Bundesgericht
Tribunal fédéral
Tribunale federale
Tribunal federal

{T 1/2}

1C 58/2010, 1C 60/2010, 1C 62/2010, 1C 64/2010, 1C 68/2010, 1C 70/2010,

1C 72/2010, 1C 74/2010, 1C 76/2010, 1C 78/2010, 1C 80/2010, 1C 82/2010, 1C 86/2010, 1C 88/2010

Urteil vom 22. Dezember 2010

I. öffentlich-rechtliche Abteilung

Besetzung
Bundesrichter Féraud, Präsident,
Bundesrichter Aemisegger, Reeb, Raselli, Fonjallaz,
Gerichtsschreiberin Gerber.

Verfahrensbeteiligte
1C 58/2010
Christophe Apothéloz, und 132 Mitbeteiligte, Beschwerdeführer, vertreten durch Rechtsanwalt
Marco E. Vitali,

1C 60/2010
Stadt Zürich, Beschwerdeführerin, vertreten durch das Gesundheits- und Umweltdepartement der Stadt Zürich,
Walchestrasse 31, Postfach 3251, 8021 Zürich,

1C 62/2010
Landkreis Waldshut, Deutschland, Beschwerdeführer, vertreten durch Advokat Dr. Heinrich Ueberwasser,

1C 64/2010
Gemeinde Bülach,und Mitbeteiligte, Beschwerdeführer, vertreten durch Advokat
Dr. Heinrich Ueberwasser,

1C 68/2010
Stadt Winterthur, und Mitbeteiligte, Beschwerdeführer, vertreten durch Rechtsanwältin Prof. Dr. Isabelle Häner,

1C 70/2010
Gemeinde Bassersdorf, handelnd durch den Gemeinderat, Karl Hügin-Platz 1, 8303 Bassersdorf,
und Mitbeteiligte, Beschwerdeführer, vertreten durch Rechtsanwältin Prof. Dr. Isabelle Häner,

1C 72/2010
Gemeinde Rümlang, Beschwerdeführerin,
handelnd durch den Gemeinderat, Glattalstrasse 181,
8153 Rümlang, dieser vertreten durch Rechtsanwalt
Dr. Peter Ettler,

1C 74/2010
Schutzverband der Bevölkerung um den Flughafen Zürich, Beschwerdeführer, vertreten durch Rechtsanwalt
Dr. Peter Ettler,

1C 78/2010
Verein Flugschneise Süd - Nein (VFSN), und Mitbeteiligte, Beschwerdeführer, vertreten durch Rechtsanwalt Christopher Tillman,

1C 82/2010
Gemeinde Zollikon, Beschwerdeführerin, vertreten durch den Gemeinderat, Bergstrasse 20, Postfach 212, 8702 Zollikon,

1C 86/2010
Gemeinde Altendorf, Dorfplatz 3, Postfach,
8852 Altendorf, und Mitbeteiligte, Beschwerdeführer, vertreten durch Rechtsanwalt Dr. Peter Ettler,

1C 88/2010
HEV Dübendorf & Oberes Glattal, und Mitbeteiligte, Beschwerdeführer, vertreten durch Rechtsanwalt Dr. Peter Ettler,

gegen

Flughafen Zürich AG, Beschwerdegegnerin der Verfahren 1C 58, 60, 62, 64, 68, 70, 72, 74, 78, 82, 86, 88/2010, vertreten durch Rechtsanwälte
Dr. Roland Gfeller und Dr. Daniel Kunz,

Bundesamt für Zivilluftfahrt, Direktion, 3003 Bern,
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation, Generalsekretariat, 3003 Bern,

weitere Beteiligte:
Swiss International Air Lines AG,
Skyguide,

und

1C 76/2010
Flughafen Zürich AG, Beschwerdeführerin,
vertreten durch Rechtsanwälte Dr. Roland Gfeller
und Dr. Daniel Kunz,

1C 80/2010
Swiss International Air Lines AG, Beschwerdeführerin,

gegen

1. Gemeinde Wetzikon, Bahnhofstrasse 167,
8620 Wetzikon,
2. Gemeinde Widen, Gemeinderat,
Bremgarterstrasse 1, Postfach 99, 8967 Widen,
3. Ernst Reutimann,
4. Politische Gemeinde Affeltrangen, Fabrikstrasse 5,
Postfach, 9556 Affeltrangen,
5. Politische Gemeinde Fischingen, vertreten durch
den Gemeinderat, Kurhausstrasse 31,
8374 Dussnang,
6. Gemeinde Rielasingen-Worblingen, Deutschland,

