abflug

Abflug		Abflugrouten									2012
		21		03		28		10			Summe
		21D	21E	03B	03C	28A	28B	10B	10C	10D	
No.	RC2-Typ	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	29,5%	29,5%	11,0%	11,0%	11,0%	
1	A300	62	62	62	62	915	915	341	341	341	3.103
2	A3103	5	5	5	5	70	70	26	26	26	238
3	A319	470	470	470	470	6.935	6.935	2.586	2.586	2.586	23.508
4	A320	284	284	284	284	4.190	4.190	1.562	1.562	1.562	14.202
5	A321	20	20	20	20	289	289	108	108	108	979
6	A3302	1	1	1	1	15	15	6	6	6	52
-	A340	1	1	1	1	17	17	6	6	6	57
7	AN12	1	1	1	1	14	14	5	5	5	48
8	AT42	46	46	46	46	682	682	254	254	254	2.312
9	B7272	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
10	B727H	9	9	9	9	126	126	47	47	47	428
11	B737A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	B73X	398	398	398	398	5.864	5.864	2.187	2.187	2.187	19.878
13	B7473	2	2	2	2	25	25	9	9	9	86
14	B7474	3	3	3	3	47	47	17	17	17	159
15	B7572	105	105	105	105	1.548	1.548	577	577	577	5.247
16	B7673	30	30	30	30	444	444	166	166	166	1.505
17	BE20	3	3	3	3	51	51	19	19	19	175
18	BE60	5	5	5	5	79	79	30	30	30	269
19	C130	2	2	2	2	32	32	12	12	12	107
20	C550	72	72	72	72	1.061	1.061	396	396	396	3.598
21	CL65	225	225	225	225	3.316	3.316	1.237	1.237	1.237	11.241
22	D328	0	0	0	0	4	4	2	2	2	15
23	DA20	3	3	3	3	43	43	16	16	16	145
24	DA90	9	9	9	9	133	133	50	50	50	452
25	DC10	0	0	0	0	1	1	0	0	0	4
26	DC3	1	1	1	1	12	12	4	4	4	40
27	DC870	38	38	38	38	568	568	212	212	212	1.924
28	DH8	25	25	25	25	365	365	136	136	136	1.238
29	E145	2	2	2	2	28	28	10	10	10	95
30	FK10	6	6	6	6	90	90	34	34	34	305
31	FK27	23	23	23	23	339	339	126	126	126	1.148
32	FK50	16	16	16	16	233	233	87	87	87	789
33	FK70	43	43	43	43	631	631	235	235	235	2.140
34	G2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
35	G4	6	6	6	6	92	92	34	34	34	310
36	HS257	14	14	14	14	204	204	76	76	76	690
37	LR35	35	35	35	35	518	518	193	193	193	1.756
38	MD11	41	41	41	41	600	600	224	224	224	2.035
39	MD80	1	1	1	1	21	21	8	8	8	72
40	PC12	1	1	1	1	19	19	7	7	7	64
41	RJ100	35	35	35	35	514	514	192	192	192	1.741
42	SB20	0	0	0	0	1	1	0	0	0	4
43	SF34	14	14	14	14	209	209	78	78	78	710
44	TU54B	5	5	5	5	80	80	30	30	30	272
45	TU54M	3	3	3	3	40	40	15	15	15	135
46	YK42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	B787	4	4	4	4	65	65	24	24	24	221
Summe		2.070	2.070	2.070	2.070	30.533	30.533	11.385	11.385	11.385	103.501

Anhang Q Routenbelegung Szenario 2

Anhang Q.1 Routenbelegung Flughafen *Typ A*, Szenario 2, Anflug, 08-Betrieb

Anflug 08-Betrieb		Anflugrouten			2012
No.	RC2-Typ	Piste 08 L 08LR	Piste 08 C 08CR	Piste 08 R 08RR	Summe
		24,5%	24,5%	51,0%	
1	A300	0	0	0	0
2	A3103	0	0	0	0
3	A319	5.677	5.677	11.818	23.173
4	A320	5.912	5.912	12.306	24.129
5	A321	0	0	0	0
6	A3302	0	0	0	0
7	A3403	2.539	2.539	5.286	10.365
8	AT42	265	265	552	1.082
9	B737A	0	0	0	0
10	B73X	0	0	0	0
11	B7474	0	0	0	0
12	B7572	0	0	0	0
13	B7673	0	0	0	0
14	B7772	0	0	0	0
15	C550	198	198	412	808
16	CL65	2.582	2.582	5.375	10.539
17	DC10	0	0	0	0
-	DC870	1.837	1.837	3.825	7.499
18	DC930	0	0	0	0
19	DH8	116	116	241	472
20	E145	0	0	0	0
21	FK10	0	0	0	0
22	FK50	14	14	30	59
23	FK70	0	0	0	0
24	LR35	0	0	0	0
25	MD11	0	0	0	0
26	MD80	0	0	0	0
27	RJ100	0	0	0	0
28	TU54M	0	0	0	0
29	A380	0	0	0	0
30	B787	0	0	0	0
Summe		19.141	19.141	39.844	78.126

Anhang Q.2 Routenbelegung Flughafen *Typ A*, Szenario 2, Anflug, 26-Betrieb

Anflug 26-Betrieb		Anflugrouten			2012
No.	RC2-Typ	Piste 26 C	Piste 26 R	Piste 26 L	Summe
		26CS	26RS	26LS	
		24,0%	24,0%	52,0%	
1	A300	0	0	0	0
2	A3103	0	0	0	0
3	A319	16.685	16.685	36.150	69.519
4	A320	17.373	17.373	37.641	72.387
5	A321	0	0	0	0
6	A3302	0	0	0	0
7	A3403	7.463	7.463	16.169	31.094
8	AT42	779	779	1.687	3.245
9	B737A	0	0	0	0
10	B73X	0	0	0	0
11	B7474	0	0	0	0
12	B7572	0	0	0	0
13	B7673	0	0	0	0
14	B7772	0	0	0	0
15	C550	582	582	1.261	2.425
16	CL65	7.588	7.588	16.441	31.617
17	DC10	0	0	0	0
-	DC870	5.400	5.400	11.699	22.498
18	DC930	0	0	0	0
19	DH8	340	340	736	1.415
20	E145	0	0	0	0
21	FK10	0	0	0	0
22	FK50	42	42	92	176
23	FK70	0	0	0	0
24	LR35	0	0	0	0
25	MD11	0	0	0	0
26	MD80	0	0	0	0
27	RJ100	0	0	0	0
28	TU54M	0	0	0	0
29	A380	0	0	0	0
30	B787	0	0	0	0
Summe		56.250	56.250	121.876	234.377

Anhang Q.3 Routenbelegung Flughafen *Typ B*, Szenario 2, Anflug

Anflug		Anflugrouten				2012
No.	RC2-Typ	24	06	14	32	Summe
		24U	06T	14R	32S	
		53,0%	17,0%	28,0%	2,0%	
1	A300	0	0	0	0	0
2	A3103	0	0	0	0	0
3	A319	18.309	5.873	9.673	691	34.545
4	A320	9.450	3.031	4.992	357	17.829
5	A321	0	0	0	0	0
6	A3302	0	0	0	0	0
7	A3403	77	25	41	3	146
8	AT42	2.084	668	1.101	79	3.932
9	B707F	0	0	0	0	0
10	B7272	0	0	0	0	0
11	B737A	0	0	0	0	0
12	B73X	0	0	0	0	0
13	B7473	0	0	0	0	0
14	B7572	0	0	0	0	0
15	B7673	0	0	0	0	0
16	B7772	0	0	0	0	0
17	C130	1.005	322	531	38	1.896
18	C550	2.159	692	1.141	81	4.073
19	CL65	13.416	4.303	7.088	506	25.313
20	DA90	0	0	0	0	0
21	DC10	0	0	0	0	0
22	DC870	98	31	52	4	185
23	DC930	0	0	0	0	0
24	E145	0	0	0	0	0
25	FK10	0	0	0	0	0
26	FK70	0	0	0	0	0
27	G4	0	0	0	0	0
28	MD80	0	0	0	0	0
29	RJ100	0	0	0	0	0
30	TU54M	0	0	0	0	0
31	YK42	0	0	0	0	0
32	B787	43	14	23	2	81
Summe		46.641	14.960	24.640	1.760	88.002

Anhang Q.4 Routenbelegung Flughafen *Typ C*, Szenario 2, Anflug

Anflug		Anflugrouten				2012
No.	RC2-Typ	21 21U	03 03T	28 28S	10 10R	Summe
		1,0%	21,0%	45,0%	33,0%	
1	A300	0	0	0	0	0
2	A3103	0	0	0	0	0
3	A319	439	9.217	19.750	14.483	43.888
4	A320	242	5.077	10.879	7.978	24.175
5	A321	0	0	0	0	0
6	A3302	0	0	0	0	0
-	A3403	3	63	136	99	301
7	AN12	0	10	22	16	48
8	AT42	23	485	1.040	763	2.312
9	B7272	0	0	0	0	0
10	B727H	0	0	0	0	0
11	B737A	0	0	0	0	0
12	B73X	0	0	0	0	0
13	B7473	0	0	0	0	0
14	B7474	0	0	0	0	0
15	B7572	0	0	0	0	0
16	B7673	0	0	0	0	0
17	BE20	2	37	79	58	175
18	BE60	3	57	121	89	269
19	C130	1	23	48	35	107
20	C550	70	1.460	3.128	2.294	6.952
21	CL65	155	3.260	6.985	5.123	15.523
22	D328	0	3	7	5	15
23	DA20	0	0	0	0	0
24	DA90	0	0	0	0	0
25	DC10	0	0	0	0	0
26	DC3	0	8	18	13	40
27	DC870	55	1.159	2.484	1.821	5.520
28	DH8	12	260	557	408	1.238
29	E145	0	0	0	0	0
30	FK10	0	0	0	0	0
31	FK27	11	241	517	379	1.148
32	FK50	8	166	355	260	789
33	FK70	0	0	0	0	0
34	G2	0	0	0	0	0
35	G4	0	0	0	0	0
36	HS257	0	0	0	0	0
37	LR35	0	0	0	0	0
38	MD11	0	0	0	0	0
39	MD80	0	0	0	0	0
40	PC12	1	14	29	21	64
41	RJ100	0	0	0	0	0
42	SB20	0	1	2	1	4
43	SF34	7	149	320	234	710
44	TU54B	0	0	0	0	0
45	TU54M	0	0	0	0	0
46	YK42	0	0	0	0	0
47	B787	2	46	100	73	221
Summe		1.035	21.735	46.575	34.155	103.501

Anhang Q.5 Routenbelegung Flughafen *Typ A*, Szenario 2, Abflug, 08-Betrieb

Abflug 08-Betrieb		Abflugrouten									2012
		Piste 34			Piste 08 L			Piste 08 C			Summe
		34B 16,3%	34C 16,3%	34D 16,3%	08LC 5,1%	08LE 10,2%	08LF 10,2%	08CC 5,1%	08CE 10,2%	08CF 10,2%	
No.	RC2-Typ										
1	A300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	A3103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	A319	3.785	3.785	3.785	1.182	2.364	2.364	1.182	2.364	2.364	23.173
4	A320	3.941	3.941	3.941	1.231	2.461	2.461	1.231	2.461	2.461	24.129
5	A321	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	A3302	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	A3403	1.693	1.693	1.693	529	1.057	1.057	529	1.057	1.057	10.365
8	AT42	177	177	177	55	110	110	55	110	110	1.082
9	B737A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	B73X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	B7474	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	B7572	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	B7673	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	B7772	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	C550	132	132	132	41	82	82	41	82	82	808
16	CL65	1.721	1.721	1.721	537	1.075	1.075	537	1.075	1.075	10.539
17	DC10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-	DC870	1.225	1.225	1.225	382	765	765	382	765	765	7.499
18	DC930	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	DH8	77	77	77	24	48	48	24	48	48	472
20	E145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	FK10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	FK50	10	10	10	3	6	6	3	6	6	59
23	FK70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	LR35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	MD11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	MD80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	RJ100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	TU54M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	A380	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	B787	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe		12.761	12.761	12.761	3.984	7.969	7.969	3.984	7.969	7.969	78.126

Anhang Q.6 Routenbelegung Flughafen *Typ A*, Szenario 2, Abflug, 26-Betrieb

Abflug 26-Betrieb		Abflugrouten									2012
		Piste 34			Piste 26 C		Piste 26 R			Summe	
		34B	34C	34D	26CA	26CB	26RA	26RB	26RD		
No.	RC2-Typ	16,3%	16,3%	16,3%	12,8%	12,8%	10,2%	10,2%	5,1%		
1	A300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	A3103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	A319	11.355	11.355	11.355	8.864	8.864	7.091	7.091	3.545	69.519	
4	A320	11.823	11.823	11.823	9.229	9.229	7.383	7.383	3.692	72.387	
5	A321	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	A3302	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	A3403	5.079	5.079	5.079	3.965	3.965	3.172	3.172	1.586	31.094	
8	AT42	530	530	530	414	414	331	331	165	3.245	
9	B737A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	B73X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	B7474	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	B7572	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13	B7673	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14	B7772	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	C550	396	396	396	309	309	247	247	124	2.425	
16	CL65	5.164	5.164	5.164	4.031	4.031	3.225	3.225	1.612	31.617	
17	DC10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-	DC870	3.675	3.675	3.675	2.869	2.869	2.295	2.295	1.147	22.498	
18	DC930	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	DH8	231	231	231	180	180	144	144	72	1.415	
20	E145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	FK10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	FK50	29	29	29	22	22	18	18	9	176	
23	FK70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
24	LR35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
25	MD11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	MD80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
27	RJ100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
28	TU54M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
29	A380	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
30	B787	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Summe		38.282	38.282	38.282	29.883	29.883	23.906	23.906	11.953	234.377	

Anhang Q.7 Routenbelegung Flughafen *Typ B*, Szenario 2, Abflug

Abflug		06		24		14		32			2012
No.	RC2-Typ	06C	06D	24A	24B	14E	14F	32B	32C	32D	Summe
		14,5%	14,5%	3,0%	3,0%	32,0%	32,0%	0,3%	0,3%	0,3%	
1	A300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	A3103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	A319	5.009	5.009	1.036	1.036	11.054	11.054	115	115	115	34.545
4	A320	2.585	2.585	535	535	5.705	5.705	59	59	59	17.829
5	A321	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	A3302	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	A3403	21	21	4	4	47	47	0	0	0	146
8	AT42	570	570	118	118	1.258	1.258	13	13	13	3.932
9	B707F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	B7272	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	B737A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	B73X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	B7473	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	B7572	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	B7673	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	B7772	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	C130	275	275	57	57	607	607	6	6	6	1.896
18	C550	591	591	122	122	1.303	1.303	14	14	14	4.073
19	CL65	3.670	3.670	759	759	8.100	8.100	84	84	84	25.313
20	DA90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	DC10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	DC870	27	27	6	6	59	59	1	1	1	185
23	DC930	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	E145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	FK10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	FK70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	G4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	MD80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	RJ100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	TU54M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	YK42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	B787	12	12	2	2	26	26	0	0	0	81
Summe		12.760	12.760	2.640	2.640	28.161	28.161	293	293	293	88.002

Anhang Q.8 Routenbelegung Flughafen Typ C, Szenario 2, Abflug

Abflug		Abflugrouten									2012
		21		03		28		10			Summe
		21D	21E	03B	03C	28A	28B	10B	10C	10D	
No.	RC2-Typ	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	29,5%	29,5%	11,0%	11,0%	11,0%	
1	A300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	A3103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	A319	878	878	878	878	12.947	12.947	4.828	4.828	4.828	43.888
4	A320	484	484	484	484	7.132	7.132	2.659	2.659	2.659	24.175
5	A321	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	A3302	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-	A3403	6	6	6	6	89	89	33	33	33	301
7	AN12	1	1	1	1	14	14	5	5	5	48
8	AT42	46	46	46	46	682	682	254	254	254	2.312
9	B7272	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	B727H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	B737A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	B73X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	B7473	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	B7474	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	B7572	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	B7673	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	BE20	3	3	3	3	51	51	19	19	19	175
18	BE60	5	5	5	5	79	79	30	30	30	269
19	C130	2	2	2	2	32	32	12	12	12	107
20	C550	139	139	139	139	2.051	2.051	765	765	765	6.952
21	CL65	310	310	310	310	4.579	4.579	1.708	1.708	1.708	15.523
22	D328	0	0	0	0	4	4	2	2	2	15
23	DA20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	DA90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	DC10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	DC3	1	1	1	1	12	12	4	4	4	40
27	DC870	110	110	110	110	1.628	1.628	607	607	607	5.520
28	DH8	25	25	25	25	365	365	136	136	136	1.238
29	E145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	FK10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	FK27	23	23	23	23	339	339	126	126	126	1.148
32	FK50	16	16	16	16	233	233	87	87	87	789
33	FK70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	G2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	G4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	HS257	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	LR35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	MD11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	MD80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	PC12	1	1	1	1	19	19	7	7	7	64
41	RJ100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	SB20	0	0	0	0	1	1	0	0	0	4
43	SF34	14	14	14	14	209	209	78	78	78	710
44	TU54B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	TU54M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	YK42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	B787	4	4	4	4	65	65	24	24	24	221
Summe		2.070	2.070	2.070	2.070	30.533	30.533	11.385	11.385	11.385	103.501

Anhang R Routenbelegung Referenz 2

Anhang R.1 Routenbelegung Flughafen *Typ A*, Referenz 2, Anflug, 08-Betrieb

Anflug 08-Betrieb		Anflugrouten			2012
No.	RC2-Typ	Piste 08 L 08LR	Piste 08 C 08CR	Piste 08 R 08RR	Summe
		24,5%	24,5%	51,0%	
1	A300	0	0	0	0
2	A3103	232	232	483	947
3	A319	3.853	3.853	8.020	15.725
4	A320	3.571	3.571	7.434	14.576
5	A321	2.605	2.605	5.423	10.633
6	A3302	1.428	1.428	2.972	5.828
7	A3403	852	852	1.774	3.478
8	AT42	255	255	530	1.040
9	B737A	0	0	0	0
10	B73X	2.888	2.888	6.011	11.786
11	B7474	1.676	1.676	3.489	6.841
12	B7572	124	124	258	507
13	B7673	544	544	1.132	2.219
14	B7772	335	335	698	1.368
15	C550	105	105	218	428
16	CL65	1.329	1.329	2.766	5.424
17	DC10	0	0	0	0
-	DC870	0	0	0	0
18	DC930	0	0	1	2
19	DH8	111	111	231	454
20	E145	674	674	1.403	2.751
21	FK10	63	63	132	259
22	FK50	14	14	29	57
23	FK70	450	450	936	1.835
24	LR35	132	132	275	539
25	MD11	438	438	912	1.789
26	MD80	93	93	194	380
27	RJ100	157	157	327	642
28	TU54M	11	11	22	43
29	A380	86	86	180	353
30	B787	208	208	433	849
Summe		22.234	22.234	46.283	90.751

Anhang R.2 Routenbelegung Flughafen *Typ A*, Referenz 2, Anflug, 26-Betrieb

Anflug 26-Betrieb		Anflugrouten			2012
No.	RC2-Typ	Piste 26 C	Piste 26 R	Piste 26 L	Summe
		26CS	26RS	26LS	
		24,0%	24,0%	52,0%	
1	A300	0	0	0	0
2	A3103	681	681	1.477	2.840
3	A319	11.322	11.322	24.531	47.175
4	A320	10.495	10.495	22.739	43.729
5	A321	7.656	7.656	16.587	31.898
6	A3302	4.196	4.196	9.092	17.484
7	A3403	2.504	2.504	5.426	10.434
8	AT42	749	749	1.622	3.120
9	B737A	0	0	0	0
10	B73X	8.486	8.486	18.386	35.358
11	B7474	4.926	4.926	10.672	20.523
12	B7572	365	365	790	1.520
13	B7673	1.598	1.598	3.462	6.657
14	B7772	985	985	2.134	4.104
15	C550	308	308	668	1.285
16	CL65	3.906	3.906	8.462	16.273
17	DC10	0	0	0	0
-	DC870	0	0	0	0
18	DC930	1	1	3	5
19	DH8	327	327	708	1.361
20	E145	1.981	1.981	4.292	8.254
21	FK10	186	186	404	776
22	FK50	41	41	88	170
23	FK70	1.321	1.321	2.863	5.506
24	LR35	388	388	841	1.616
25	MD11	1.288	1.288	2.790	5.366
26	MD80	274	274	593	1.140
27	RJ100	462	462	1.001	1.925
28	TU54M	31	31	68	130
29	A380	254	254	550	1.058
30	B787	611	611	1.324	2.546
Summe		65.341	65.341	141.572	272.254

Anhang R.3 Routenbelegung Flughafen *Typ B*, Referenz 2, Anflug

Anflug		Anflugrouten				2020
No.	RC2-Typ	24 24U	06 06T	14 14R	32 32S	Summe
		53,0%	17,0%	28,0%	2,0%	
1	A300	0	0	0	0	0
2	A3103	1.630	523	861	62	3.076
3	A319	8.136	2.610	4.299	307	15.352
4	A320	6.061	1.944	3.202	229	11.436
5	A321	3.130	1.004	1.654	118	5.906
6	A3302	72	23	38	3	137
7	A3403	31	10	17	1	59
8	AT42	2.020	648	1.067	76	3.812
9	B707F	0	0	0	0	0
10	B7272	0	0	0	0	0
11	B737A	0	0	0	0	0
12	B73X	13.201	4.234	6.974	498	24.908
13	B7473	54	17	29	2	102
14	B7572	471	151	249	18	889
15	B7673	146	47	77	6	276
16	B7772	5	1	2	0	9
17	C130	974	313	515	37	1.838
18	C550	2.356	756	1.245	89	4.445
19	CL65	8.492	2.724	4.486	320	16.023
20	DA90	146	47	77	6	275
21	DC10	0	0	0	0	0
22	DC870	2	1	1	0	3
23	DC930	2	1	1	0	4
24	E145	3.200	1.026	1.691	121	6.038
25	FK10	379	121	200	14	715
26	FK70	3.155	1.012	1.667	119	5.953
27	G4	103	33	54	4	194
28	MD80	70	23	37	3	132
29	RJ100	273	87	144	10	514
30	TU54M	69	22	36	3	130
31	YK42	0	0	0	0	0
32	B787	146	47	77	5	275
Summe		54.326	17.425	28.700	2.050	102.501

Anhang R.4 Routenbelegung Flughafen *Typ C*, Referenz 2, Anflug

Anflug		Anflugrouten				2020
No.	RC2-Typ	21 21U	03 03T	28 28S	10 10R	Summe
		1,0%	21,0%	45,0%	33,0%	
1	A300	0	0	0	0	0
2	A3103	8	158	339	249	754
3	A319	342	7.191	15.409	11.300	34.243
4	A320	148	3.098	6.638	4.868	14.752
5	A321	31	641	1.373	1.007	3.052
6	A3302	3	59	126	92	280
7	AN12	0	10	22	16	49
8	AT42	23	490	1.050	770	2.332
9	B7272	0	0	0	0	0
10	B727H	0	0	0	0	0
11	B737A	0	0	0	0	0
12	B73X	192	4.038	8.653	6.346	19.229
13	B7473	1	13	27	20	61
14	B7474	3	63	134	99	299
15	B7572	64	1.351	2.896	2.124	6.435
16	B7673	32	677	1.450	1.063	3.222
17	BE20	2	37	79	58	176
18	BE60	3	57	122	90	272
19	C130	1	23	49	36	108
20	C550	33	687	1.473	1.080	3.273
21	CL65	132	2.779	5.955	4.367	13.233
22	D328	0	3	7	5	15
23	DA20	2	49	106	78	235
24	DA90	7	154	331	243	735
25	DC10	0	0	0	0	0
26	DC3	0	8	18	13	40
27	DC870	6	134	287	210	637
28	DH8	12	262	562	412	1.249
29	E145	2	33	70	51	155
30	FK10	4	77	165	121	366
31	FK27	12	243	521	382	1.158
32	FK50	8	167	358	263	796
33	FK70	35	731	1.567	1.149	3.482
34	G2	0	1	1	1	3
35	G4	5	106	227	167	505
36	HS257	11	236	505	370	1.122
37	LR35	29	600	1.285	943	2.857
38	MD11	59	1.245	2.669	1.957	5.930
39	MD80	0	7	16	12	35
40	PC12	1	14	29	21	65
41	RJ100	6	117	252	185	559
42	SB20	0	1	2	1	4
43	SF34	7	150	322	236	717
44	TU54B	2	35	75	55	168
45	TU54M	1	18	38	28	84
46	YK42	0	0	0	0	0
47	B787	8	171	366	269	814
Summe		1.235	25.935	55.576	40.755	123.501

Anhang R.5 Routenbelegung Flughafen *Typ A*, Referenz 2, Abflug, 08-Betrieb

Abflug 08-Betrieb		Abflugrouten									2012
		Piste 34			Piste 08 L			Piste 08 C			Summe
No.	RC2-Typ	34B 16,3%	34C 16,3%	34D 16,3%	08LC 5,1%	08LE 10,2%	08LF 10,2%	08CC 5,1%	08CE 10,2%	08CF 10,2%	
1	A300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	A3103	155	155	155	48	97	97	48	97	97	947
3	A319	2.568	2.568	2.568	802	1.604	1.604	802	1.604	1.604	15.725
4	A320	2.381	2.381	2.381	743	1.487	1.487	743	1.487	1.487	14.576
5	A321	1.737	1.737	1.737	542	1.085	1.085	542	1.085	1.085	10.633
6	A3302	952	952	952	297	594	594	297	594	594	5.828
7	A3403	568	568	568	177	355	355	177	355	355	3.478
8	AT42	170	170	170	53	106	106	53	106	106	1.040
9	B737A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	B73X	1.925	1.925	1.925	601	1.202	1.202	601	1.202	1.202	11.786
11	B7474	1.117	1.117	1.117	349	698	698	349	698	698	6.841
12	B7572	83	83	83	26	52	52	26	52	52	507
13	B7673	362	362	362	113	226	226	113	226	226	2.219
14	B7772	223	223	223	70	140	140	70	140	140	1.368
15	C550	70	70	70	22	44	44	22	44	44	428
16	CL65	886	886	886	277	553	553	277	553	553	5.424
17	DC10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-	DC870	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	DC930	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
19	DH8	74	74	74	23	46	46	23	46	46	454
20	E145	449	449	449	140	281	281	140	281	281	2.751
21	FK10	42	42	42	13	26	26	13	26	26	259
22	FK50	9	9	9	3	6	6	3	6	6	57
23	FK70	300	300	300	94	187	187	94	187	187	1.835
24	LR35	88	88	88	27	55	55	27	55	55	539
25	MD11	292	292	292	91	182	182	91	182	182	1.789
26	MD80	62	62	62	19	39	39	19	39	39	380
27	RJ100	105	105	105	33	65	65	33	65	65	642
28	TU54M	7	7	7	2	4	4	2	4	4	43
29	A380	58	58	58	18	36	36	18	36	36	353
30	B787	139	139	139	43	87	87	43	87	87	849
Summe		14.823	14.823	14.823	4.628	9.257	9.257	4.628	9.257	9.257	90.751

Anhang R.6 Routenbelegung Flughafen *Typ A*, Referenz 2, Abflug, 26-Betrieb

Abflug 26-Betrieb		Abflugrouten									2012
		Piste 34			Piste 26 C		Piste 26 R			Summe	
		34B	34C	34D	26CA	26CB	26RA	26RB	26RD		
No.	RC2-Typ	16,3%	16,3%	16,3%	12,8%	12,8%	10,2%	10,2%	5,1%		
1	A300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	A3103	464	464	464	362	362	290	290	145	2.840	
3	A319	7.705	7.705	7.705	6.015	6.015	4.812	4.812	2.406	47.175	
4	A320	7.142	7.142	7.142	5.575	5.575	4.460	4.460	2.230	43.729	
5	A321	5.210	5.210	5.210	4.067	4.067	3.254	3.254	1.627	31.898	
6	A3302	2.856	2.856	2.856	2.229	2.229	1.783	1.783	892	17.484	
7	A3403	1.704	1.704	1.704	1.330	1.330	1.064	1.064	532	10.434	
8	AT42	510	510	510	398	398	318	318	159	3.120	
9	B737A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	B73X	5.775	5.775	5.775	4.508	4.508	3.606	3.606	1.803	35.358	
11	B7474	3.352	3.352	3.352	2.617	2.617	2.093	2.093	1.047	20.523	
12	B7572	248	248	248	194	194	155	155	77	1.520	
13	B7673	1.087	1.087	1.087	849	849	679	679	340	6.657	
14	B7772	670	670	670	523	523	419	419	209	4.104	
15	C550	210	210	210	164	164	131	131	66	1.285	
16	CL65	2.658	2.658	2.658	2.075	2.075	1.660	1.660	830	16.273	
17	DC10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-	DC870	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18	DC930	1	1	1	1	1	1	1	0	5	
19	DH8	222	222	222	174	174	139	139	69	1.361	
20	E145	1.348	1.348	1.348	1.052	1.052	842	842	421	8.254	
21	FK10	127	127	127	99	99	79	79	40	776	
22	FK50	28	28	28	22	22	17	17	9	170	
23	FK70	899	899	899	702	702	562	562	281	5.506	
24	LR35	264	264	264	206	206	165	165	82	1.616	
25	MD11	876	876	876	684	684	547	547	274	5.366	
26	MD80	186	186	186	145	145	116	116	58	1.140	
27	RJ100	314	314	314	245	245	196	196	98	1.925	
28	TU54M	21	21	21	17	17	13	13	7	130	
29	A380	173	173	173	135	135	108	108	54	1.058	
30	B787	416	416	416	325	325	260	260	130	2.546	
Summe		44.468	44.468	44.468	34.712	34.712	27.770	27.770	13.885	272.254	

Anhang R.7 Routenbelegung Flughafen *Typ B*, Referenz 2, Abflug

Abflug		Abflugrouten									2020
		06		24		14		32			Summe
		06C	06D	24A	24B	14E	14F	32B	32C	32D	
No.	RC2-Typ	14,5%	14,5%	3,0%	3,0%	32,0%	32,0%	0,3%	0,3%	0,3%	
1	A300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	A3103	446	446	92	92	984	984	10	10	10	3.076
3	A319	2.226	2.226	461	461	4.913	4.913	51	51	51	15.352
4	A320	1.658	1.658	343	343	3.660	3.660	38	38	38	11.436
5	A321	856	856	177	177	1.890	1.890	20	20	20	5.906
6	A3302	20	20	4	4	44	44	0	0	0	137
7	A3403	9	9	2	2	19	19	0	0	0	59
8	AT42	553	553	114	114	1.220	1.220	13	13	13	3.812
9	B707F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	B7272	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	B737A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	B73X	3.612	3.612	747	747	7.970	7.970	83	83	83	24.908
13	B7473	15	15	3	3	33	33	0	0	0	102
14	B7572	129	129	27	27	285	285	3	3	3	889
15	B7673	40	40	8	8	88	88	1	1	1	276
16	B7772	1	1	0	0	3	3	0	0	0	9
17	C130	267	267	55	55	588	588	6	6	6	1.838
18	C550	645	645	133	133	1.423	1.423	15	15	15	4.445
19	CL65	2.323	2.323	481	481	5.127	5.127	53	53	53	16.023
20	DA90	40	40	8	8	88	88	1	1	1	275
21	DC10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	DC870	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3
23	DC930	1	1	0	0	1	1	0	0	0	4
24	E145	876	876	181	181	1.932	1.932	20	20	20	6.038
25	FK10	104	104	21	21	229	229	2	2	2	715
26	FK70	863	863	179	179	1.905	1.905	20	20	20	5.953
27	G4	28	28	6	6	62	62	1	1	1	194
28	MD80	19	19	4	4	42	42	0	0	0	132
29	RJ100	75	75	15	15	165	165	2	2	2	514
30	TU54M	19	19	4	4	41	41	0	0	0	130
31	YK42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	B787	40	40	8	8	88	88	1	1	1	275
Summe		14.863	14.863	3.075	3.075	32.800	32.800	342	342	342	102.501

Anhang R.8 Routenbelegung Flughafen Typ C, Referenz 2, Abflug

Abflug		Abflugrouten									2020
		21		03		28		10			Summe
No.	RC2-Typ	21D	21E	03B	03C	28A	28B	10B	10C	10D	
		2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	29,5%	29,5%	11,0%	11,0%	11,0%	
1	A300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	A3103	15	15	15	15	223	223	83	83	83	754
3	A319	685	685	685	685	10.102	10.102	3.767	3.767	3.767	34.243
4	A320	295	295	295	295	4.352	4.352	1.623	1.623	1.623	14.752
5	A321	61	61	61	61	900	900	336	336	336	3.052
6	A3302	6	6	6	6	83	83	31	31	31	280
7	AN12	1	1	1	1	14	14	5	5	5	49
8	AT42	47	47	47	47	688	688	257	257	257	2.332
9	B7272	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	B727H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	B737A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	B73X	385	385	385	385	5.673	5.673	2.115	2.115	2.115	19.229
13	B7473	1	1	1	1	18	18	7	7	7	61
14	B7474	6	6	6	6	88	88	33	33	33	299
15	B7572	129	129	129	129	1.898	1.898	708	708	708	6.435
16	B7673	64	64	64	64	951	951	354	354	354	3.222
17	BE20	4	4	4	4	52	52	19	19	19	176
18	BE60	5	5	5	5	80	80	30	30	30	272
19	C130	2	2	2	2	32	32	12	12	12	108
20	C550	65	65	65	65	966	966	360	360	360	3.273
21	CL65	265	265	265	265	3.904	3.904	1.456	1.456	1.456	13.233
22	D328	0	0	0	0	4	4	2	2	2	15
23	DA20	5	5	5	5	69	69	26	26	26	235
24	DA90	15	15	15	15	217	217	81	81	81	735
25	DC10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	DC3	1	1	1	1	12	12	4	4	4	40
27	DC870	13	13	13	13	188	188	70	70	70	637
28	DH8	25	25	25	25	368	368	137	137	137	1.249
29	E145	3	3	3	3	46	46	17	17	17	155
30	FK10	7	7	7	7	108	108	40	40	40	366
31	FK27	23	23	23	23	342	342	127	127	127	1.158
32	FK50	16	16	16	16	235	235	88	88	88	796
33	FK70	70	70	70	70	1.027	1.027	383	383	383	3.482
34	G2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3
35	G4	10	10	10	10	149	149	56	56	56	505
36	HS257	22	22	22	22	331	331	123	123	123	1.122
37	LR35	57	57	57	57	843	843	314	314	314	2.857
38	MD11	119	119	119	119	1.749	1.749	652	652	652	5.930
39	MD80	1	1	1	1	10	10	4	4	4	35
40	PC12	1	1	1	1	19	19	7	7	7	65
41	RJ100	11	11	11	11	165	165	62	62	62	559
42	SB20	0	0	0	0	1	1	0	0	0	4
43	SF34	14	14	14	14	211	211	79	79	79	717
44	TU54B	3	3	3	3	49	49	18	18	18	168
45	TU54M	2	2	2	2	25	25	9	9	9	84
46	YK42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	B787	16	16	16	16	240	240	90	90	90	814
Summe		2.470	2.470	2.470	2.470	36.433	36.433	13.585	13.585	13.585	123.501

Anhang S Routenbelegung Szenario 3

Anhang S.1 Routenbelegung Flughafen *Typ A*, Szenario 3, Anflug, 08-Betrieb

Anflug 08-Betrieb		Anflugrouten			2020
No.	RC2-Typ	Piste 08 L 08LR 24,5%	Piste 08 C 08CR 24,5%	Piste 08 R 08RR 51,0%	Summe
I	Neu 1	24	24	51	99
II	Neu 2	255	255	531	1.041
III	Neu 3	899	899	1.872	3.671
IV	Neu 4	705	705	1.467	2.877
V	Neu 5	417	417	867	1.701
VI	Neu 6	249	249	518	1.016
1	A300	0	0	0	0
2	A3103	201	201	418	819
3	A319	2.953	2.953	6.148	12.054
4	A320	3.175	3.175	6.609	12.959
5	A321	2.328	2.328	4.845	9.501
6	A3302	1.059	1.059	2.204	4.321
7	A3403	786	786	1.637	3.209
8	AT42	255	255	530	1.040
9	B737A	0	0	0	0
10	B73X	2.888	2.888	6.011	11.786
11	B7474	1.530	1.530	3.186	6.246
12	B7572	124	124	258	507
13	B7673	544	544	1.132	2.219
14	B7772	298	298	620	1.215
15	C550	94	94	196	384
16	CL65	1.192	1.192	2.482	4.867
17	DC10	0	0	0	0
18	DC930	0	0	1	2
19	DH8	111	111	231	454
20	E145	605	605	1.259	2.469
21	FK10	60	60	125	246
22	FK50	14	14	29	57
23	FK70	403	403	840	1.647
24	LR35	118	118	247	483
25	MD11	391	391	814	1.595
26	MD80	93	93	194	380
27	RJ100	157	157	327	642
28	TU54M	11	11	22	43
29	A380	86	86	180	353
30	B787	208	208	433	849
Summe		22.234	22.234	46.283	90.751

Anhang S.2 Routenbelegung Flughafen *Typ A*, Szenario 3, Anflug, 26-Betrieb

Anflug 26-Betrieb		Anflugrouten			2020
No.	RC2-Typ	Piste 26 R	Piste 26 C	Piste 26 L	Summe
		26RS	26CS	26LS	
		24,0%	24,0%	52,0%	
I	Neu 1	72	72	155	298
II	Neu 2	750	750	1.625	3.124
III	Neu 3	2.643	2.643	5.727	11.013
IV	Neu 4	2.071	2.071	4.488	8.630
V	Neu 5	1.224	1.224	2.653	5.102
VI	Neu 6	732	732	1.585	3.049
1	A300	0	0	0	0
2	A3103	590	590	1.278	2.457
3	A319	8.679	8.679	18.804	36.162
4	A320	9.331	9.331	20.216	38.878
5	A321	6.840	6.840	14.821	28.502
6	A3302	3.111	3.111	6.741	12.963
7	A3403	2.311	2.311	5.006	9.628
8	AT42	749	749	1.622	3.120
9	B737A	0	0	0	0
10	B73X	8.486	8.486	18.386	35.358
11	B7474	4.497	4.497	9.744	18.738
12	B7572	365	365	790	1.520
13	B7673	1.598	1.598	3.462	6.657
14	B7772	875	875	1.896	3.646
15	C550	277	277	600	1.153
16	CL65	3.504	3.504	7.593	14.601
17	DC10	0	0	0	0
18	DC930	1	1	3	5
19	DH8	327	327	708	1.361
20	E145	1.777	1.777	3.851	7.406
21	FK10	177	177	384	738
22	FK50	41	41	88	170
23	FK70	1.186	1.186	2.569	4.940
24	LR35	348	348	754	1.450
25	MD11	1.149	1.149	2.489	4.786
26	MD80	274	274	593	1.140
27	RJ100	462	462	1.001	1.925
28	TU54M	31	31	68	130
29	A380	254	254	550	1.058
30	B787	611	611	1.324	2.546
Summe		65.341	65.341	141.572	272.254

Anhang S.3 Routenbelegung Flughafen *Typ B*, Szenario 3, Anflug

Anflug		Anflugrouten				2020
No.	RC2-Typ	24	06	14	32	Summe
		24U	06T	14R	32S	
		53,0%	17,0%	28,0%	2,0%	
I	Neu 1	279	89	147	11	526
II	Neu 2	1.618	519	855	61	3.053
III	Neu 3	2.066	663	1.091	78	3.898
IV	Neu 4	1.956	627	1.033	74	3.691
V	Neu 5	84	27	44	3	158
VI	Neu 6	8	3	4	0	15
1	A300	0	0	0	0	0
2	A3103	967	310	511	36	1.825
3	A319	6.071	1.947	3.207	229	11.455
4	A320	5.227	1.676	2.761	197	9.862
5	A321	2.672	857	1.411	101	5.041
6	A3302	39	13	21	1	74
7	A3403	29	9	15	1	54
8	AT42	2.020	648	1.067	76	3.812
9	B707F	0	0	0	0	0
10	B7272	0	0	0	0	0
11	B737A	0	0	0	0	0
12	B73X	13.201	4.234	6.974	498	24.908
13	B7473	49	16	26	2	93
14	B7572	471	151	249	18	889
15	B7673	96	31	51	4	182
16	B7772	4	1	2	0	8
17	C130	974	313	515	37	1.838
18	C550	2.104	675	1.112	79	3.970
19	CL65	7.584	2.433	4.006	286	14.309
20	DA90	130	42	69	5	246
21	DC10	0	0	0	0	0
22	DC870	1	0	1	0	3
23	DC930	2	1	1	0	3
24	E145	2.858	917	1.510	108	5.392
25	FK10	349	112	184	13	658
26	FK70	2.818	904	1.489	106	5.316
27	G4	92	29	49	3	173
28	MD80	70	23	37	3	132
29	RJ100	273	87	144	10	514
30	TU54M	69	22	36	3	130
31	YK42	0	0	0	0	0
32	B787	146	47	77	5	275
Summe		54.325	17.425	28.700	2.050	102.501

Anhang S.4 Routenbelegung Flughafen *Typ C*, Szenario 3, Anflug

Anflug		Anflugrouten				2020
No.	RC2-Typ	21 21U	03 03T	28 28S	10 10R	Summe
		1,0%	21,0%	45,0%	33,0%	
I	Neu 1	11	233	500	367	1.111
II	Neu 2	22	453	971	712	2.159
III	Neu 3	76	1.589	3.404	2.496	7.565
IV	Neu 4	27	568	1.217	892	2.705
V	Neu 5	28	598	1.281	939	2.846
VI	Neu 6	1	11	23	17	52
1	A300	0	0	0	0	0
2	A3103	5	111	237	174	527
3	A319	267	5.602	12.005	8.804	26.678
4	A320	134	2.805	6.011	4.408	13.358
5	A321	22	465	997	731	2.216
6	A3302	2	36	78	57	173
-	A3403	0	0	0	0	0
7	AN12	0	10	22	16	49
8	AT42	23	490	1.050	770	2.332
9	B7272	0	0	0	0	0
10	B727H	0	0	0	0	0
11	B737A	0	0	0	0	0
12	B73X	192	4.038	8.653	6.346	19.229
13	B7473	1	13	27	20	61
14	B7474	2	52	111	81	247
15	B7572	62	1.299	2.784	2.042	6.188
16	B7673	26	537	1.151	844	2.558
17	BE20	2	37	79	58	176
18	BE60	3	57	122	90	272
19	C130	1	23	49	36	108
20	C550	29	600	1.286	943	2.857
21	CL65	115	2.425	5.197	3.811	11.548
22	D328	0	3	7	5	15
23	DA20	2	43	92	68	205
24	DA90	6	135	289	212	641
25	DC10	0	0	0	0	0
26	DC3	0	8	18	13	40
27	DC870	2	52	112	82	248
28	DH8	12	262	562	412	1.249
29	E145	1	28	61	45	135
30	FK10	4	75	160	117	355
31	FK27	12	243	521	382	1.158
32	FK50	8	167	358	263	796
33	FK70	30	638	1.367	1.003	3.039
34	G2	0	0	1	1	2
35	G4	4	93	198	145	441
36	HS257	10	206	441	323	979
37	LR35	25	524	1.122	823	2.493
38	MD11	42	891	1.910	1.401	4.245
39	MD80	0	7	16	12	35
40	PC12	1	14	29	21	65
41	RJ100	6	117	252	185	559
42	SB20	0	1	2	1	4
43	SF34	7	150	322	236	717
44	TU54B	2	35	75	55	168
45	TU54M	1	18	38	28	84
46	YK42	0	0	0	0	0
47	B787	8	171	366	269	814
Summe		1.235	25.935	55.576	40.755	123.501