7. Gemeinde Geroldswil, Heubwiesenstrasse 34,
Postfach 131, 8954 Geroldswil,
8. Landkreis Konstanz, Benediktinerplatz 1,
78467 Konstanz, Deutschland,
9. Gemeinde Hofstetten, 8354 Hofstetten,
10. Kanton Zürich, vertreten durch die
Volkswirtschaftsdirektion, Neumühlequai 10,
Postfach, 8090 Zürich,
11. Hauseigentümerverband Winterthur und
Umgebung,
12. Politische Gemeinde Rickenbach,
8545 Rickenbach,
13. Stadt Blumberg, Postfach 120, 78170 Blumberg,
Deutschland,
14. Gemeinde Büsingen am Hochrhein, Deutschland,
15. Stadt Singen, Deutschland,
16. Gemeinde Bettwiesen, Haupstrasse 46,
9553 Bettwiesen,
17. Politische Gemeinde Sirnach, Gemeindehaus,
Kirchplatz 5, 8370 Sirnach,
18. Politische Gemeinde Bichelsee-Balterswil,
Gemeindeverwaltung, Auenstrasse 6,
8363 Bichelsee,
19. Politische Gemeinde Kirchberg, vertreten durch
den Gemeinderat, Dorfplatz, 9533 Kirchberg,
20. Gemeinde Eschlikon, vertreten durch den
Gemeinderat, Wiesenstrasse 3, 8360 Eschlikon,
21. Interkantonale Regionalplanungsgruppe Wil,
22. Walter Dürig, und Mitbeteiligte, vertreten durch
Rechtsanwalt Till Gontersweiler,
23. Verein Ikarus Erben, vertreten durch
Rechtsanwältin Maya Lohrer Rusch,
24. Hans-Conrad Kessler, vertreten durch Rechtsanwalt
Till Gontersweiler,
25. Politische Gemeinde Braunau, Friedbergstrasse 7, 9502 Braunau,
26. Matthias Gmünder,
27. HEV Hinterthurgau, vertreten durch Rechtsanwalt
Matthias Erne,
28. Gemeinde Hohentengen am Hochrhein,
Postfach 1160, 79801 Hohentengen am Hochrhein,
Deutschland, Gemeinde Klettgau, Postfach 1180,
79766 Klettgau, Deutschland, und Mitbeteiligte,
vertreten durch Advokat Dr. Heinrich Ueberwasser,
29. Edelweiss Air AG, Postfach, 8058 Zürich, vertreten
durch Rechtsanwalt Rolf Schilling,
30. Landkreis Waldshut, Deutschland,
31. Gemeinde Gailingen am Hochrhein,
Hauptstrasse 7, 78262 Gailingen, Deutschland,
32. Einwohnergemeinde Würenlos, handelnd durch
den Gemeinderat, Schulstrasse 26, 5436 Würenlos,
dieser vertreten durch Fürsprecher Dr. Peter Gysi,
33. Markus Spring, und Mitbeteiligte, alle vertreten
durch Markus Spring,