Anhang S.5 Routenbelegung Flughafen Typ A, Szenario 3, Abflug, 08-Betrieb

Abflug 08-Betrieb		Abflugrouten									2020
		Piste 34			Piste 08 C			Piste 08 L			Summe
No.	RC2-Typ	34B 16,3%	34C 16,3%	34D 16,3%	08CC 5,1%	08CE 10,2%	08CF 10,2%	08LC 5,1%	08LE 10,2%	08LF 10,2%	
I	Neu 1	16	16	16	5	10	10	5	10	10	99
II	Neu 2	170	170	170	53	106	106	53	106	106	1.041
III	Neu 3	600	600	600	187	374	374	187	374	374	3.671
IV	Neu 4	470	470	470	147	293	293	147	293	293	2.877
V	Neu 5	278	278	278	87	173	173	87	173	173	1.701
VI	Neu 6	166	166	166	52	104	104	52	104	104	1.016
1	A300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	A3103	134	134	134	42	84	84	42	84	84	819
3	A319	1.969	1.969	1.969	615	1.230	1.230	615	1.230	1.230	12.054
4	A320	2.117	2.117	2.117	661	1.322	1.322	661	1.322	1.322	12.959
5	A321	1.552	1.552	1.552	485	969	969	485	969	969	9.501
6	A3302	706	706	706	220	441	441	220	441	441	4.321
7	A3403	524	524	524	164	327	327	164	327	327	3.209
8	AT42	170	170	170	53	106	106	53	106	106	1.040
9	B737A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	B73X	1.925	1.925	1.925	601	1.202	1.202	601	1.202	1.202	11.786
11	B7474	1.020	1.020	1.020	319	637	637	319	637	637	6.246
12	B7572	83	83	83	26	52	52	26	52	52	507
13	B7673	362	362	362	113	226	226	113	226	226	2.219
14	B7772	199	199	199	62	124	124	62	124	124	1.215
15	C550	63	63	63	20	39	39	20	39	39	384
16	CL65	795	795	795	248	496	496	248	496	496	4.867
17	DC10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	DC930	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
19	DH8	74	74	74	23	46	46	23	46	46	454
20	E145	403	403	403	126	252	252	126	252	252	2.469
21	FK10	40	40	40	13	25	25	13	25	25	246
22	FK50	9	9	9	3	6	6	3	6	6	57
23	FK70	269	269	269	84	168	168	84	168	168	1.647
24	LR35	79	79	79	25	49	49	25	49	49	483
25	MD11	261	261	261	81	163	163	81	163	163	1.595
26	MD80	62	62	62	19	39	39	19	39	39	380
27	RJ100	105	105	105	33	65	65	33	65	65	642
28	TU54M	7	7	7	2	4	4	2	4	4	43
29	A380	58	58	58	18	36	36	18	36	36	353
30	B787	139	139	139	43	87	87	43	87	87	849
Summe		14.823	14.823	14.823	4.628	9.257	9.257	4.628	9.257	9.257	90.751

Anhang S.6 Routenbelegung Flughafen *Typ A*, Szenario 3, Abflug, 26-Betrieb

Abflug 26-Betrieb		Abflugrouten								2020
		Piste 34			Piste 26 C		Piste 26 R			
No.	RC2-Typ	34B	34C	34D	26CA	26CB	26RA	26RB	26RD	Summe
		16,3%	16,3%	16,3%	12,8%	12,8%	10,2%	10,2%	5,1%	
I	Neu 1	49	49	49	38	38	30	30	15	298
II	Neu 2	510	510	510	398	398	319	319	159	3.124
III	Neu 3	1.799	1.799	1.799	1.404	1.404	1.123	1.123	562	11.013
IV	Neu 4	1.410	1.410	1.410	1.100	1.100	880	880	440	8.630
V	Neu 5	833	833	833	650	650	520	520	260	5.102
VI	Neu 6	498	498	498	389	389	311	311	155	3.049
1	A300	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	A3103	401	401	401	313	313	251	251	125	2.457
3	A319	5.907	5.907	5.907	4.611	4.611	3.689	3.689	1.844	36.162
4	A320	6.350	6.350	6.350	4.957	4.957	3.966	3.966	1.983	38.878
5	A321	4.655	4.655	4.655	3.634	3.634	2.907	2.907	1.454	28.502
6	A3302	2.117	2.117	2.117	1.653	1.653	1.322	1.322	661	12.963
7	A3403	1.573	1.573	1.573	1.228	1.228	982	982	491	9.628
8	AT42	510	510	510	398	398	318	318	159	3.120
9	B737A	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	B73X	5.775	5.775	5.775	4.508	4.508	3.606	3.606	1.803	35.358
11	B7474	3.061	3.061	3.061	2.389	2.389	1.911	1.911	956	18.738
12	B7572	248	248	248	194	194	155	155	77	1.520
13	B7673	1.087	1.087	1.087	849	849	679	679	340	6.657
14	B7772	596	596	596	465	465	372	372	186	3.646
15	C550	188	188	188	147	147	118	118	59	1.153
16	CL65	2.385	2.385	2.385	1.862	1.862	1.489	1.489	745	14.601
17	DC10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	DC930	1	1	1	1	1	1	1	0	5
19	DH8	222	222	222	174	174	139	139	69	1.361
20	E145	1.210	1.210	1.210	944	944	755	755	378	7.406
21	FK10	121	121	121	94	94	75	75	38	738
22	FK50	28	28	28	22	22	17	17	9	170
23	FK70	807	807	807	630	630	504	504	252	4.940
24	LR35	237	237	237	185	185	148	148	74	1.450
25	MD11	782	782	782	610	610	488	488	244	4.786
26	MD80	186	186	186	145	145	116	116	58	1.140
27	RJ100	314	314	314	245	245	196	196	98	1.925
28	TU54M	21	21	21	17	17	13	13	7	130
29	A380	173	173	173	135	135	108	108	54	1.058
30	B787	416	416	416	325	325	260	260	130	2.546
Summe		44.468	44.468	44.468	34.712	34.712	27.770	27.770	13.885	272.254

Anhang S.7 Routenbelegung Flughafen *Typ B*, Szenario 3, Abflug

Abflug		Abflugrouten									2020
		06		24		14		32			Summe
No.	RC2-Typ	06C	06D	24A	24B	14E	14F	32B	32C	32D	
		14,5%	14,5%	3,0%	3,0%	32,0%	32,0%	0,3%	0,3%	0,3%	
I	Neu 1	76	76	16	16	168	168	2	2	2	526
II	Neu 2	443	443	92	92	977	977	10	10	10	3.053
III	Neu 3	565	565	117	117	1.247	1.247	13	13	13	3.898
IV	Neu 4	535	535	111	111	1.181	1.181	12	12	12	3.691
V	Neu 5	23	23	5	5	50	50	1	1	1	158
VI	Neu 6	2	2	0	0	5	5	0	0	0	15
1	A300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	A3103	265	265	55	55	584	584	6	6	6	1.825
3	A319	1.661	1.661	344	344	3.666	3.666	38	38	38	11.455
4	A320	1.430	1.430	296	296	3.156	3.156	33	33	33	9.862
5	A321	731	731	151	151	1.613	1.613	17	17	17	5.041
6	A3302	11	11	2	2	24	24	0	0	0	74
7	A3403	8	8	2	2	17	17	0	0	0	54
8	AT42	553	553	114	114	1.220	1.220	13	13	13	3.812
9	B707F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	B7272	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	B737A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	B73X	3.612	3.612	747	747	7.970	7.970	83	83	83	24.908
13	B7473	13	13	3	3	30	30	0	0	0	93
14	B7572	129	129	27	27	285	285	3	3	3	889
15	B7673	26	26	5	5	58	58	1	1	1	182
16	B7772	1	1	0	0	2	2	0	0	0	8
17	C130	267	267	55	55	588	588	6	6	6	1.838
18	C550	576	576	119	119	1.270	1.270	13	13	13	3.970
19	CL65	2.075	2.075	429	429	4.579	4.579	48	48	48	14.309
20	DA90	36	36	7	7	79	79	1	1	1	246
21	DC10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	DC870	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3
23	DC930	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3
24	E145	782	782	162	162	1.726	1.726	18	18	18	5.392
25	FK10	95	95	20	20	210	210	2	2	2	658
26	FK70	771	771	159	159	1.701	1.701	18	18	18	5.316
27	G4	25	25	5	5	55	55	1	1	1	173
28	MD80	19	19	4	4	42	42	0	0	0	132
29	RJ100	75	75	15	15	165	165	2	2	2	514
30	TU54M	19	19	4	4	41	41	0	0	0	130
31	YK42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	B787	40	40	8	8	88	88	1	1	1	275
Summe		14.863	14.863	3.075	3.075	32.800	32.800	342	342	342	102.501

Anhang S.8 Routenbelegung Flughafen Typ C, Szenario 3, Abflug

Abflug		Abflugrouten									2020
		21		03		28		10			
		No.	RC2-Typ	21D	21E	03B	03C	28A	28B	10B	10C
		2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	29,5%	29,5%	11,0%	11,0%	11,0%	
I	Neu 1	22	22	22	22	328	328	122	122	122	1.111
II	Neu 2	43	43	43	43	637	637	237	237	237	2.159
III	Neu 3	151	151	151	151	2.232	2.232	832	832	832	7.565
IV	Neu 4	54	54	54	54	798	798	297	297	297	2.705
V	Neu 5	57	57	57	57	840	840	313	313	313	2.846
VI	Neu 6	1	1	1	1	15	15	6	6	6	52
1	A300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	A3103	11	11	11	11	155	155	58	58	58	527
3	A319	534	534	534	534	7.870	7.870	2.935	2.935	2.935	26.678
4	A320	267	267	267	267	3.941	3.941	1.469	1.469	1.469	13.358
5	A321	44	44	44	44	654	654	244	244	244	2.216
6	A3302	3	3	3	3	51	51	19	19	19	173
-	A3403	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	AN12	1	1	1	1	14	14	5	5	5	49
8	AT42	47	47	47	47	688	688	257	257	257	2.332
9	B7272	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	B727H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	B737A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	B73X	385	385	385	385	5.673	5.673	2.115	2.115	2.115	19.229
13	B7473	1	1	1	1	18	18	7	7	7	61
14	B7474	5	5	5	5	73	73	27	27	27	247
15	B7572	124	124	124	124	1.825	1.825	681	681	681	6.188
16	B7673	51	51	51	51	755	755	281	281	281	2.558
17	BE20	4	4	4	4	52	52	19	19	19	176
18	BE60	5	5	5	5	80	80	30	30	30	272
19	C130	2	2	2	2	32	32	12	12	12	108
20	C550	57	57	57	57	843	843	314	314	314	2.857
21	CL65	231	231	231	231	3.407	3.407	1.270	1.270	1.270	11.548
22	D328	0	0	0	0	4	4	2	2	2	15
23	DA20	4	4	4	4	61	61	23	23	23	205
24	DA90	13	13	13	13	189	189	71	71	71	641
25	DC10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	DC3	1	1	1	1	12	12	4	4	4	40
27	DC870	5	5	5	5	73	73	27	27	27	248
28	DH8	25	25	25	25	368	368	137	137	137	1.249
29	E145	3	3	3	3	40	40	15	15	15	135
30	FK10	7	7	7	7	105	105	39	39	39	355
31	FK27	23	23	23	23	342	342	127	127	127	1.158
32	FK50	16	16	16	16	235	235	88	88	88	796
33	FK70	61	61	61	61	896	896	334	334	334	3.039
34	G2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
35	G4	9	9	9	9	130	130	48	48	48	441
36	HS257	20	20	20	20	289	289	108	108	108	979
37	LR35	50	50	50	50	735	735	274	274	274	2.493
38	MD11	85	85	85	85	1.252	1.252	467	467	467	4.245
39	MD80	1	1	1	1	10	10	4	4	4	35
40	PC12	1	1	1	1	19	19	7	7	7	65
41	RJ100	11	11	11	11	165	165	62	62	62	559
42	SB20	0	0	0	0	1	1	0	0	0	4
43	SF34	14	14	14	14	211	211	79	79	79	717
44	TU54B	3	3	3	3	49	49	18	18	18	168
45	TU54M	2	2	2	2	25	25	9	9	9	84
46	YK42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	B787	16	16	16	16	240	240	90	90	90	814
Summe		2.470	2.470	2.470	2.470	36.433	36.433	13.585	13.585	13.585	123.501

Anhang T Routenbelegung Szenario 4

Anhang T.1 Routenbelegung Flughafen *Typ A*, Szenario 4, Anflug, 08-Betrieb

Anflug 08-Betrieb		Anflugrouten			2020
No.	RC2-Typ	Piste 08 L	Piste 08 C	Piste 08 R	Summe
		08LR 24,5%	08CR 24,5%	08RR 51,0%	
I	Neu 1	24	24	51	99
II	Neu 2	255	255	531	1.041
III	Neu 3	850	850	1.769	3.469
IV	Neu 4	705	705	1.467	2.877
V	Neu 5	411	411	855	1.677
VI	Neu 6	249	249	518	1.016
1	A300	0	0	0	0
2	A3103	139	139	290	568
3	A319	3.003	3.003	6.251	12.256
4	A320	3.781	3.781	7.871	15.433
5	A321	1.783	1.783	3.712	7.278
6	A3302	505	505	1.052	2.062
7	A3403	1.077	1.077	2.242	4.396
8	AT42	255	255	530	1.040
9	B737A	0	0	0	0
10	B73X	2.888	2.888	6.011	11.786
11	B7474	1.311	1.311	2.729	5.351
12	B7572	124	124	258	507
13	B7673	483	483	1.006	1.973
14	B7772	226	226	471	924
15	C550	120	120	251	491
16	CL65	1.423	1.423	2.963	5.810
17	DC10	0	0	0	0
-	DC870	724	724	1.507	2.954
18	DC930	0	0	1	1
19	DH8	111	111	231	454
20	E145	471	471	980	1.922
21	FK10	52	52	109	214
22	FK50	14	14	29	57
23	FK70	314	314	654	1.282
24	LR35	92	92	192	376
25	MD11	286	286	596	1.169
26	MD80	93	93	194	380
27	RJ100	157	157	327	642
28	TU54M	11	11	22	43
29	A380	86	86	180	353
30	B787	208	208	433	849
Summe		22.234	22.234	46.283	90.751

Anhang T.2 Routenbelegung Flughafen *Typ A*, Szenario 4, Anflug, 26-Betrieb

Anflug 26-Betrieb		Anflugrouten			2020
		Piste 26 R	Piste 26 C	Piste 26 L	Summe
		26RS	26CS	26LS	
No.	RC2-Typ	24,0%	24,0%	52,0%	
I	Neu 1	72	72	155	298
II	Neu 2	750	750	1.625	3.124
III	Neu 3	2.498	2.498	5.412	10.408
IV	Neu 4	2.071	2.071	4.488	8.630
V	Neu 5	1.208	1.208	2.617	5.032
VI	Neu 6	732	732	1.585	3.049
1	A300	0	0	0	0
2	A3103	409	409	886	1.704
3	A319	8.824	8.824	19.120	36.769
4	A320	11.112	11.112	24.075	46.298
5	A321	5.240	5.240	11.354	21.834
6	A3302	1.485	1.485	3.217	6.187
7	A3403	3.165	3.165	6.857	13.187
8	AT42	749	749	1.622	3.120
9	B737A	0	0	0	0
10	B73X	8.486	8.486	18.386	35.358
11	B7474	3.853	3.853	8.347	16.052
12	B7572	365	365	790	1.520
13	B7673	1.421	1.421	3.078	5.920
14	B7772	666	666	1.442	2.773
15	C550	354	354	767	1.474
16	CL65	4.183	4.183	9.064	17.430
17	DC10	0	0	0	0
-	DC870	2.127	2.127	4.609	8.863
18	DC930	1	1	2	4
19	DH8	327	327	708	1.361
20	E145	1.384	1.384	2.999	5.767
21	FK10	154	154	333	641
22	FK50	41	41	88	170
23	FK70	923	923	2.000	3.847
24	LR35	271	271	587	1.129
25	MD11	841	841	1.823	3.506
26	MD80	274	274	593	1.140
27	RJ100	462	462	1.001	1.925
28	TU54M	31	31	68	130
29	A380	254	254	550	1.058
30	B787	611	611	1.324	2.546
Summe		65.341	65.341	141.572	272.254

Anhang T.3 Routenbelegung Flughafen *Typ B*, Szenario 4, Anflug

Anflug		Anflugrouten				2020
No.	RC2-Typ	24	06	14	32	Summe
		24U	06T	14R	32S	
		53,0%	17,0%	28,0%	2,0%	
I	Neu 1	279	89	147	11	526
II	Neu 2	1.618	519	855	61	3.053
III	Neu 3	1.668	535	881	63	3.146
IV	Neu 4	1.956	627	1.033	74	3.691
V	Neu 5	84	27	44	3	158
VI	Neu 6	8	3	4	0	15
1	A300	0	0	0	0	0
2	A3103	329	106	174	12	622
3	A319	6.470	2.075	3.418	244	12.208
4	A320	6.658	2.136	3.517	251	12.562
5	A321	1.878	602	992	71	3.543
6	A3302	9	3	5	0	16
7	A3403	38	12	20	1	71
8	AT42	2.020	648	1.067	76	3.812
9	B707F	0	0	0	0	0
10	B7272	0	0	0	0	0
11	B737A	0	0	0	0	0
12	B73X	13.201	4.234	6.974	498	24.908
13	B7473	42	13	22	2	78
14	B7572	471	151	249	18	889
15	B7673	44	14	23	2	83
16	B7772	3	1	2	0	6
17	C130	974	313	515	37	1.838
18	C550	2.149	689	1.135	81	4.054
19	CL65	8.778	2.816	4.638	331	16.563
20	DA90	104	33	55	4	196
21	DC10	0	0	0	0	0
22	DC870	84	27	45	3	159
23	DC930	1	0	0	0	2
24	E145	2.282	732	1.205	86	4.305
25	FK10	298	96	157	11	562
26	FK70	2.250	722	1.188	85	4.244
27	G4	73	24	39	3	138
28	MD80	70	23	37	3	132
29	RJ100	273	87	144	10	514
30	TU54M	69	22	36	3	130
31	YK42	0	0	0	0	0
32	B787	146	47	77	5	275
Summe		54.326	17.425	28.700	2.050	102.501

Anhang T.4 Routenbelegung Flughafen *Typ C*, Szenario 4, Anflug

Anflug		Anflugrouten				2020
No.	RC2-Typ	21	03	28	10	Summe
		21U 1,0%	03T 21,0%	28S 45,0%	10R 33,0%	
I	Neu 1	11	233	500	367	1.111
II	Neu 2	22	453	971	712	2.159
III	Neu 3	70	1.472	3.153	2.313	7.008
IV	Neu 4	27	568	1.217	892	2.705
V	Neu 5	28	598	1.281	939	2.846
VI	Neu 6	1	11	23	17	52
1	A300	0	0	0	0	0
2	A3103	2	50	107	78	238
3	A319	272	5.719	12.256	8.988	27.235
4	A320	158	3.323	7.121	5.222	15.825
5	A321	10	206	440	323	979
6	A3302	1	11	23	17	52
-	A3403	1	18	40	29	88
7	AN12	0	10	22	16	49
8	AT42	23	490	1.050	770	2.332
9	B7272	0	0	0	0	0
10	B727H	0	0	0	0	0
11	B737A	0	0	0	0	0
12	B73X	192	4.038	8.653	6.346	19.229
13	B7473	1	13	27	20	61
14	B7474	2	33	71	52	159
15	B7572	52	1.102	2.361	1.731	5.247
16	B7673	15	316	677	497	1.505
17	BE20	2	37	79	58	176
18	BE60	3	57	122	90	272
19	C130	1	23	49	36	108
20	C550	43	896	1.919	1.407	4.265
21	CL65	125	2.633	5.641	4.137	12.536
22	D328	0	3	7	5	15
23	DA20	1	30	65	48	145
24	DA90	5	95	203	149	452
25	DC10	0	0	0	0	0
26	DC3	0	8	18	13	40
27	DC870	36	763	1.634	1.199	3.632
28	DH8	12	262	562	412	1.249
29	E145	1	20	43	31	95
30	FK10	3	64	137	101	305
31	FK27	12	243	521	382	1.158
32	FK50	8	167	358	263	796
33	FK70	21	449	963	706	2.140
34	G2	0	0	1	1	2
35	G4	3	65	140	102	310
36	HS257	7	145	310	228	690
37	LR35	18	369	790	579	1.756
38	MD11	20	427	916	671	2.035
39	MD80	0	7	16	12	35
40	PC12	1	14	29	21	65
41	RJ100	6	117	252	185	559
42	SB20	0	1	2	1	4
43	SF34	7	150	322	236	717
44	TU54B	2	35	75	55	168
45	TU54M	1	18	38	28	84
46	YK42	0	0	0	0	0
47	B787	8	171	366	269	814
Summe		1.235	25.935	55.576	40.755	123.501

Anhang T.5 Routenbelegung Flughafen *Typ A*, Szenario 4, Abflug, 08-Betrieb

Abflug 08-Betrieb		Abflugrouten									2020
		Piste 34			Piste 08 C			Piste 08 L			Summe
		34B	34C	34D	08CC	08CE	08CF	08LC	08LE	08LF	
No.	RC2-Typ	16,3%	16,3%	16,3%	5,1%	10,2%	10,2%	5,1%	10,2%	10,2%	
I	Neu 1	16	16	16	5	10	10	5	10	10	99
II	Neu 2	170	170	170	53	106	106	53	106	106	1.041
III	Neu 3	567	567	567	177	354	354	177	354	354	3.469
IV	Neu 4	470	470	470	147	293	293	147	293	293	2.877
V	Neu 5	274	274	274	86	171	171	86	171	171	1.677
VI	Neu 6	166	166	166	52	104	104	52	104	104	1.016
1	A300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	A3103	93	93	93	29	58	58	29	58	58	568
3	A319	2.002	2.002	2.002	625	1.250	1.250	625	1.250	1.250	12.256
4	A320	2.521	2.521	2.521	787	1.574	1.574	787	1.574	1.574	15.433
5	A321	1.189	1.189	1.189	371	742	742	371	742	742	7.278
6	A3302	337	337	337	105	210	210	105	210	210	2.062
7	A3403	718	718	718	224	448	448	224	448	448	4.396
8	AT42	170	170	170	53	106	106	53	106	106	1.040
9	B737A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	B73X	1.925	1.925	1.925	601	1.202	1.202	601	1.202	1.202	11.786
11	B7474	874	874	874	273	546	546	273	546	546	5.351
12	B7572	83	83	83	26	52	52	26	52	52	507
13	B7673	322	322	322	101	201	201	101	201	201	1.973
14	B7772	151	151	151	47	94	94	47	94	94	924
15	C550	80	80	80	25	50	50	25	50	50	491
16	CL65	949	949	949	296	593	593	296	593	593	5.810
17	DC10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-	DC870	483	483	483	151	301	301	151	301	301	2.954
18	DC930	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
19	DH8	74	74	74	23	46	46	23	46	46	454
20	E145	314	314	314	98	196	196	98	196	196	1.922
21	FK10	35	35	35	11	22	22	11	22	22	214
22	FK50	9	9	9	3	6	6	3	6	6	57
23	FK70	209	209	209	65	131	131	65	131	131	1.282
24	LR35	61	61	61	19	38	38	19	38	38	376
25	MD11	191	191	191	60	119	119	60	119	119	1.169
26	MD80	62	62	62	19	39	39	19	39	39	380
27	RJ100	105	105	105	33	65	65	33	65	65	642
28	TU54M	7	7	7	2	4	4	2	4	4	43
29	A380	58	58	58	18	36	36	18	36	36	353
30	B787	139	139	139	43	87	87	43	87	87	849
Summe		14.823	14.823	14.823	4.628	9.257	9.257	4.628	9.257	9.257	90.751

Anhang T.6 Routenbelegung Flughafen *Typ A*, Szenario 4, Abflug, 26-Betrieb

Abflug 26-Betrieb		Abflugrouten								2020
		Piste 34			Piste 26 C		Piste 26 R			
		No.	RC2-Typ	34B	34C	34D	26CA	26CB	26RA	26RB
		16,3%	16,3%	16,3%	12,8%	12,8%	10,2%	10,2%	5,1%	
I	Neu 1	49	49	49	38	38	30	30	15	298
II	Neu 2	510	510	510	398	398	319	319	159	3.124
III	Neu 3	1.700	1.700	1.700	1.327	1.327	1.062	1.062	531	10.408
IV	Neu 4	1.410	1.410	1.410	1.100	1.100	880	880	440	8.630
V	Neu 5	822	822	822	642	642	513	513	257	5.032
VI	Neu 6	498	498	498	389	389	311	311	155	3.049
1	A300	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	A3103	278	278	278	217	217	174	174	87	1.704
3	A319	6.006	6.006	6.006	4.688	4.688	3.750	3.750	1.875	36.769
4	A320	7.562	7.562	7.562	5.903	5.903	4.722	4.722	2.361	46.298
5	A321	3.566	3.566	3.566	2.784	2.784	2.227	2.227	1.114	21.834
6	A3302	1.010	1.010	1.010	789	789	631	631	316	6.187
7	A3403	2.154	2.154	2.154	1.681	1.681	1.345	1.345	673	13.187
8	AT42	510	510	510	398	398	318	318	159	3.120
9	B737A	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	B73X	5.775	5.775	5.775	4.508	4.508	3.606	3.606	1.803	35.358
11	B7474	2.622	2.622	2.622	2.047	2.047	1.637	1.637	819	16.052
12	B7572	248	248	248	194	194	155	155	77	1.520
13	B7673	967	967	967	755	755	604	604	302	5.920
14	B7772	453	453	453	354	354	283	283	141	2.773
15	C550	241	241	241	188	188	150	150	75	1.474
16	CL65	2.847	2.847	2.847	2.222	2.222	1.778	1.778	889	17.430
17	DC10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-	DC870	1.448	1.448	1.448	1.130	1.130	904	904	452	8.863
18	DC930	1	1	1	1	1	0	0	0	4
19	DH8	222	222	222	174	174	139	139	69	1.361
20	E145	942	942	942	735	735	588	588	294	5.767
21	FK10	105	105	105	82	82	65	65	33	641
22	FK50	28	28	28	22	22	17	17	9	170
23	FK70	628	628	628	490	490	392	392	196	3.847
24	LR35	184	184	184	144	144	115	115	58	1.129
25	MD11	573	573	573	447	447	358	358	179	3.506
26	MD80	186	186	186	145	145	116	116	58	1.140
27	RJ100	314	314	314	245	245	196	196	98	1.925
28	TU54M	21	21	21	17	17	13	13	7	130
29	A380	173	173	173	135	135	108	108	54	1.058
30	B787	416	416	416	325	325	260	260	130	2.546
Summe		44.468	44.468	44.468	34.712	34.712	27.770	27.770	13.885	272.254

Anhang T.7 Routenbelegung Flughafen *Typ B*, Szenario 4, Abflug

Abflug		Abflugrouten									2020
		06		24		14		32			Summe
		06C	06D	24A	24B	14E	14F	32B	32C	32D	
No.	RC2-Typ	14,5%	14,5%	3,0%	3,0%	32,0%	32,0%	0,3%	0,3%	0,3%	
I	Neu 1	76	76	16	16	168	168	2	2	2	526
II	Neu 2	443	443	92	92	977	977	10	10	10	3.053
III	Neu 3	456	456	94	94	1.007	1.007	10	10	10	3.146
IV	Neu 4	535	535	111	111	1.181	1.181	12	12	12	3.691
V	Neu 5	23	23	5	5	51	51	1	1	1	158
VI	Neu 6	2	2	0	0	5	5	0	0	0	15
1	A300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	A3103	90	90	19	19	199	199	2	2	2	622
3	A319	1.770	1.770	366	366	3.907	3.907	41	41	41	12.208
4	A320	1.822	1.822	377	377	4.020	4.020	42	42	42	12.562
5	A321	514	514	106	106	1.134	1.134	12	12	12	3.543
6	A3302	2	2	0	0	5	5	0	0	0	16
7	A3403	10	10	2	2	23	23	0	0	0	71
8	AT42	553	553	114	114	1.220	1.220	13	13	13	3.812
9	B707F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	B7272	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	B737A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	B73X	3.612	3.612	747	747	7.970	7.970	83	83	83	24.908
13	B7473	11	11	2	2	25	25	0	0	0	78
14	B7572	129	129	27	27	285	285	3	3	3	889
15	B7673	12	12	2	2	26	26	0	0	0	83
16	B7772	1	1	0	0	2	2	0	0	0	6
17	C130	267	267	55	55	588	588	6	6	6	1.838
18	C550	588	588	122	122	1.297	1.297	14	14	14	4.054
19	CL65	2.402	2.402	497	497	5.300	5.300	55	55	55	16.563
20	DA90	28	28	6	6	63	63	1	1	1	196
21	DC10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	DC870	23	23	5	5	51	51	1	1	1	159
23	DC930	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
24	E145	624	624	129	129	1.378	1.378	14	14	14	4.305
25	FK10	82	82	17	17	180	180	2	2	2	562
26	FK70	615	615	127	127	1.358	1.358	14	14	14	4.244
27	G4	20	20	4	4	44	44	0	0	0	138
28	MD80	19	19	4	4	42	42	0	0	0	132
29	RJ100	75	75	15	15	165	165	2	2	2	514
30	TU54M	19	19	4	4	41	41	0	0	0	130
31	YK42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	B787	40	40	8	8	88	88	1	1	1	275
Summe		14.863	14.863	3.075	3.075	32.800	32.800	342	342	342	102.501

Anhang T.8 Routenbelegung Flughafen Typ C, Szenario 4, Abflug

Abflug		Abflugrouten									2020
		21		03		28		10			
		No.	RC2-Typ	21D	21E	03B	03C	28A	28B	10B	10C
		2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	29,5%	29,5%	11,0%	11,0%	11,0%	
I	Neu 1	22	22	22	22	328	328	122	122	122	1.111
II	Neu 2	43	43	43	43	637	637	237	237	237	2.159
III	Neu 3	140	140	140	140	2.067	2.067	771	771	771	7.008
IV	Neu 4	54	54	54	54	798	798	297	297	297	2.705
V	Neu 5	57	57	57	57	840	840	313	313	313	2.846
VI	Neu 6	1	1	1	1	15	15	6	6	6	52
1	A300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	A3103	5	5	5	5	70	70	26	26	26	238
3	A319	545	545	545	545	8.034	8.034	2.996	2.996	2.996	27.235
4	A320	317	317	317	317	4.668	4.668	1.741	1.741	1.741	15.825
5	A321	20	20	20	20	289	289	108	108	108	979
6	A3302	1	1	1	1	15	15	6	6	6	52
-	A3403	2	2	2	2	26	26	10	10	10	88
7	AN12	1	1	1	1	14	14	5	5	5	49
8	AT42	47	47	47	47	688	688	257	257	257	2.332
9	B7272	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	B727H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	B737A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	B73X	385	385	385	385	5.673	5.673	2.115	2.115	2.115	19.229
13	B7473	1	1	1	1	18	18	7	7	7	61
14	B7474	3	3	3	3	47	47	17	17	17	159
15	B7572	105	105	105	105	1.548	1.548	577	577	577	5.247
16	B7673	30	30	30	30	444	444	166	166	166	1.505
17	BE20	4	4	4	4	52	52	19	19	19	176
18	BE60	5	5	5	5	80	80	30	30	30	272
19	C130	2	2	2	2	32	32	12	12	12	108
20	C550	85	85	85	85	1.258	1.258	469	469	469	4.265
21	CL65	251	251	251	251	3.698	3.698	1.379	1.379	1.379	12.536
22	D328	0	0	0	0	4	4	2	2	2	15
23	DA20	3	3	3	3	43	43	16	16	16	145
24	DA90	9	9	9	9	133	133	50	50	50	452
25	DC10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	DC3	1	1	1	1	12	12	4	4	4	40
27	DC870	73	73	73	73	1.071	1.071	400	400	400	3.632
28	DH8	25	25	25	25	368	368	137	137	137	1.249
29	E145	2	2	2	2	28	28	10	10	10	95
30	FK10	6	6	6	6	90	90	34	34	34	305
31	FK27	23	23	23	23	342	342	127	127	127	1.158
32	FK50	16	16	16	16	235	235	88	88	88	796
33	FK70	43	43	43	43	631	631	235	235	235	2.140
34	G2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
35	G4	6	6	6	6	92	92	34	34	34	310
36	HS257	14	14	14	14	204	204	76	76	76	690
37	LR35	35	35	35	35	518	518	193	193	193	1.756
38	MD11	41	41	41	41	600	600	224	224	224	2.035
39	MD80	1	1	1	1	10	10	4	4	4	35
40	PC12	1	1	1	1	19	19	7	7	7	65
41	RJ100	11	11	11	11	165	165	62	62	62	559
42	SB20	0	0	0	0	1	1	0	0	0	4
43	SF34	14	14	14	14	211	211	79	79	79	717
44	TU54B	3	3	3	3	49	49	18	18	18	168
45	TU54M	2	2	2	2	25	25	9	9	9	84
46	YK42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	B787	16	16	16	16	240	240	90	90	90	814
Summe		2.470	2.470	2.470	2.470	36.433	36.433	13.585	13.585	13.585	123.501

Piste	Abflugrichtungen						Anflugrichtungen			
	A	B	C	D	E	F	R	S	T	U
06	-	-	06C	06C	-	-	-	-	06T	-
14	-	-	-	-	14E	14F	14R	-	-	-
24	24A	24B	-	-	-	-	-	-	-	24U
32	-	32B	32C	32D	-	-	-	32S	-	-
Summe	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1

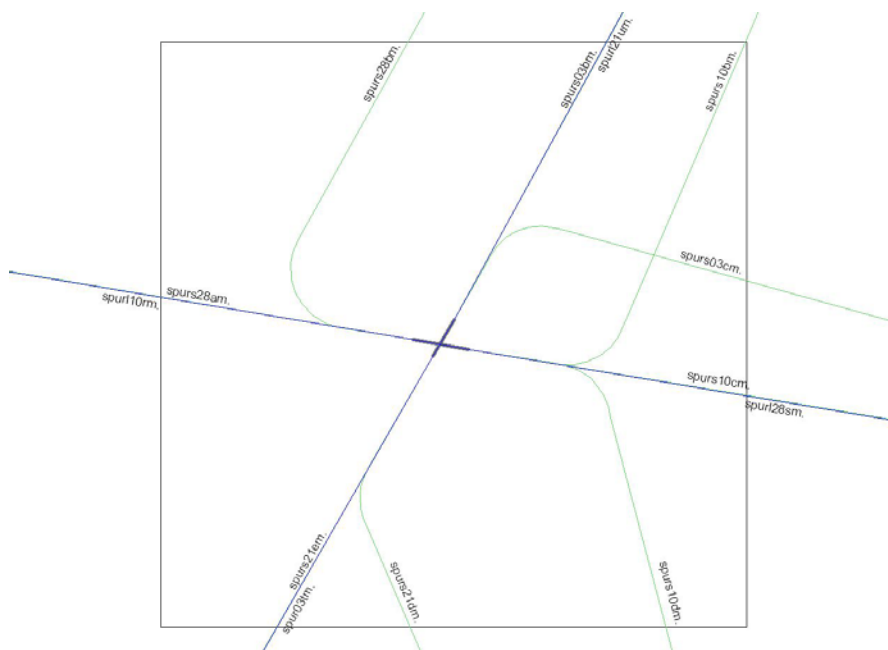


Abbildung 23 Pisten und Flugspuren Flughafen Typ C

Tabelle 4 Übersicht Flugspuren Flughafen *Typ C*

Piste	Abflugrichtungen					Anflugrichtungen			
	A	B	C	D	E	R	S	T	U
03	-	03B	03C	-	-	-	-	03T	-
10	-	10B	10C	10D	-	10R	-	-	-
21	-	-	-	21D	21E	-	-	-	21U
28	28A	28B	-	-	-	-	28S	-	-
Summe	1	3	2	2	1	1	1	1	1

Anhang V Zuordnung von Flugprofilen

Typ (RC2-Typ)	Ersatztyp	
	Start	Landung ⁵
A300	B7672	B767
A3302		B767
A3403		B767
A380	B7474	B7474
AN12	DH8	DH8
B707F	A340	B767
B7272		B727
B727H	B7272	B727
B737A		B737
B7572		B757
B7673		B767
B7772	A3302	B767
B787	A3302	B767
B787	A3302	
BE20	SF34	SF34
C130	DH8	DH8
D328	DH8	DH8
DC3		SF34
DC870	A340	DC930
E145	CL65	CL65
FK27	AT42	AT42
G2	FK70	FK70
G4	FK70	FK70
LR35	LR30	
NT1A	C550	C550
NT2A	CL65	CL65
NT3A	A319	A319
NT4A	A320	A320
NT5A	A3302	A3302
NT6A	A3403	A3403
PC12	SF34	SF34
YK42		DC930

⁵ Die bei Flugprofilen verwendete Bezeichnung der einzelnen Flugzeugtypen weicht teilweise von der RC2-Bezeichnung ab.

Anhang W Liste der verwendeten Flugprofile

RC2-Typ	Start	Landung
A300	FDF16B7672SVGIFR.	FDS14B767L04IFR.
A3103	FDF16A3103SVGIFR.	FDS14A310L04IFR.
A319	FDF16A319SVGIFR.	FDS14A319L04IFR.
A320	FDF16A320SVGIFR.	FDS14A320L04IFR.
A321	FDF16A321SVGIFR.	FDS14A321L04IFR.
A3302	FDF16A3302SVGIFR.	FDS14B767L04IFR.
A3403	FDF16A340SVGIFR.	FDS14B767L04IFR.
A380	FDF16B7474SVGIFR.	FDS14B7474L04IFR.
AN12	FDF16DH8SVGIFR.	FDS14DH8L04IFR.
AT42	FDF16AT42SVGIFR.	FDS14AT42L04IFR.
B707F	FDF16A340SVGIFR.	FDS14B767L04IFR.
B7272	FDF16B7272SVGIFR.	FDS14B727L04IFR.
B727H	FDF16B7272SVGIFR.	FDS14B727L04IFR.
B737A	FDF16B737ASVGIFR.	FDS14B737L04IFR.
B73X	FDF16B73VSVGIFR.	FDS14B73VL04IFR.
B7473	FDF16B7673SVGIFR.	FDS14B7473L04IFR.
B7474	FDF16B7474SVGIFR.	FDS14B7474L04IFR.
B7572	FDF16B7572SVGIFR.	FDS14B757L04IFR.
B7673	FDF16B7673SVGIFR.	FDS14B767L04IFR.
B7772	FDF16A3302SVGIFR.	FDS14B767L04IFR.
B787	FDF16A3302SVGIFR.	FDS14B767L04IFR.
BE20	FDF16SF34SVGIFR.	FDS14SF34L04IFR.
BE60	FDF16BE60SVGIFR.	FDS14BE60L04IFR.
C130	FDF16DH8SVGIFR.	FDS14DH8L04IFR.
C550	FDF16C550SVGIFR.	FDS14C550L04IFR.
CL65	FDF16CL65SVGIFR.	FDS14CL65L04IFR.
D328	FDF16DH8SVGIFR.	FDS14DH8L04IFR.
DA20	FDF16DA20SVGIFR.	FDS14DA20L04IFR.
DA90	FDF16DA90SVGIFR.	FDS14DA90L04IFR.
DC10	FDF16DC10SVGIFR.	FDS14DC10L04IFR.
DC3	FDF16DC3SVGIFR.	FDS14SF34L04IFR.
DC870	FDF16A340SVGIFR.	FDS14DC930L04IFR.
DC930	FDF16DC930SVGIFR.	FDS14DC930L04IFR.
DH8	FDF16DH8SVGIFR.	FDS14DH8L04IFR.
E145	FDF16CL65SVGIFR.	FDS14CL65L04IFR.
FK10	FDF16FK10SVGIFR.	FDS14FK10L04IFR.
FK27	FDF16AT42SVGIFR.	FDS14AT42L04IFR.
FK50	FDF16FK50SVGIFR.	FDS14FK50L04IFR.
FK70	FDF16FK70SVGIFR.	FDS14FK70L04IFR.
G2	FDF16FK70SVGIFR.	FDS14FK70L04IFR.
G4	FDF16FK70SVGIFR.	FDS14FK70L04IFR.
HS257	FDF16HS257SVGIFR.	FDS14HS257L04IFR.
LR35	FDF16LR30SVGIFR.	FDS14LR35L04IFR.
MD11	FDF16MD11SVGIFR.	FDS14MD11L04IFR.
MD80	FDF16MD80SVGIFR.	FDS14MD80L04IFR.
NT1	FDF16C550SVGIFR.	FDS14C550L04IFR.
NT2	FDF16CL65SVGIFR.	FDS14CL65L04IFR.
NT3	FDF16A319SVGIFR.	FDS14A319L04IFR.
NT4	FDF16A320SVGIFR.	FDS14A320L04IFR.
NT5	FDF16A3302SVGIFR.	FDS14B767L04IFR.
NT6	FDF16A340SVGIFR.	FDS14B767L04IFR.
PC12	FDF16SF34SVGIFR.	FDS14SF34L04IFR.
RJ100	FDF16RJ100SVGIFR.	FDS14RJ100L04IFR.
SB20	FDF16SB20SVGIFR.	FDS14SB20L04IFR.
SF34	FDF16SF34SVGIFR.	FDS14SF34L04IFR.
TU54B	FDF16TU54BSVGIFR.	FDS14TU54BL04IFR.
TU54M	FDF16TU54MSVGIFR.	FDS14TU54ML04IFR.
YK42	FDF16YK42SVGIFR.	FDS14DC930L04IFR.

Anhang X

Akustische Kennzahlen bei Simulation mit Flula2

RC2-Typ	Start		CB	Landung	
	L _{A,max}	L _{AE}		L _{A,max}	L _{AE}
NT4	82.4	82.8	-4.7	67.2	71.8
NT5	83.8	84.8	-3.5	65.6	72.1
NT3	83.7	86.5	-3.2	66.5	68.5
NT6	87.0	87.4	-4.0	69.7	74.7
A320	87.4	87.8	-1.9	77.2	78.2
A321	89.8	90.3	-2.7	78.3	79.7
A3403	91.7	92.2	-3.0	75.1	81.6
A3302	91.4	92.6	-3.4	76.1	82.6
B787	91.4	92.6	-3.4	76.1	82.6
B7772	92.5	92.9	-4.7	76.4	82.9
A300	93.4	93.8	-4.7	78.2	82.8
A3103	93.4	93.8	-4.7	78.2	82.8
DC10	94.3	95.4	-2.0	82.3	87.1
B7673	94.8	95.8	-3.5	76.6	83.1
MD80	93.9	96.1	-3.9	75.4	77.9
MD11	97.8	98.0	-4.0	80.9	85.8
A380	98.0	98.4	-4.0	80.7	85.7
B7474	98.0	98.4	-4.0	80.7	85.7
B7473	100.4	100.4	-4.0	87.9	91.2
DC930	95.5	100.9	-1.3	81.5	84.3
B737A	98.7	102.2	-3.8	76.9	83.1
A319	84.4	86.2	-0.3	77.3	77.6
AN12	80.4	80.6	0.0	77.0	80.0
AT42	76.6	76.7	0.0	74.1	75.1
B707F	97.2	98.9	0.0	82.3	87.1
B7272	96.9	101.3	-2.6	82.8	85.2
B727H	96.9	101.3	-2.6	82.8	85.2
B73X	85.7	86.1	-0.1	76.3	78.0
B7572	86.0	86.9	-1.2	77.0	81.7
BE20	75.9	76.6	0.0	68.2	69.4
BE60	84.5	85.3	-7.0	69.0	70.3
C130	76.0	76.2	0.0	74.3	77.3
C550	78.5	82.7	0.0	65.8	68.3
CL65	75.8	77.2	0.0	70.7	73.2
D328	74.4	74.7	0.0	73.8	76.3
DA20	80.1	82.0	0.0	75.4	78.4
DA90	85.5	86.6	0.0	71.1	71.8
DC3	81.8	83.1	0.0	76.4	77.8
DC870	84.8	87.6	0.0	75.1	81.6
DH8	76.0	76.2	0.0	69.7	72.7
E145	77.6	79.0	0.0	69.5	72.0
FK10	86.1	88.8	-2.4	72.2	73.6
FK27	76.6	76.7	0.0	74.1	75.1
FK50	76.6	76.7	0.0	76.7	77.3
FK70	82.4	85.1	0.0	69.8	72.2
G2	91.3	94.0	-1.8	75.4	77.9
G4	82.4	85.1	0.0	69.8	72.2
HS257	83.1	85.0	0.0	71.8	72.8
LR35	80.9	84.2	0.0	72.4	73.4
NT1	72.3	76.8	0.0	60.4	60.8
NT2	75.1	77.8	-2.4	61.2	62.6
PC12	72.2	73.0	-4.0	56.7	58.0
RJ100	81.0	82.3	0.0	73.7	75.1
SB20	73.5	74.9	0.0	69.7	73.2
SF34	75.5	76.2	0.0	74.4	75.8
TU54B	98.1	100.4	-2.6	87.2	88.1
TU54M	92.7	94.6	-0.5	81.5	83.2
YK42	92.7	94.2	0.0	78.8	81.3

Legende:

L_{A,max}: A-bewerteter Maximalpegel bei Überflug in 305 m
 L_{AE}: Ereignispegel bei Überflug in H=305 m mit V=160 kt
 Z: Pegelveränderung bei Leistungsreduktion nach dem Start (Cutback)

Anhang Y Fluglärmkonturen der Szenarioberechnungen, Typ A

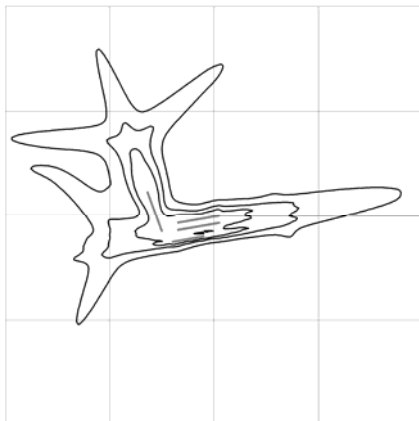


Abbildung 24 Flughafen Typ A, Referenz 1, Leq(24 h), 55, 60, 65 dB

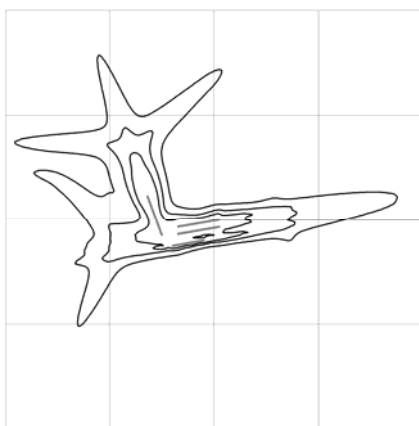


Abbildung 25 Flughafen Typ A, Szenario 1, Leq(24 h), 55, 60, 65 dB

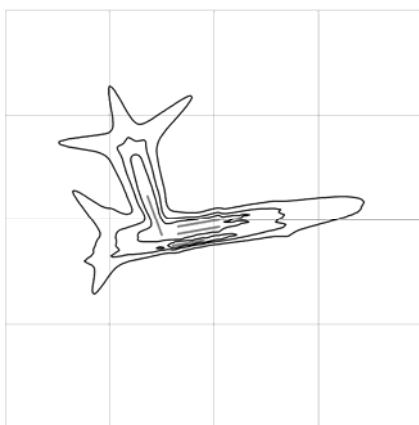
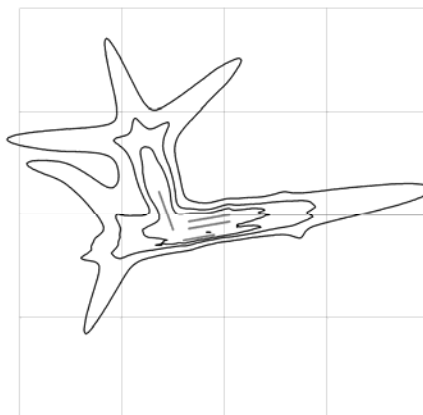
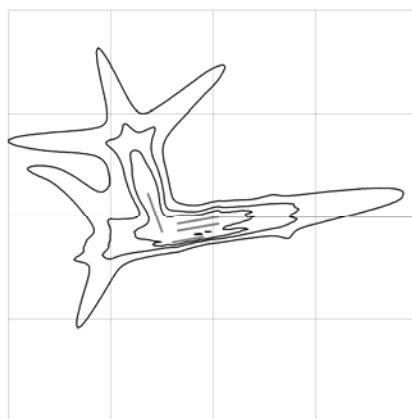


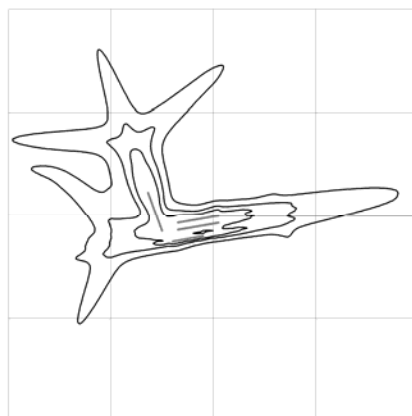
Abbildung 26 Flughafen Typ A, Szenario 2, Leq(24 h), 55, 60, 65 dB



Abbildungung 27 Flughafen Typ A, Referenz 2, Leq(24 h), 55, 60, 65 dB



Abbildungung 28 Flughafen Typ A, Szenario 3, Leq(24 h), 55, 60, 65 dB



Abbildungung 29 Flughafen Typ A, Szenario 4, Leq(24 h), 55, 60, 65 dB

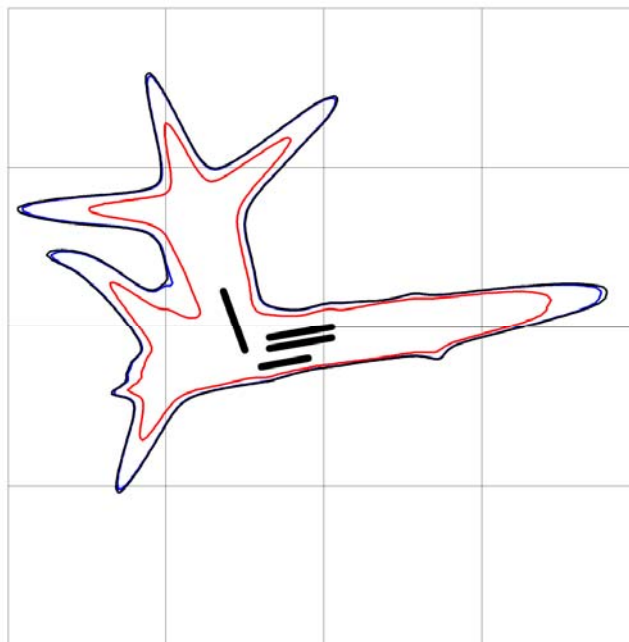


Abbildung 30 Flughafen Typ A, $Leq(24\text{ h})$, Referenz 1/Szenarien 1/2, 55 dB

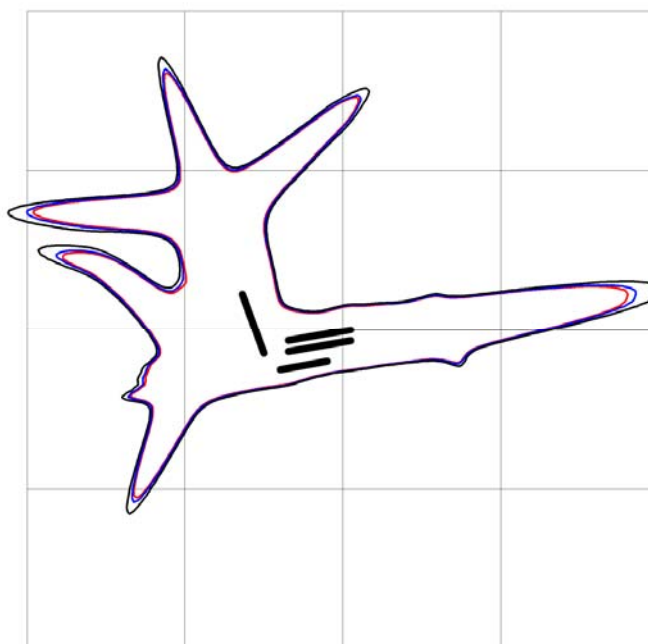


Abbildung 31 Flughafen Typ A, $Leq(24\text{ h})$, Referenz 2/Szenarien 3/4, 55 dB

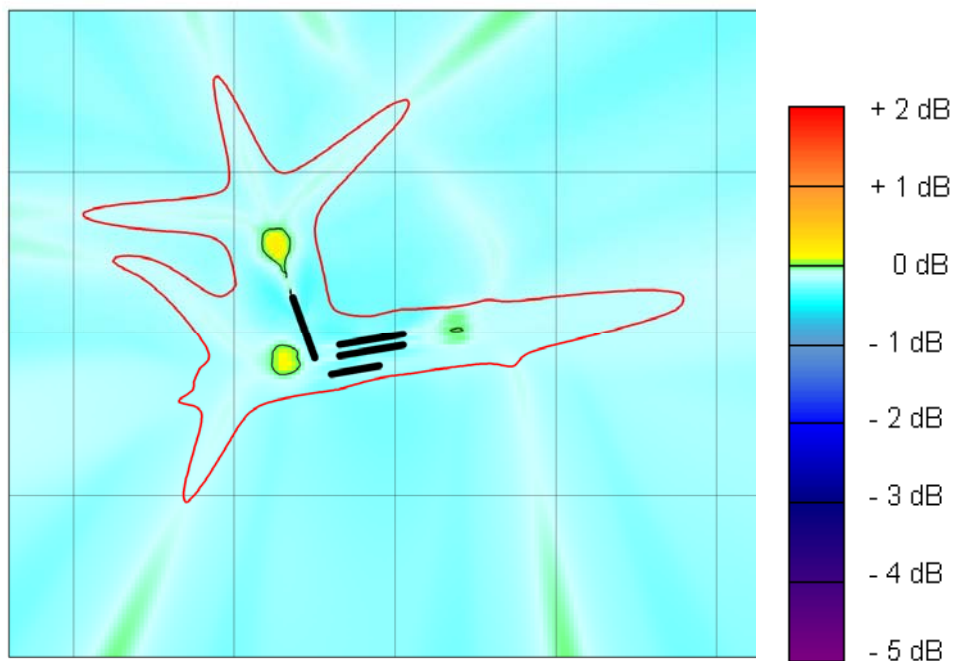


Abbildung 32 Flughafen Typ A, Leq(24 h), Differenz Szenario 1 - Referenz 1

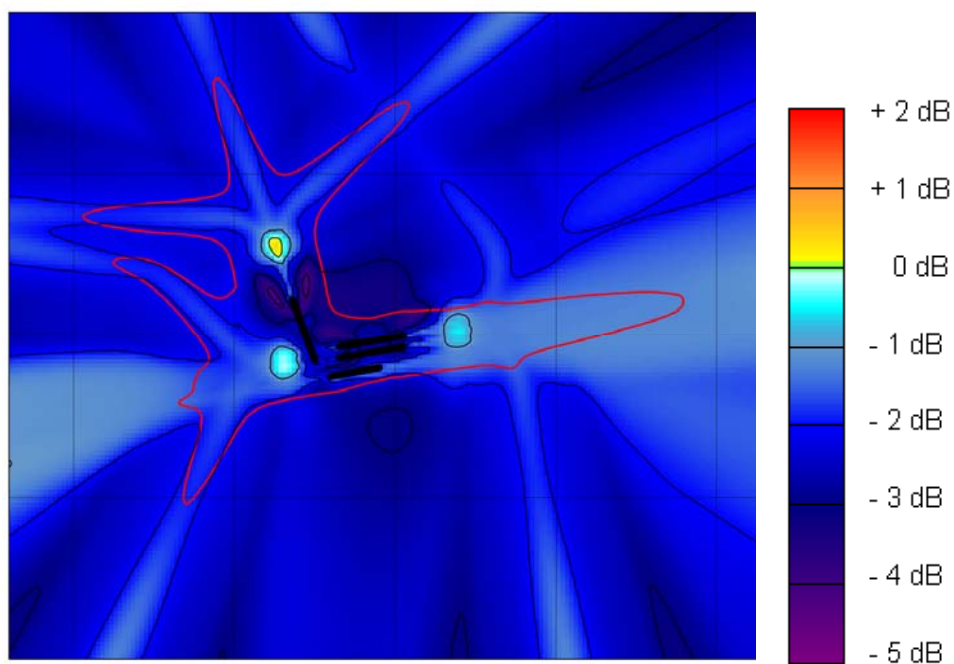


Abbildung 33 Flughafen Typ A, Leq(24 h), Differenz Szenario 2 - Referenz 1

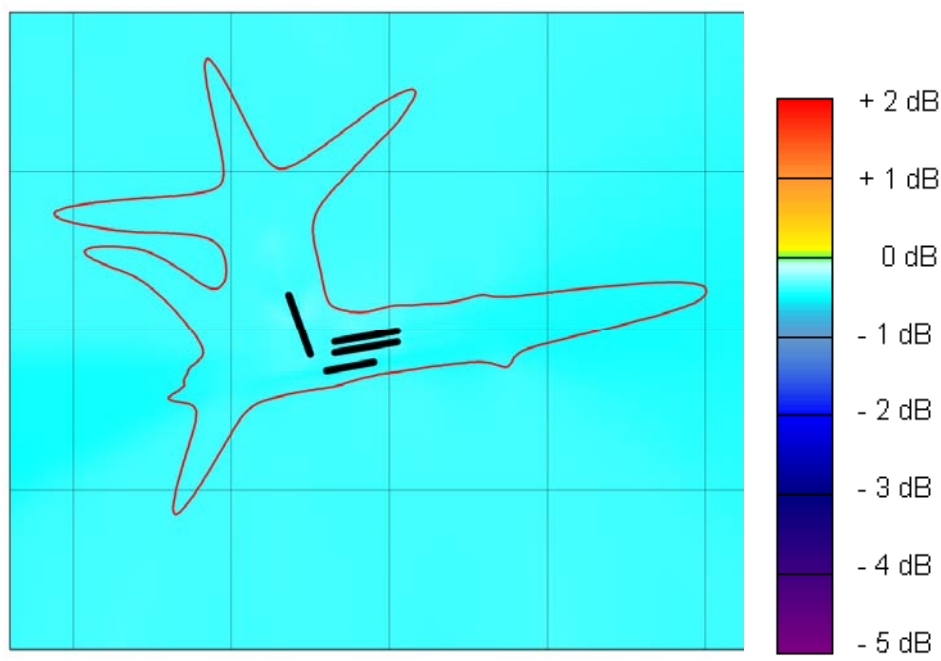


Abbildung 34 Flughafen Typ A, Leq(24 h), Differenz Szenario 3 - Referenz 2

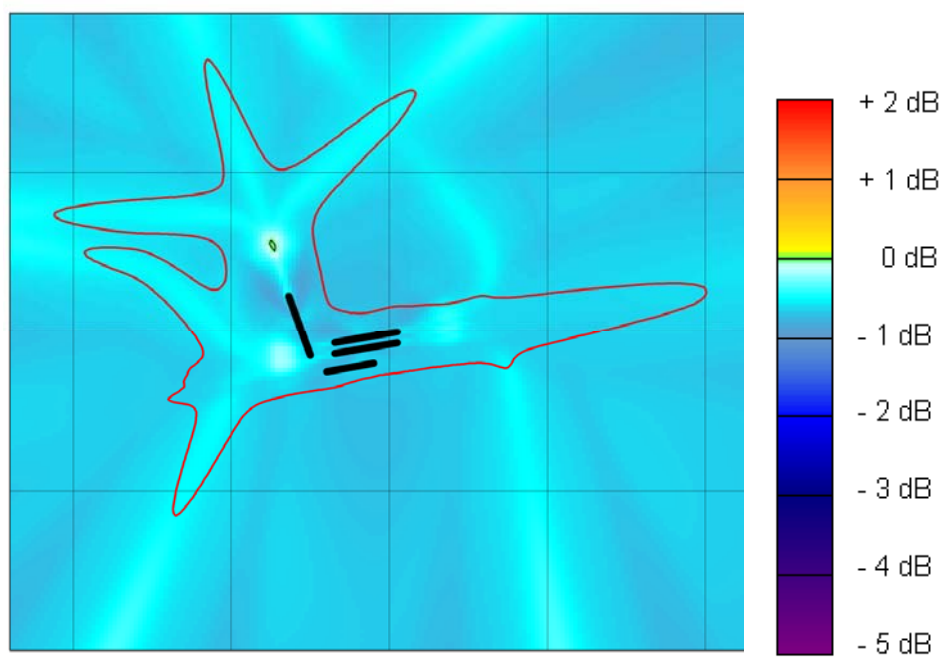


Abbildung 35 Flughafen Typ A, Leq(24 h), Differenz Szenario 4 - Referenz 2

Anhang Z Fluglärmkonturen der Szenarioberechnungen, Typ B

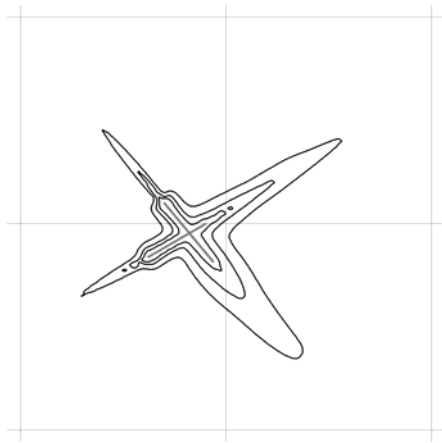


Abbildung 36 Flughafen Typ B, Referenz 1, Leq(24 h), 55, 60, 65 dB

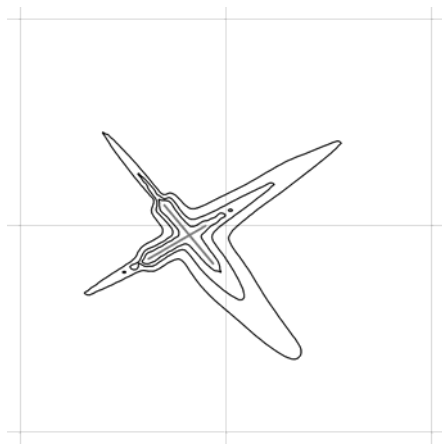


Abbildung 37 Flughafen Typ B, Szenario 1, Leq(24 h), 55, 60, 65 dB

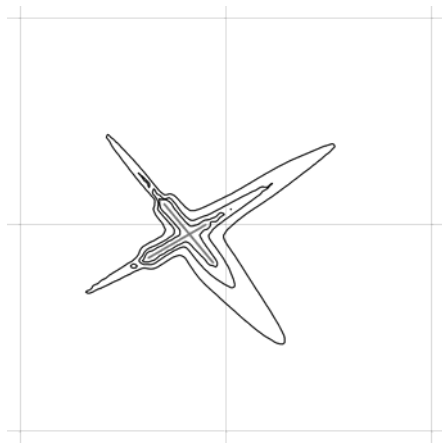


Abbildung 38 Flughafen Typ B, Szenario 2, Leq(24 h), 55, 60, 65 dB

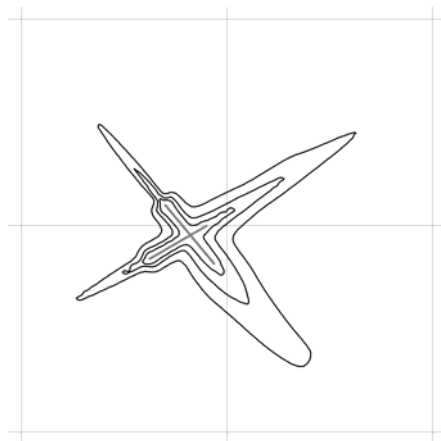


Abbildung 39 Flughafen Typ B, Referenz 2, Leq(24 h), 55, 60, 65 dB

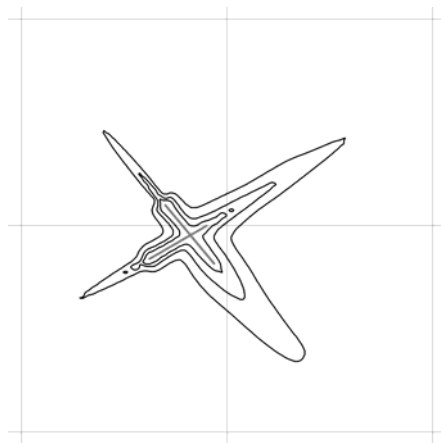


Abbildung 40 Flughafen Typ B, Szenario 3, Leq(24 h), 55, 60, 65 dB

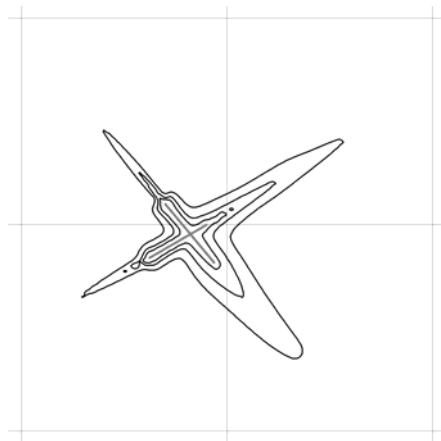


Abbildung 41 Flughafen Typ B, Szenario 4, Leq(24 h), 55, 60, 65 dB

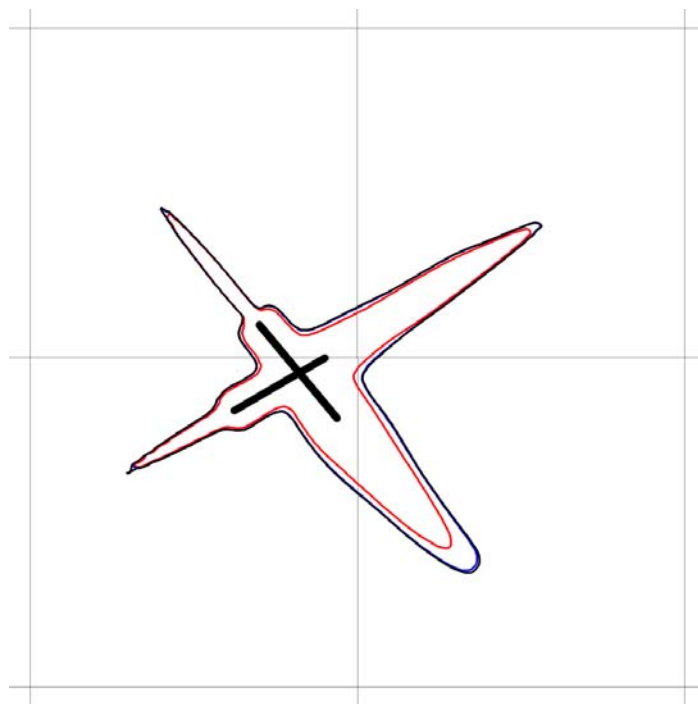


Abbildung 42 Flughafen Typ B, Leq(24 h), Referenz 1/Szenarien 1/2, 55 dB

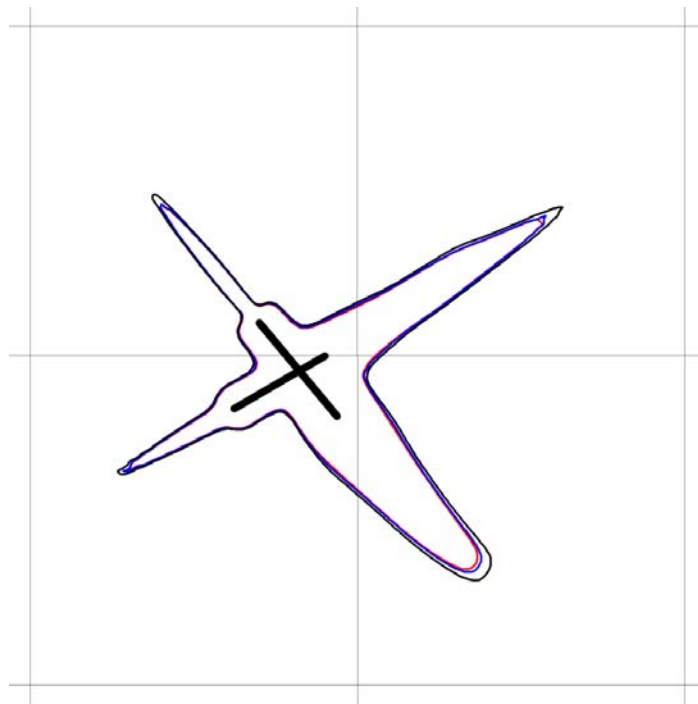


Abbildung 43 Flughafen Typ B, Leq(24 h), Referenz 2/Szenarien 3/4, 55 dB

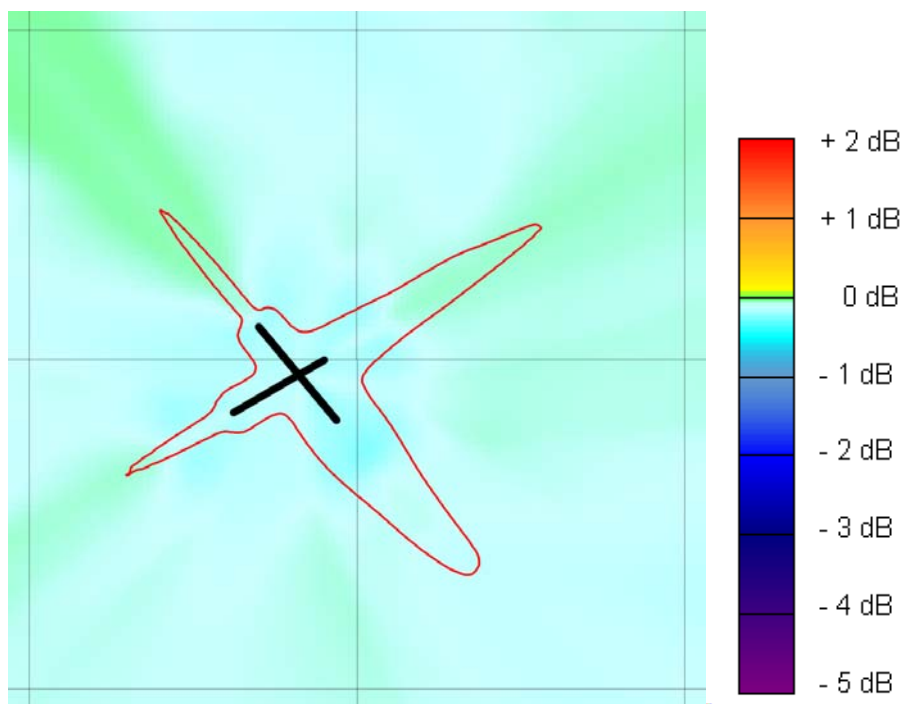


Abbildung 44 Flughafen Typ B, Leq(24 h), Differenz Szenario 1 - Referenz 1

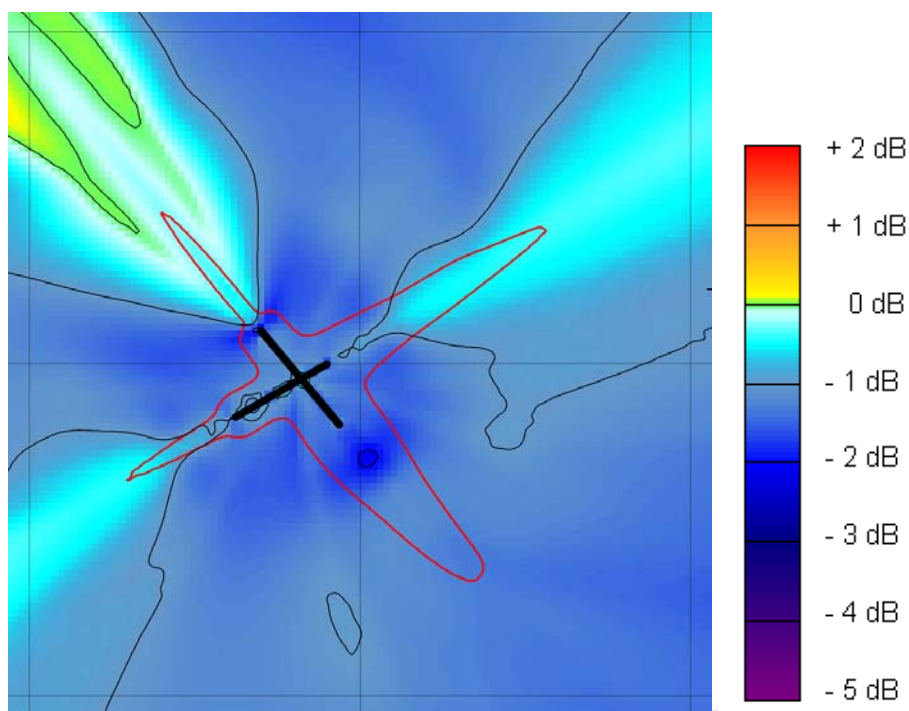


Abbildung 45 Flughafen Typ B, Leq(24 h), Differenz Szenario 2 - Referenz 1

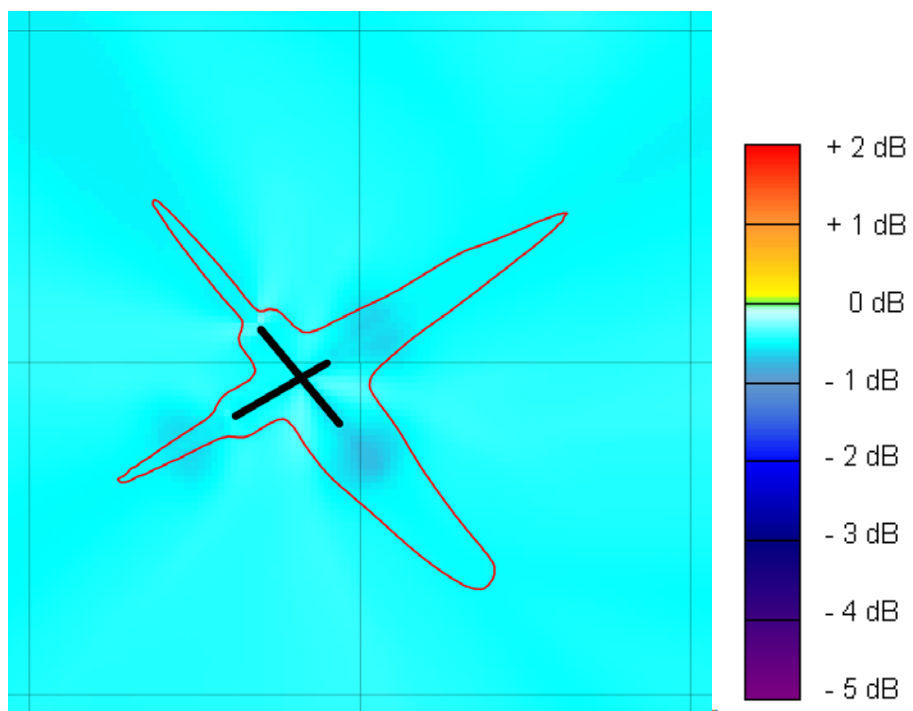


Abbildung 46 Flughafen Typ B, Leq(24 h), Differenz Szenario 3 - Referenz 2

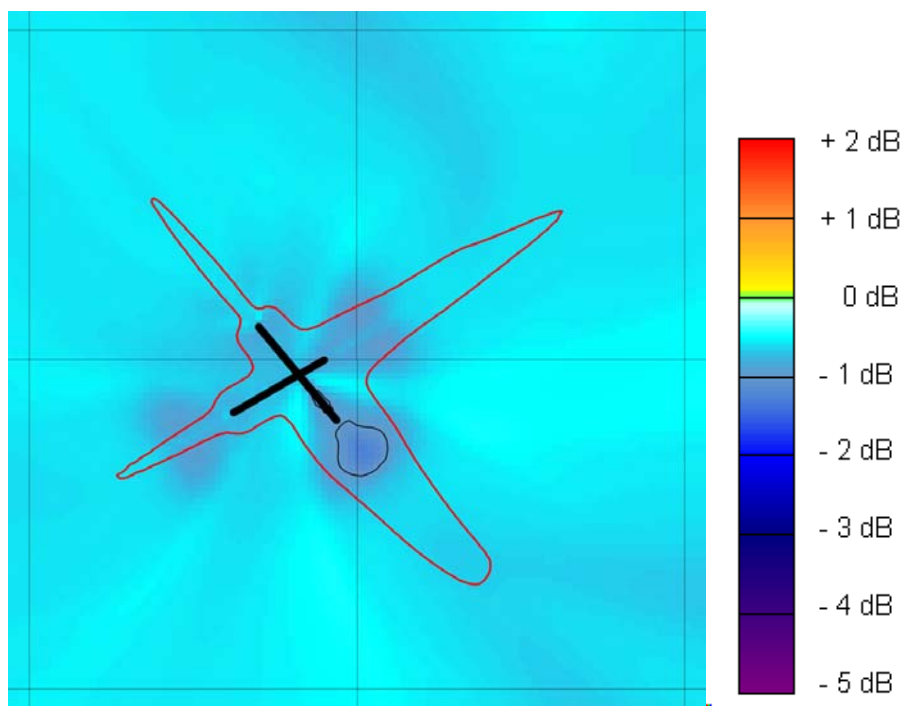


Abbildung 47 Flughafen Typ B, Leq(24 h), Differenz Szenario 4 - Referenz 2

Anhang AA Fluglärmkonturen der Szenarioberechnungen, Typ C

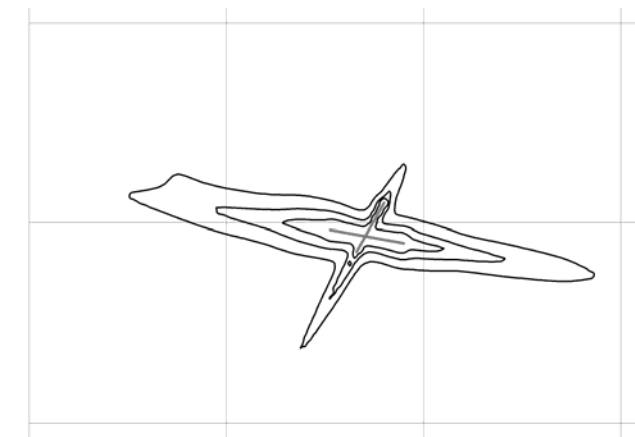


Abbildung 48 Flughafen Typ C, Referenz 1, Leq(24 h), 55, 60, 65 dB

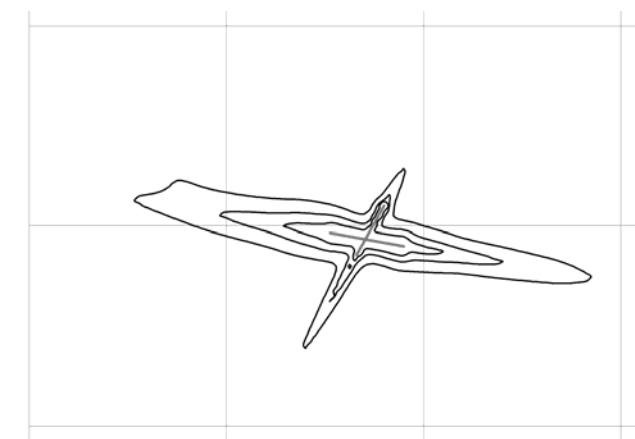


Abbildung 49 Flughafen Typ C, Szenario 1, Leq(24 h), 55, 60, 65 dB

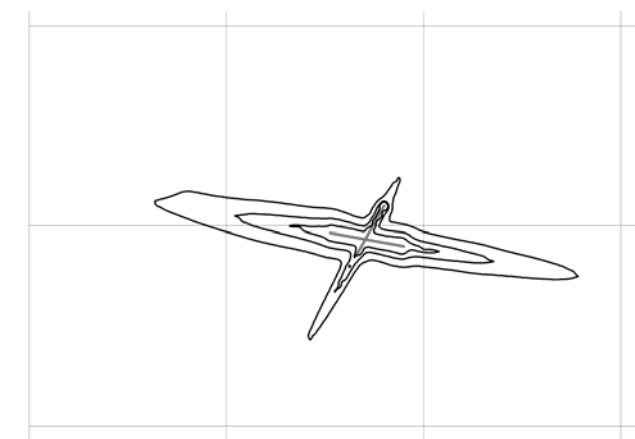


Abbildung 50 Flughafen Typ C, Szenario 2, Leq(24 h), 55, 60, 65 dB

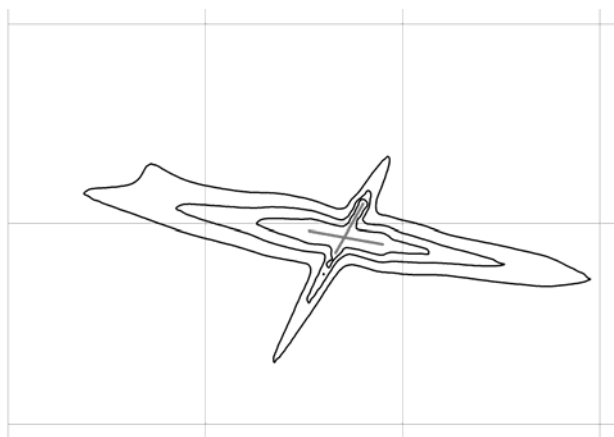


Abbildung 51 Flughafen Typ C, Referenz 2, Leq(24 h), 55, 60, 65 dB

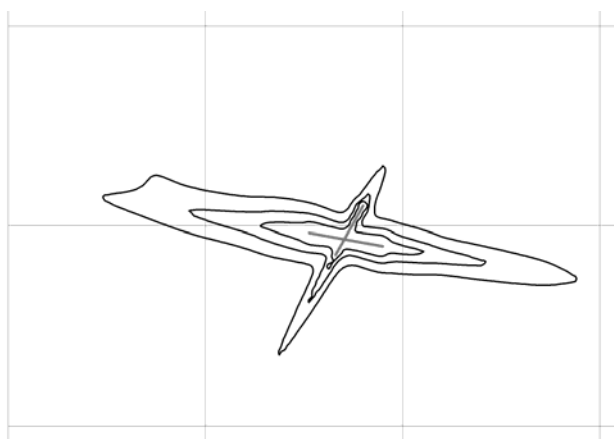


Abbildung 52 Flughafen Typ C, Szenario 3, Leq(24 h), 55, 60, 65 dB

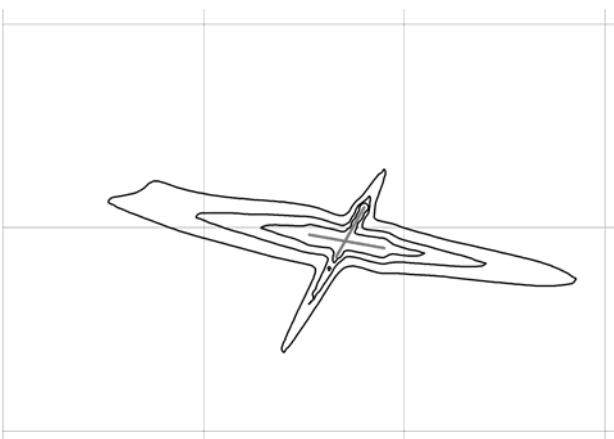


Abbildung 53 Flughafen Typ C, Szenario 4, Leq(24 h), 55, 60, 65 dB

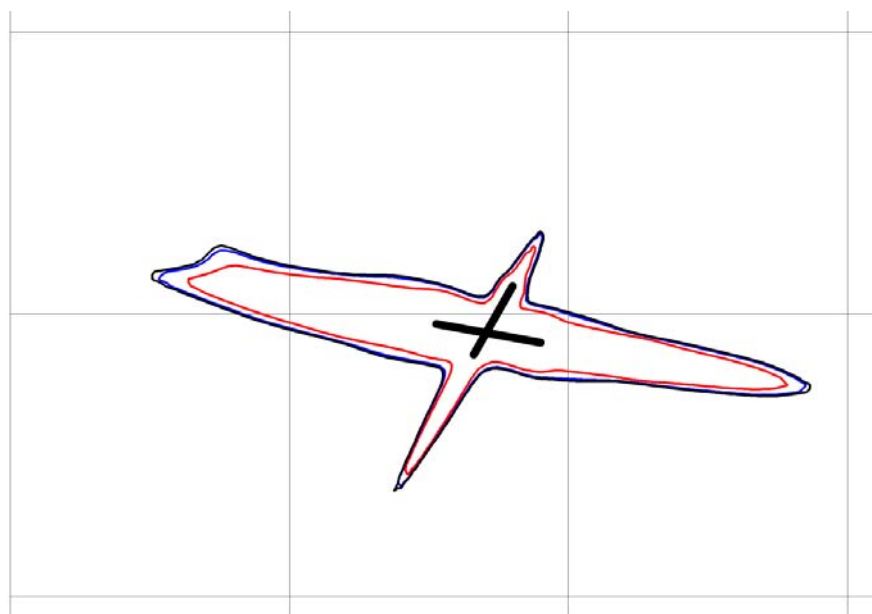


Abbildung 54 Flughafen Typ C, Leq(24 h), Referenz 1/Szenarien 1/2, 55 dB

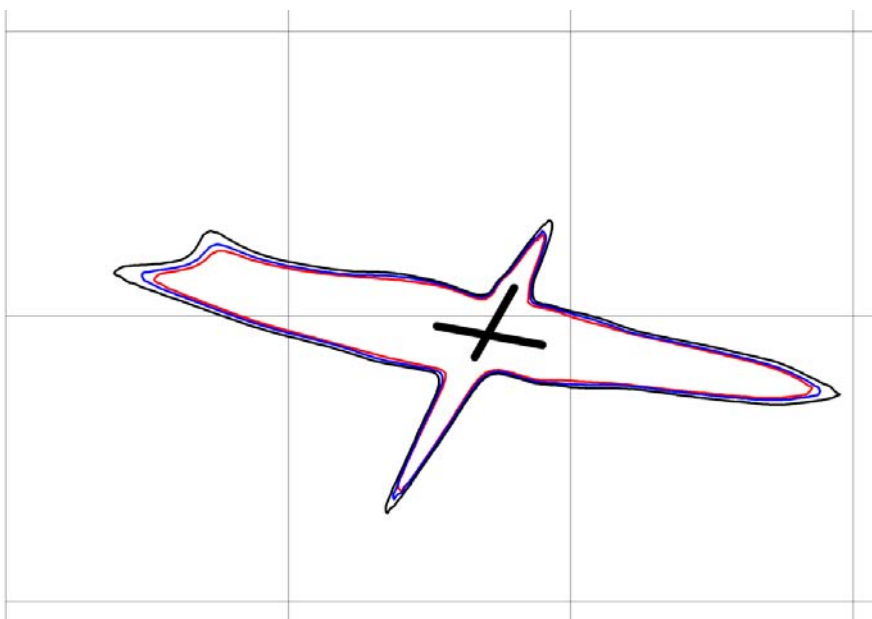


Abbildung 55 Flughafen Typ C, Leq(24 h), Referenz 2/Szenarien 3/4, 55 dB

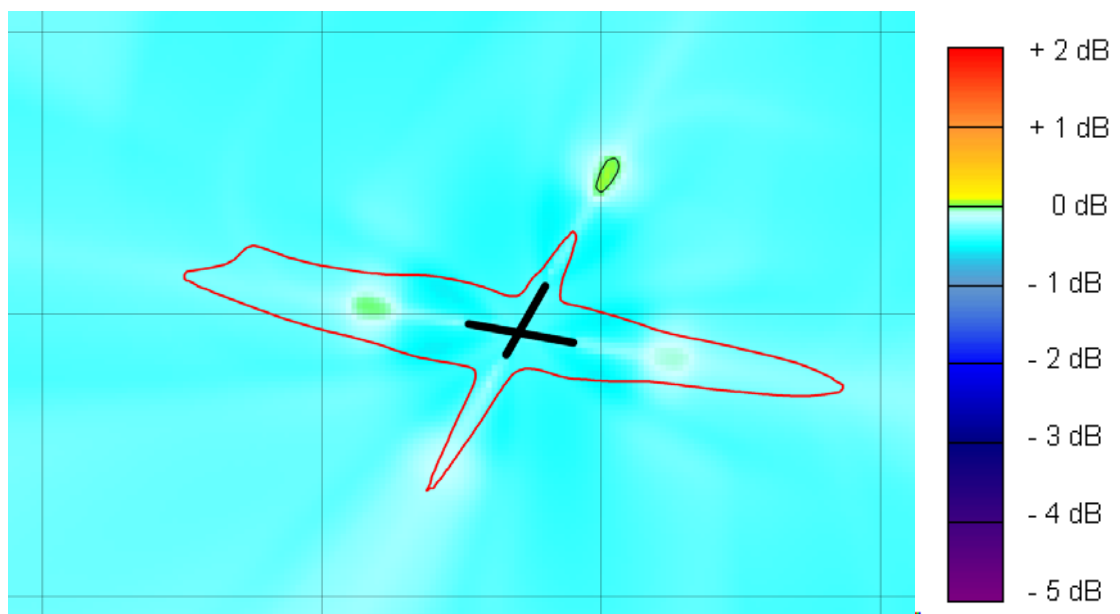


Abbildung 56 Flughafen Typ C, Leq(24 h), Differenz Szenario 1 - Referenz 1

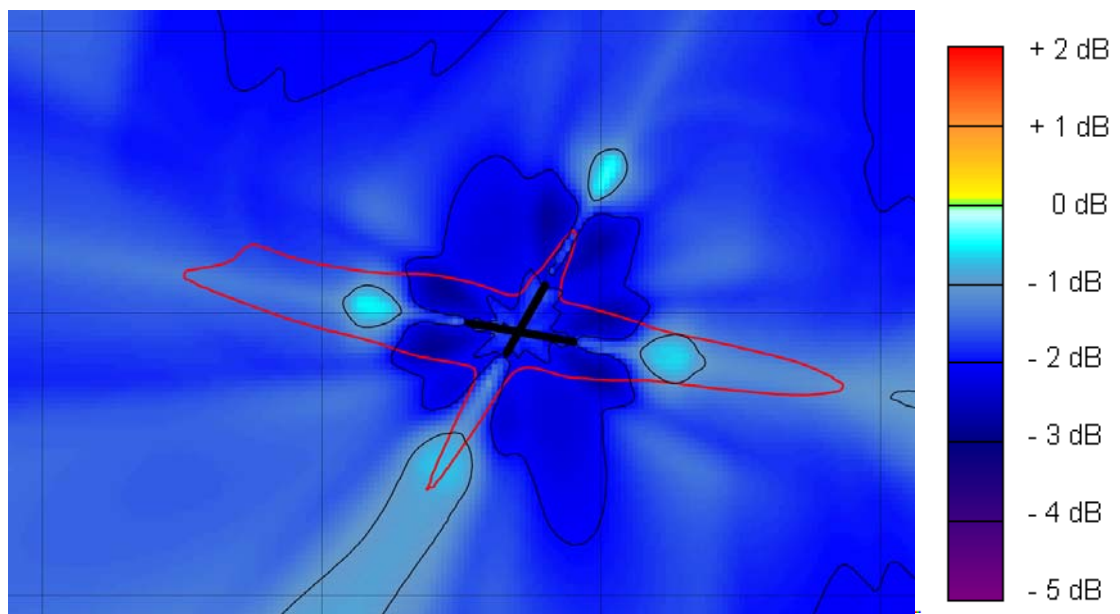


Abbildung 57 Flughafen Typ C, Leq(24 h), Differenz Szenario 2 - Referenz 1

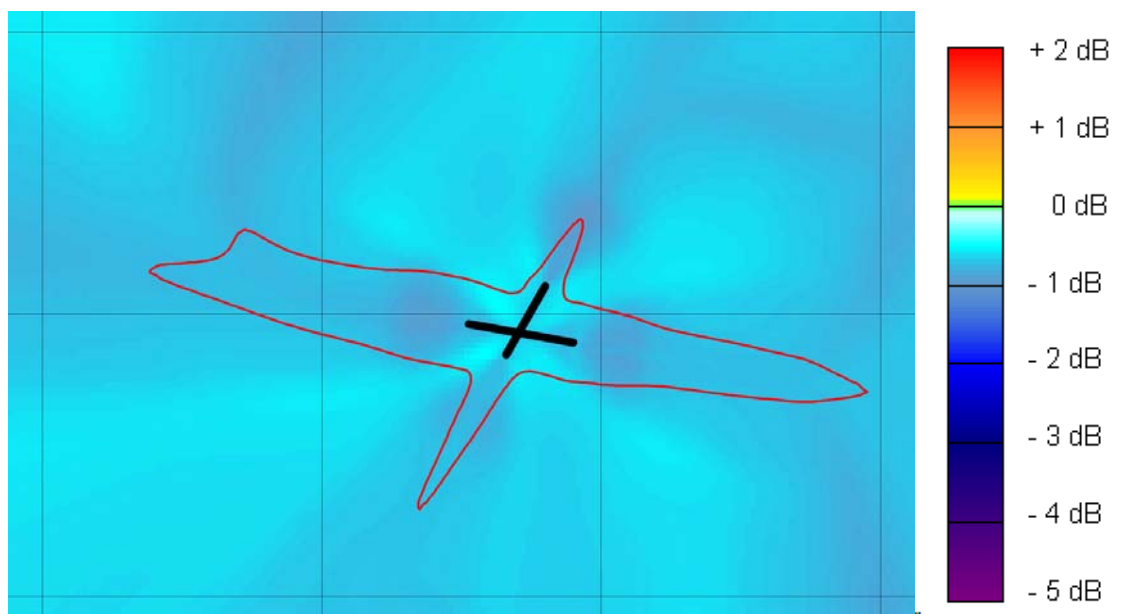


Abbildung 58 Flughafen Typ C, Leq(24 h), Differenz Szenario 3 - Referenz 2

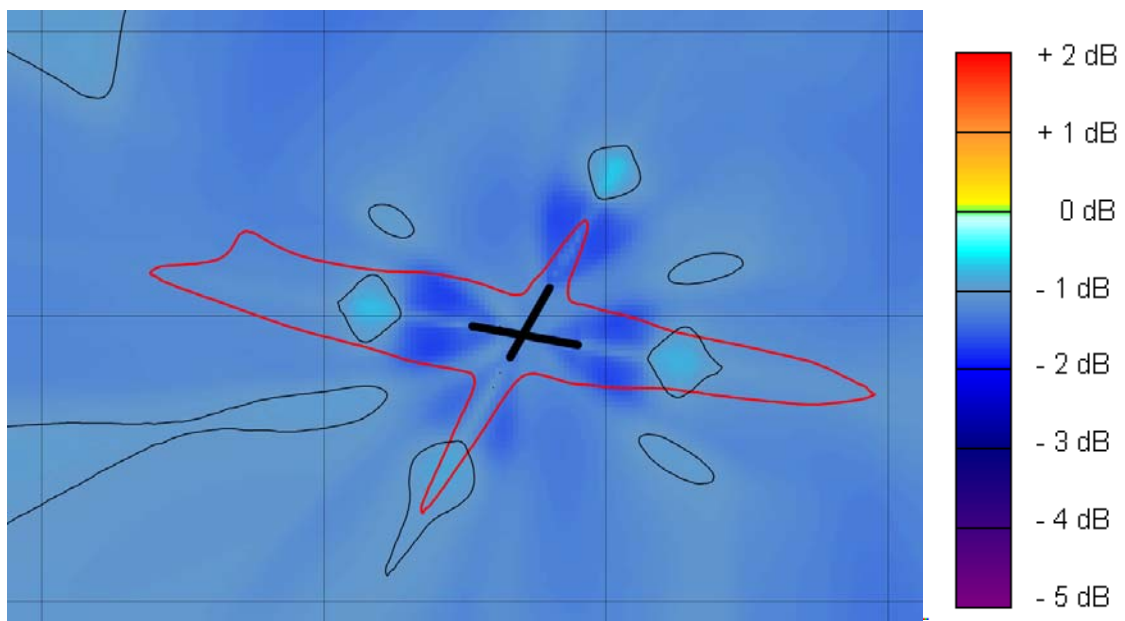


Abbildung 59 Flughafen Typ C, Leq(24 h), Differenz Szenario 4 - Referenz 2

Anhang AB Weitere Lärminderungspotenziale

Neben den in diesem Gutachten erfassten technologischen Lärminderungspotenzialen der Strahlflugzeuge (Geräuschemissionen der Flugzeugtriebwerke und des aerodynamischen Lärms siehe Kapitel 4) bestehen weitere Möglichkeiten zum Schallschutz im Bereich des gewerblichen zivilen Luftverkehrs, die im Folgenden skizziert werden sollen. Damit soll die Bandbreite möglicher Maßnahmen und Instrumente verdeutlicht werden sowie Hinweise für weitergehende Informationen zu den genannten Maßnahmen in einem Kurzüberblick aufgeführt werden.⁶ Die Zusammenfassung berücksichtigt insbesondere die Ergebnisse nationaler und internationaler Forschungsvorhaben und beispielhaft werden nach Möglichkeit Angaben zur Quantifizierung der Lärminderungspotenziale gegeben. Ebenso werden Hinweise zur zeitlichen Realisierung einer möglichen Umsetzung gegeben, um möglichst konkrete Vorstellungen zu den einzelnen Maßnahmen zu erhalten.

Einschränkend ist bereits an dieser Stelle deutlich darauf hinzuweisen, dass alle Maßnahmen untereinander abgestimmt und koordiniert werden müssen und keine additive Berücksichtigung der Lärminderungseffekte erfolgen darf. Die Interaktion zwischen den einzelnen Minderungsmaßnahmen ist im Einzelfall zu prüfen. Eine Vielzahl an Faktoren, wie z. B. die Bevölkerungsdichte bzw. Lärmbetroffenheiten oder die luftseitige Infrastruktur, sind jeweils zu prüfen, um im komplexen System Flughafen eine sachgerechte Entscheidung (inkl. Berücksichtigung der betrieblichen Notwendigkeiten der betroffenen Akteure) treffen zu können. Eine grundsätzliche Verpflichtung zur Minderung des Fluglärms ergibt sich bereits aus dem § 29b LuftVG, der alle beteiligten Akteure adressiert und u. a. den Schutz der Nachtruhe im besonderen Maße einfordert.⁷

Eine Vielzahl von Dokumenten mit unterschiedlichem Charakter steht zu diesem Themenbereich zur Verfügung. Es liegen z. B. sowohl Forschungsergebnisse vor, die sich mit langfristigen Perspektiven der Lärminderung beschäftigen, als auch Berichte über erfolgreiche Beispiele aus der Praxis des laufenden Flugbetriebs. Es sind für die nachfolgenden Ausführungen beispielhaft aktuelle Dokumente verwendet worden, die einen Querschnitt der vorliegenden Untersuchungen darstellen.

⁶ Weiterhin bieten passive Schallschutzmaßnahmen (baulicher Schallschutz, Schallschutzeinrichtungen) ein Lärminderungspotenzial, das hier aber nicht weiter betrachtet oder quantifiziert wird.

⁷ LuftVG § 29b [Pflicht zur Verminderung von Fluglärm]: (1) *Flugplatzunternehmer, Luftfahrzeughalter und Luftfahrzeugführer sind verpflichtet, beim Betrieb von Luftfahrzeugen in der Luft und am Boden vermeidbare Geräusche zu verhindern und die Ausbreitung unvermeidbarer Geräusche auf ein Mindestmaß zu beschränken, wenn dies erforderlich ist, um die Bevölkerung vor Gefahren, erheblichen Nachteilen und erheblichen Belästigungen durch Lärm zu schützen. Auf die Nachtruhe der Bevölkerung ist in besonderem Maße Rücksicht zu nehmen.* (2) *Die Luftfahrtbehörden und die für die Flugsicherung zuständige Stelle haben auf den Schutz der Bevölkerung vor unzumutbarem Fluglärm hinzuwirken.*

Bei der Einführung weiterer Lärminderungstechnologien zur kontinuierlichen Verbesserung des Lärmverhaltens ist zu beachten, dass in unterschiedlichem Maß Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen auftreten können. Man kann grob zwischen Maßnahmen mit vertretbarer Wechselwirkung und Maßnahmen mit nennenswerter Wechselwirkung auf die übrigen Auslegungsziele⁸ unterscheiden. Im zeitlichen Ablauf der Realisierung und ggf. Umsetzung der Ziele (z. B. hier bei Erreichen des Status alle Flugzeuge fliegen mit -32 EPNdB gegenüber *Chapter 3*) ist zukünftig zunächst eine Analyse darüber, aus welchen Emissionsquellen sich der Restlärm zusammensetzt und wo am wirkungsvollsten angesetzt werden sollte, sinnvoll. Möglicherweise muss dann die Maßnahmenliste ergänzt bzw. angepasst werden, die sich derzeit auf den momentanen Kenntnisstand bezieht.

Die nachfolgende Darstellung berücksichtigt folgende Gliederung zur Veranschaulichung:

- operationelle Steuerungsmaßnahmen
 - o lärmarme An- und Abflugverfahren (z. B. CDA)
 - o weitere flugbetriebliche Maßnahmen (z. B. Minimierung Bodenlärm)
- betriebliche (oder regulatorische) Steuerungsmaßnahmen
 - o ordnungsrechtliche Maßnahmen (z. B. Lärm und Bewegungskontingente, Nachtflugbeschränkungen)
 - o ökonomische Instrumente (lärmabhängige Start- und Landeentgelte)
- (weitere) technische Reduktionspotenziale
 - o andere Flugzeugtypen (z. B. Propellerflugzeuge) bzw. zukünftige Flugzeugkonfigurationen (z. B. VTOL)
 - o neue weitergehende Technologien

Dargestellt werden insbesondere Beispiele aus dem Forschungsnetzwerk „*Leiser Verkehr*“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF), dem abgeschlossene Projekt „*Leiser Flugverkehr*“ (DLR 2004) und den EU Vorhaben „*SOURDINE I*“ (Abschluss 2000) und „*SOURDINE II*“ (Abschluss 2006). Einen umfassenden Überblick über aktuelle Maßnahmen, die weltweit an Flughäfen eingesetzt werden, bietet die von Boeing geführte Datenbank *Airport Noise Regulation Information Web Site* (unter www.boeing.com/commercial/noise) an.

⁸ ACARE Vision 2020 adressiert eine Technologie-Roadmap zur Erreichung von langfristigen Lärm-Zielen, die über das in diesem Gutachten für 2015 vorgeschlagene Lärmziel hinausgehen; wesentlicher Kerngedanke von *ACARE Vision 2020* ist darüber hinaus das Grundprinzip, Lösungen für die ganzheitliche Erfüllung aller Designziele bereitzustellen und durch die Umsetzung der anspruchsvollen Ziele der bis zum Jahre 2020, Gründe für generelle regulatorische Maßnahmen zu beseitigen.

Operationelle Steuerungsmaßnahmen

Die operationellen Maßnahmen umfassen solche im Flugbetrieb, die gegenüber dem bisherigen Status-quo eine Lärminderung versprechen. Hierzu zählen lärmmindernde Flugverfahren sowie weitere Beispiele (z. B. Minderung des Bodenlärms), die jeweils einen Beitrag zur Minderung der flugbetriebsbedingten Geräuschemissionen liefern können. Ein großer Vorteil dieser Maßnahmen besteht darin, dass z. T. kurzfristig effektive Verbesserungen zu erzielen sind, weil der Einsatz mit dem heute zur Verfügung stehenden Material möglich ist. Dagegen müssen im Bereich der technischen Reduktionspotenziale in der Regel neue Flugzeugtypen oder -muster vorausgesetzt werden, die erst mittel- bis langfristige Effekte erzielen können.

lärmarme An- und Abflugverfahren

Durch die Optimierung der Flugverfahren kann eine Lärminderung erzielt werden, indem einzelne Elemente der bestehenden Verfahren verändert werden. Hierzu zählen u. a. die Flughöhe, die Geschwindigkeit, die Triebwerksleistung sowie die aerodynamische Konfiguration des Flugzeugs. Das deutsche Luftfahrtthandbuch enthält hierzu Empfehlungen zum Einsatz *lärmmindernder Ab- und Anflugverfahren in der Bundesrepublik Deutschland* sowie für *treibstoffsparende und lärmmindernde ILS-Anflugverfahren* (DFS 2006 a) bereit. Damit werden den Luftfahrzeugführern sowohl für den An- als auch Abflug Empfehlungen an die Hand gegeben, die für den regulären Flugbetrieb geeignet sind. Auf internationaler Ebene sind die Vorgaben aus dem ICAO PANS-OPS (ICAO 2004 c) verbindlich zu beachten. Darüber hinaus bieten sich aber weitere Chancen zur Lärminderung im Bereich der Flugverfahren.

Zur Beurteilung weiterer Optionen ist aus Sicht der betroffenen Akteure die Berücksichtigung der betrieblichen Rahmenbedingungen wichtig, so dass weiterhin ihre Aufgaben und Verpflichtungen uneingeschränkt bewältigt werden können. Nach § 27c LuftVG dient z. B. die Flugsicherung der „*sicheren, geordneten und flüssigen Abwicklung des Luftverkehrs*“, wobei u. U. lärmmindernde Maßnahmen darauf Einfluss besitzen können. Das lärmmindernde Anflugverfahren Continuous-Descent-Approach (CDA) besitzt Auswirkungen auf die Verkehrsabwicklung, indem Kapazitätseinbußen bis zu 50 % möglich sind (nach DFS 2006 b). Weitere Randbedingungen neben der Verkehrsentwicklung (Kapazität) wie die Arbeitsbelastung der Piloten oder die Sicherheit des Flugbetriebs sind natürlich ebenso zu berücksichtigen. Außerdem spielt die Berücksichtigung der vorhandenen technischen Ausrüstung (z. B. bordseitig FMS) eine wichtige Rolle. Hierzu sind weiterhin die geltenden Regelwerke der ICAO heranzuziehen und zu berücksichtigen. Die Umsetzung der Flugverfahren ist außerdem nicht generell an allen Flugplätzen möglich, sondern bedarf der individuellen Prüfung, indem z. B. die technische Infrastruktur vorhanden sein muss.

Eine umfassende Darstellung der kurz- bis langfristig machbaren Maßnahmen im Bereich der lärmmindernden Flugverfahren sind den aus EU Mitteln finanzierten Projekten *SOURDINE I* (Abschluss 2000) und *II* (Abschluss 2006) zu entnehmen.

▪ Anflugverfahren:

Hierzu ist insbesondere auf die umfangreichen Untersuchungen des DLR (DLR 2004) zu verweisen, das verschiedene Modifikationen lärmarmen Anflugverfahren getestet hat. Hierzu sind sowohl Lärmberechnungen und -messungen als auch Testflüge durchgeführt worden, so dass „Konzepte zur Integration solcher Verfahren in moderne Flugführungssysteme“ (DLR 2004) erarbeitet worden sind. „Dabei ergab sich im erweiterten Flughafenbereich ein lokales Lärminderungspotential von bis zu 3 dB“ (DLR 2004). Nicht nur im Rahmen dieser Studie steht dabei das so genannte CDA-Verfahren im Mittelpunkt des Interesses.

Der zeitweise Einsatz des CDA Verfahrens ist derzeit an mehreren deutschen Flughäfen vorgesehen⁹. Das Lärminderungspotenzial des CDA ist im Rahmen verschiedener Untersuchungen näher untersucht worden. Es ist an dieser Stelle zu betonen, dass unter der Bezeichnung CDA international unterschiedliche Verfahren verstanden werden, die sich im Detail voneinander unterscheiden können. Im Allgemeinen wird diesem Verfahren aber ein großes Lärminderungspotenzial zugesprochen. Eine Untersuchung im Auftrag des RDF hat für den Frankfurter Flughafen ergeben, dass eine Minderung um ca. 3 dB(A) $L_{eq, \text{ nachts}}$ in ca. 25 - 50 km Distanz zum Aufsetzpunkt gegenüber dem Standardverfahren möglich ist (HLUG 2004)¹⁰. Eine weitere Untersuchung für den Flughafen Amsterdam-Schiphol hat z. B. gezeigt, dass in 10 bis 25 NM (ca. 19 bis 46 km) vor dem Aufsetzpunkt eine Lärm-minderung von 4 - 5 dB(A) L_{AX} Einzelschallpegel auftritt (NLR 2000).

Als Beispiel für die mittel- bis langfristige Realisierbarkeit eines lärmarmen Flugverfahrens wurde im Rahmen der DLR Untersuchungen „Leiser Flugverkehr“ das so genannte CDA-Steep Verfahren näher untersucht. In Abwandlung zum bisherigen Verfahren wird vorgeschlagen, dass nach Möglichkeit zukünftig über den gesamten Gleitpfadweg ein steilerer Anflug gewählt wird. Damit kann eine zusätzliche Lärm-minderung von ca. 3 dB(A) L_{Amax} als mittleres Einsparpotenzial im Bereich bis zu ca. 30 NM (ca. 56 km) Distanz zur Schwelle (gegenüber Referenzverfahren LD-LP¹¹) erzielt werden. Allerdings kann dieses Verfahren derzeit aus technischen Gründen noch nicht geflogen werden. Hierzu sind weitere Untersuchungen notwendig.

Weitere Optionen zur Lärm-minderung im Anflug bestehen z. B. durch größere Höhen im Endanflug, größere Anfluggleitwinkel ($> 3^\circ$) oder reduzierte Landeklappenstellung bei der Landung. Die Reduzierung der finalen Landeklappenstellung (*final landing flap setting*) kann im Nahbereich des Flughafens (ca. ab 7 km vor der Landeschwelle) eine

⁹ Das CDA-Verfahren ist derzeit z. T. an folgenden Flughäfen zeitweilig zum Einsatz empfohlen: Stuttgart, Nürnberg, Hamburg, Hannover und München (DFS 2006).

¹⁰ Im Rahmen der Untersuchung ist eine Lärmberechnung nach dem AzB Verfahren durchgeführt worden. Es treten für einen lokal eng begrenzten Raum

¹¹ LD-LP: Beim *Low Drag-Low Power* Verfahren wird eine lärmarme Konfiguration im Endanflugkurs eingenommen, indem eine günstige aerodynamische Stellung und ein möglichst geringer Lastzustand der Triebwerke gewählt wird.

Lärmminderung von ca. 1 dB(A) bewirken¹². In [ISR 2000] werden weitere potenzielle Maßnahmen für den mittelfristigen Zeitraum genannt: Einsatz und Optimierung RNAV Routenführung, Zwei-Schwellenbetrieb oder der Einsatz weiter verbesserter Flugsicherungstechnik.

▪ Abflugverfahren

Nach den Vorgaben des Luftfahrthandbuchs wird in Deutschland derzeit für *Chapter 3* Flugzeuge das *modifizierte ATA-Verfahren* zum Einsatz empfohlen (DFS 2006). Dem stehen Untersuchungsergebnisse entgegen, die das alternative *ICAO-A Verfahren*¹³ als lärmgünstiger einstufen. Hierbei ist u. a. auf [DLR 2004] und [ISR 2000] zu verweisen. In [ISR 2000] wird beispielsweise dargestellt, dass im Vergleich zum mod. ATA-Verfahren eine Lärmreduktion um ca. 6 EPNdB möglich ist in ca. 15 - 20 km Distanz zur Startbahn (Bsp. A 340). Wobei gleichzeitig auch für den Nahbereich (ca. 7-12 km Distanz zur Startbahn) eine Lärmzunahme festgestellt wurde. In Deutschland ist das Bundesverkehrsministerium (BMVBS) als oberste Luftverkehrsbehörde federführend und müsste einer Einführung zustimmen. Hier wird derzeit eine entsprechende Diskussion geführt. Seitens der Flugsicherung besteht aus Sicht der flugbetrieblichen Abwicklung bei der Wahl des Abflugverfahrens keine Präferenz.

Zukünftig könnte das vom DLR entwickelt Verfahren *Modern Noise Abatement Departure Procedure* (MONA) den Weg zu weiteren Lärmminderungsoptionen aufzeigen. Es „bietet einen Kompromiss zwischen Lärmminderung und Zeit- und Treibstoffverbrauch. Es ist mit bestehendem Gerät einsetzbar und durch Einführung einer Zwischenbeschleunigungsphase anpassbar an flughafenspezifische Gegebenheiten“ (DLR 2004). Hierzu ist vorgesehen, dass die Vorteile aus den bekannten und existierenden Abflugverfahren miteinander kombiniert werden. Damit gelingt es, das günstige Lärmverhalten vom ICAO-A Verfahren zu erreichen und den ansonsten einhergehenden erhöhten Treibstoffverbrauch zu vermeiden. Es ist ein Lärmminderungspotenzial in Höhe von ca. 1 dB(A) SEL Lärmminderung¹⁴ möglich (DLR 2003).

Weitere flugbetriebliche Maßnahmen

Sonstige flugbetriebliche Maßnahmen zur Lärmminderung lassen sich insbesondere im Bereich der Minderung des Bodenlärms identifizieren, der die Geräuschimmissionen, die im Zusammenhang mit der Abfertigung startender bzw. landender Flugzeuge auf

¹² Auf Initiative des RDF sind die Trainingshandbücher für die weltweite Flotte der B 747-400 innerhalb der DLH geändert worden. Die Lärmminderung von ca. 1 dB(A) ergibt sich aus einer rechnerischen Ermittlung anhand von Herstellerangaben (RDF 2006).

¹³ Das *ICAO-A Verfahren* wird auch als „*Steilstartverfahren*“ bezeichnet.

¹⁴ Pegelminderung bezieht sich auf den Vergleich gegenüber dem *mod-ATA Verfahren* in ca. 6 NM Distanz zur Startbahn am Bsp. des Flugzeugtyps A 320.

den Flugbetriebsflächen (v. a. Rollvorgänge, Einsatz Hilfstriebwerke bzw. APU-Betrieb) sowie der Triebwerksstandläufe umfasst. Im unmittelbaren Flughafennahbereich stellen diese Lärmimmissionen einen nennenswerten Störpotenzial dar, das im Sinne der betroffenen Anwohner nach Möglichkeit gemindert werden muss. Die Abfertigung der Flugzeuge am Boden sowie die Triebwerksprobeläufe bieten verschiedene Optionen zur Minderung der Geräuschemissionen, indem die Betriebsabläufe im Sinne des Lärmschutzes optimiert werden. Eine Auswahl von Best-Practise Beispielen zeigt auf, welche Möglichkeiten bereits derzeit an Flughäfen praktiziert werden:

- Flughafen Paris-CDG: Während der Nacht (22:00 bis 06:00) wird seit Anfang 1998 komplett auf Triebwerksprobeläufe verzichtet. Es sind lediglich einzelne Ausnahmen in den Nachtrandstunden (22:00 bis 23:00 und 05:00 bis 06:00) auf Antrag möglich, wenn Sicherheitsgründe dafür sprechen (Boeing 2006).
- Flughafen Hamburg: Triebwerksprobeläufe sind generell in den zur Verfügung stehenden Lärmschutzhallen durchzuführen.¹⁵ Mit der Inbetriebnahme der weltweit größten Lärmschutzhalle im Jahr 2002 steht erstmalig eine geschlossene Halle für Großraumflugzeuge zur Verfügung. Ausnahmen für Probeläufe sind lediglich auf Antrag bei der Luftaufsichtsstelle möglich (DFS 2006).
- Flughafen Hamburg: Der Einsatz des APU-Betriebs¹⁶ wird durch die Verpflichtung zur Nutzung der stationären Stromversorgung an den vorhandenen Stellplätzen minimiert, indem der bordseitige APU-Betrieb im Bereich der Stellpositionen ausgeschaltet werden muss (Boeing 2006).
- Flughafen Frankfurt/Main: Strahlflugzeuge dürfen „Nose-in“-Positionen nicht unter Verwendung der Schubumkehr (also Eigenantrieb) verlassen, sondern nur mit Hilfe von Schleppfahrzeugen. Des Weiteren darf z. B. *„auf dem Vorfeld nur mit der unbedingt erforderlichen Minstdrehzahl der Triebwerke gerollt werden“* (DFS 2006).

Regulatorische Steuerungsmaßnahmen

Unter regulatorischen Steuerungsmaßnahmen zur Lärmreduzierung werden ökonomische und ordnungsrechtliche Instrumente verstanden. Lärmabhängige Start- und Landeentgelte stellen eine Option dar, die bereits an der Mehrzahl der deutschen Verkehrsflughäfen installiert ist, wobei allerdings bislang kein direkter Wirkung nachgewiesen werden konnte bzw. eine Bewertung der Effektivität lärmbezogener Flughafenentgelte anhand der zur Verfügung stehenden Unterlagen schwierig ist (Öko-

¹⁵ Eine Ausnahme stellen Leerlauf-Probeläufe dar, die zwischen 05:00 und 22:00 von dieser Regelung nicht erfasst werden.

¹⁶ Mit Hilfe des so genannten APU-Betriebs kann die Energie- und Frischluftzufuhr in der Flugzeugkabine im Stand aufrecht gehalten.

Institut 2004). Dagegen sind für betriebliche Maßnahmen in Form von zeitlichen Ein- und/oder Beschränkungen Wirkungen belegbar bzw. nachweisbar. Hierzu zählen v. a. unterschiedlich ausgestaltete Formen der Kontingentregelungen über die Anzahl der Flugbewegungen (Bewegungskontingent) oder die gestattete Menge an Geräuschimmissionen (Lärmkontingent).

ökonomische Instrumente

Nachdem sich bislang die Ausgestaltung der Start- und Landeentgelte an der Einstufung der ICAO Lärmzertifizierung in Chapter sowie dem maximalen Abfluggewicht (MTOM) orientierte, wird seit einigen Jahren zunehmend eine Ausgestaltung nach vor Ort gemessenen Fluglärm vorgenommen. Dazu wird eine Kategorisierung der Flugzeuge nach Einzelschallpegeln (z. B. sieben Lärmkategorien nach dem Einzelereignispegel L_{AZ} in Frankfurt/Main) verwendet, die die lokalen Geräuschsituationen berücksichtigt. Damit wird der Forderung nach einer Gestaltung zur Stärkung der Anreizwirkung zum Einsatz lärmärmer Luftfahrzeuge bzw. der zeitlichen und/oder örtlichen Verlagerung umgesetzt. Nach [Öko-Institut 2004] finden sich im aktuellen Entgeltsystem des Hamburger Flughafens besonders viele sinnvolle Elemente für ein zielgerichtet ausgestaltetes Modell. Hier sind neben der Verwendung des Maximalpegels L_{Amax} des Weiteren die differenzierte Einstufung der Flugzeugtypen in die Lärmklassen sowie die hohe Bepreisung der Flüge in der Nacht gegenüber tagsüber (06:00 bis 22:00) zu nennen (siehe auch weitere Details in Kapitel 2.7).

ordnungsrechtliche Maßnahmen

Quotierungen von Lärm und/oder Bewegungen als Lärm- und Bewegungskontingent existieren in einer Vielzahl von unterschiedlichen Ausgestaltungsformen. Damit sollen einerseits der aktive Schallschutz gefördert werden, indem ein definierter Status-quo nicht überschritten werden darf, und andererseits gleichzeitig für die betroffenen Luftverkehrsgesellschaften und Flughafenbetreiber Planungssicherheit gewährleistet werden. Am Flughafen Hamburg gilt seit Mai 1999 ein Lärmkontingent, das in der Betriebsgenehmigung nach § 6 LuftVG (Genehmigung) definiert ist. Der vom Betrieb des Flughafens ausgehende Fluglärm darf demzufolge zukünftig im Vergleich zum Bezugsjahr 1997 nicht ansteigen. Als Vergleichsgröße dient die 62 dB Isophone des Dauerschallpegels $L_{eq(3)}$ über die sechs verkehrsreichsten Monate eines Jahres. Wird die Größe der Bezugsfläche überschritten, kann die Wirtschaftsbehörde den Koordinationseckwert so weit herabsetzen, bis die Isofläche wieder eingehalten wird. In den Folgejahren hat sich dieser *Footprint* trotz steigender Bewegungszahlen aber nicht vergrößert.

Weitere Beispiele für aktuelle Kontingentmodelle finden sich am Flughafen München (kombiniertes Lärm- und Bewegungskontingent) oder in Form unterschiedlich ausgestalteter Lärmkontingenten an den Londoner Flughäfen (siehe Darstellungen zum *Quota-Count System* für den Zeitraum von 23:30 bis 06:00 in Kap. 2.7) und am

Flughafen Frankfurt/Main (Lärmpunktekonto für 23:00 bis 05:00). Im Rahmen der Lärmpunktekonten wird pro Flugbewegung eine bestimmte Anzahl an zugeordneten Lärmpunkten vergeben, die eine vorab bestimmte Höchstsumme pro Flugplanperiode nicht überschreiten soll. Diese Form eines Kontingentmodells gilt als Mischform eines Bewegungs- und Lärmkontingents.

Außerdem können sich ordnungsrechtliche Maßnahmen auf die unmittelbare zeitliche und/oder örtliche Beschränkung von Flugbewegungen beziehen. Es bestehen an nahezu allen internationalen Flughäfen tageszeitliche Flugbeschränkungen, die im Einzelnen den aktuellen Luftfahrthandbüchern (Bsp. Deutsche Luftfahrthandbuch DFS 2006) zu entnehmen sind. Mittels örtlicher Flugbeschränkungen werden Bestimmungen für die Pistennutzung vorgegeben, um durch eine nähere Regelung des An- und Abflugregimes bereits hoch belastete und/oder stark bewohnte Bereiche nach Möglichkeit zu entlasten. Beispiele für restriktive Nachtflugbeschränkungen finden sich am Flughafen Berlin-Tempelhof und Zürich-Kloten. In Berlin-Tempelhof sind Starts und Landungen in der Zeit zwischen 21:00 und 05:00 unzulässig. Hiervon sind lediglich streng limitierte Ausnahmen für verspätete Starts und Landungen oder beispielsweise für medizinische Hilfsflüge in begründeten Ausnahmefällen möglich. Am Flughafen Zürich sind Starts zwischen 23:30 und 05:00 und Landungen zwischen 22:30 und 05:00 nicht erlaubt. Ausnahmen sind ausschließlich in unvorhergesehenen Fällen (z. B. Notfälle) auf Antrag möglich (Boeing 2006). Ein Beispiel für ein an Lärmschutzgesichtspunkten orientiertes Pistennutzungssystem findet sich beispielsweise am Flughafen Hamburg. Dort wird möglichst auf Nutzung der Bahnrichtung 15 für Starts und 33 für Landungen verzichtet, weil damit der Überflug dicht bewohnter Stadtbereiche vermieden werden kann. Ausnahmen sind lediglich aus Sicherheitsgründen möglich (DFS 2006). Am Frankfurter Flughafen gilt als Weisung auf Basis der Luftverkehrsordnung (LuftVO) die Betriebsrichtung 25 aus Lärmschutzgründen als bevorzugte Start- und Landerichtung, vorausgesetzt die Rückenwindkomponente ist nicht größer als 5 kt (DFS 2006).

Schließlich besteht über die zeitliche Einschränkung von Flugbewegungen der unterschiedlichen *Chapter-Stufen* an einer Vielzahl von Flughäfen zusätzliche Regeln. Nachdem seit April 2002 ein allgemeines Start- und Landeverbot für *Chapter-2* Flugzeuge innerhalb der EU gilt, bestehen z. B. weitergehende Einschränkungen über die so genannte Bonusliste (siehe auch Kapitel 2.3). Beispielsweise sind am Flughafen Düsseldorf Landungen und Starts von *Chapter 3* Flugzeugen, die nicht in der Bonusliste enthalten sind, in der Zeit von 21:00 bis 05:00 unzulässig. Ein weiteres Beispiel für eine entsprechende Regelung am Flughafen Dresden untersagt den Betrieb (Start und Landung) für *Chapter 3* Strahlflugzeuge (bis auf bestimmte Ausnahmen¹⁷) in der Zeit von 22:00 bis 05:00 (DFS 2006).

¹⁷ Als Ausnahmen werden aufgeführt: A 300, A 310, B 747-400, B 757, Landung MD 80 etc.

Technische Reduktionspotenziale (Ergänzung)

Zum Stand und den zukünftig zu erwartenden Lärminderungstechnologien am Gesamtsystem Flugzeug (Flugzeugzelle und Triebwerk) sind im Kapitel 4 umfangreiche Recherchen und Analysen für zivile Strahlflugzeuge erstellt worden. Es existieren weitere technische Reduktionspotenziale, die im Folgenden ergänzend aufgeführt werden, um Hinweise zu diesen zusätzlichen Optionen des aktiven Schallschutzes zu erhalten. Bislang sind nämlich Propellerflugzeuge, der militärische Flugbetrieb und Drehflügler nicht berücksichtigt worden, die ebenfalls nennenswerte Beiträge zu den Geräuschemissionen an einem Flughafen leisten können. Ebenso sind langfristig eventuell weitere innovative Ansätze für moderne Flugzeugkonfigurationen, neben den Ausführungen in Kapitel 4.7, wie z. B. Senkrechtstarter (VTOL, Vertical Take-Off and Landing) zu berücksichtigen.

Weiterhin sind ebenfalls als langfristige Ansätze der aktiven Lärminderung die Untersuchungen zur Anwendung des Prinzips des Gegenschalls zu beachten. Hierzu ist beispielsweise im Rahmen des Arbeitspakets *Minderung des Triebwerkslärms* im Projekt *Leiser Flugverkehr* das Konzept des Gegenschalls im Flugtriebwerk näher untersucht und weiterentwickelt worden. Hierzu ist u. a. getestet worden, ob und wie in einem Triebwerk ein Gegenschallfeld erzeugt werden kann, so dass die Fangeräusche gemindert werden, weil über Lautsprecher ein Anti-Schallfeld erzeugt wird. Dabei konnte über Demonstrationsversuche nachgewiesen werden, dass trotz des komplizierten Schallfeldes eines Flugzeugfans der Ton bei der Blattfolgefrequenz um maximal 24 dB gesenkt wurde (DLR 2004).

Die Vielzahl der weiteren Lärminderungspotenziale, die hier skizzenhaft aufgeführt sind, sowie die ausführlich dargestellten Lärminderungstechnologien für Strahlflugzeuge in Kapitel 4 zeigt, dass zahlreiche Möglichkeiten bestehen, durch aktiven Schallschutz weitergehende Erfolge im Fluglärmschutz zu erzielen. Hierzu sind umfangreiche und intensive Anstrengungen bei einer Vielzahl zu beteiligenden Akteuren über einen langen Zeitraum notwendig. Wesentliche theoretische Erkenntnisse und Erfahrungen aus Modellversuchen liegen aber mittlerweile vor, so dass insbesondere die erfolgreiche Umsetzung und Implementierung in den täglichen Flugbetrieb als (letzter) entscheidender Arbeitsschritt aussteht.

Anhang AC Energieanteile der Flugzeugtypen in den Szenarien

	R1			S1			S2			R2			S3			S4		
RC2	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
A300	4%	10%	8%	4%	11%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
A3103	2%	6%	1%	1%	3%	1%	0%	0%	0%	2%	14%	2%	2%	9%	1%	1%	3%	1%
A319	4%	10%	12%	4%	11%	14%	18%	48%	40%	6%	14%	15%	5%	12%	14%	5%	13%	17%
A320	8%	15%	11%	9%	18%	13%	30%	40%	35%	8%	16%	10%	8%	16%	11%	10%	22%	15%
A321	9%	12%	2%	8%	10%	1%	0%	0%	0%	10%	14%	3%	10%	13%	3%	8%	10%	2%
A3302	6%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	9%	1%	1%	7%	0%	0%	4%	0%	0%
A3403	4%	0%	0%	6%	0%	0%	29%	0%	1%	4%	0%	0%	4%	0%	0%	7%	0%	0%
A380	2%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	2%	0%	0%	2%	0%	0%
AN12	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
AT42	0%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%
B707F	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
B727	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
B727H	0%	0%	6%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
B737A	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
B73V	5%	26%	11%	5%	26%	12%	0%	0%	0%	4%	22%	8%	5%	25%	10%	5%	27%	12%
B743	0%	2%	1%	0%	2%	1%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	0%	2%	1%	0%	2%	1%
B747	34%	0%	2%	33%	0%	1%	0%	0%	0%	35%	0%	2%	35%	0%	2%	32%	0%	1%
B752	0%	2%	5%	0%	2%	5%	0%	0%	0%	0%	1%	5%	0%	1%	5%	0%	2%	5%
B7673	7%	1%	9%	6%	1%	7%	0%	0%	0%	6%	2%	11%	6%	1%	10%	6%	1%	7%
B772	2%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	2%	0%	0%	2%	0%	0%
B787	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%	1%	1%	1%	1%	2%	1%	1%	2%	2%	1%	2%
BE20	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
BE60	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
CL30	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
C550	0%	1%	0%	0%	1%	1%	0%	2%	2%	0%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	1%
CL65	0%	3%	1%	0%	3%	1%	2%	7%	3%	0%	3%	1%	0%	3%	1%	0%	3%	1%
D328	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
DA20	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
DA90	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
DC10	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
DC3	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
DC870	0%	0%	0%	3%	0%	4%	21%	1%	18%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	4%	1%	8%
DC930	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
DH8	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
E145	0%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%
FK10	0%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%
FK27	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
FK50	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
FK70	0%	3%	1%	0%	3%	1%	0%	0%	0%	0%	3%	1%	0%	3%	1%	0%	3%	1%
G2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
G4	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
HS257	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
LR35	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	1%
MD11	8%	0%	22%	6%	0%	16%	0%	0%	0%	8%	0%	34%	8%	0%	28%	6%	0%	16%
MD80	2%	2%	0%	2%	2%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	1%	1%	0%	1%	1%	0%
NT1A	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NT2A	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NT3A	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	3%	3%	1%	3%	3%
NT4A	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	0%	2%	1%
NT5A	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	1%
NT6A	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
PC12	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
RJ100	0%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
SB20	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
SF34	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
TU54B	0%	0%	3%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	2%	0%	0%	2%
TU54M	0%	2%	0%	0%	2%	1%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%
YK42	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Anmerkung: Die Energieanteile ergeben sich aus der Gesamtenergie (Intensität multipliziert mit der Anzahl der Bewegungen) für die drei idealisierten Flughafentypen (Ab,B und C) sowie die sechs Szenarien (Referenz 1 und 2, Szenario 1 bis 4); **grün markiert**: neu definierte Flugzeugtypen für die Szenarien 3 und 4; **orange markiert**: vertretene Flugzeugtypen mit Anteil >0 %.