34. Gemeinden Bassersdorf, Nürensdorf,
Illnau-Effretikon, Lindau, Kyburg, Turbenthal,
Weisslingen und Zell, alle vertreten durch
Rechtsanwältin Prof. Dr. Isabelle Häner,
35. Maya Lohrer Rusch undNorbert Rusch,
beide vertreten durch Rechtsanwalt
Dr. Norbert Rusch,
36. Gemeinde Gottmadingen, Deutschland,
37. Stadt Tengen, Deutschland,
38. Verein Flugschneise Süd - Nein (VFSN), und
Mitbeteiligte, vertreten durch Rechtsanwalt
Christopher Tillman,
39. Gemeinde Rümlang, handelnd durch den
Gemeinderat, Glattalstrasse 181, 8153 Rümlang,
dieser vertreten durch Rechtsanwalt Dr. Peter Ettler,
40. Stadt Opfikon, Gemeinden Dietlikon und
Wallisellen, vertreten durch Rechtsanwalt
Dr. Peter Ettler,
41. Verkehrs-Club der Schweiz (VCS), vertreten durch
Rechtsanwalt Dr. Peter Ettler,
42. Schutzverband der Bevölkerung um den
Flughafen Zürich, vertreten durch Rechtsanwalt
Dr. Peter Ettler,
43. Zürich-Nord gegen Fluglärm, und Mitbeteiligte,
alle vertreten durch Rechtsanwalt Dr. Peter Ettler,
44. Gemeinde Buchs, handelnd durch den Gemeinderat, Badenerstrasse 1, 8107 Buchs, dieser vertreten durch Rechtsanwalt Dr. Peter Ettler,
45. Gemeinde Regensdorf, Dällikon und Niederhasli,
vertreten durch Rechtsanwalt Dr. Peter Ettler,
46. HEV Dübendorf & Oberes Glattal, und
Mitbeteiligte, alle vertreten durch Rechtsanwalt
Dr. Peter Ettler,
47. Gemeinde Altendorf, handelnd durch den
Gemeinderat, Dorfplatz 3, Postfach, 8852 Altendorf,
und Mitbeteiligte, alle vertreten durch Rechtsanwalt
Dr. Peter Ettler,
48. Kanton Schaffhausen, vertreten durch den
Regierungsrat, Beckenstube 7, 8200 Schaffhausen,
49. Landkreis Schwarzwald-Baar-Kreis, Deutschland,
50. Regionalplanungsgruppe Frauenfeld,
51. Stadt Zürich, vertreten durch das Gesundheits- und
Umweltdepartement, Walchestrasse 31,
Postfach 3251, 8021 Zürich,
52. Gemeinden Freienbach, Wollerau, Feusisberg und
Altendorf, c/o Gemeinde Wollerau, Hauptstrasse 15,
Postfach, 8832 Wollerau,
53. Kanton Thurgau, vertreten durch das Departement
für Bau und Umwelt, Promenade, Postfach,
8510 Frauenfeld,
54. Aktion für zumutbaren Luftverkehr (AFZL), und
Mitbeteiligte, vertreten durch Rechtsanwalt
George Hunziker,
55. Stadt Winterthur, Gemeinden Elgg, Elsau, Schlatt

und Wiesendangen, alle vertreten durch
Rechtsanwältin Prof. Dr. Isabelle Häner,
56. Hansruedi Hug,
57. IG Chapf, vertreten durch Rechtsanwalt
Lorenz Lehmann,
58. Baugenossenschaft Glatttal, und Mitbeteiligte,
vertreten durch Rechtsanwalt Dr. Peter Ettler,
59. Christophe Apothéloz, und Mitbeteiligte,
vertreten durch Rechtsanwalt Marco E. Vitali,
60. Francis Hodgskin, vertreten durch Rechtsanwalt
Dr. Thomas Spahni,
61. Gemeinde Zollikon, Postfach 212, 8702 Zollikon,
vertreten durch Rechtsanwalt Prof. Urs Saxer,
62. Fluglärmsolidarität und Flugwehr Ost und Mitbeteiligte, vertreten durch Rechtsanwalt
Kurt Klose,
63. Kanton Aargau, vertreten durch das Departement
Bau, Verkehr und Umwelt, Entfelderstrasse 22,
5001 Aarau,
64. Politische Gemeinde Flawil, vertreten durch den
Gemeinderat, Bahnhofstrasse 6, 9230 Flawil,
65. Schutzverband Flugimmissionen Thurgau,
66. Kanton St. Gallen, vertreten durch die Regierung,
Regierungsgebäude, 9001 St. Gallen,
67. Markus Dörig und Ralf Dörig, beide vertreten durch
Rechtsanwalt Dr. Markus Dörig,
68. Christian Kollbrunner und Stefan Eidenbenz, beide
vertreten durch Rechtsanwalt Dr. Thomas Spahni,
69. Wolfgang von Erlach, vertreten durch Rechtsanwalt
Dr. Thomas Spahni,
70. Christian Amstad,
71. Gemeinde Bülach und Mitbeteiligte, vertreten durch Advokat Dr. Heinrich Ueberwasser,
72. Jürg Daetwyler,
73. Fluglärmsolidarität, vertreten durch Rechtsanwalt
Kurt Klose,
74. Thomas Huonker,
Beschwerdegegner der Verfahren 1C 76, 80/2010,

Bundesamt für Zivilluftfahrt, Direktion, 3003 Bern,
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation, Generalsekretariat,
3003 Bern,

weitere Beteiligte:
Skyguide,

1C 76/2010
Swiss International Air Lines AG,

1C 80/2010
Flughafen Zürich AG, vertreten durch Rechtsanwälte Dr. Roland Gfeller und Dr. Daniel Kunz.

Gegenstand
V orläufiges Betriebsreglement für den Flughafen Zürich; Plangenehmigung Projektänderung Rollwege und Vorfeld Midfield: neue Abrollwege ab Piste 28 und Infrastruktur,

Beschwerde gegen das Urteil vom 10. Dezember 2009 des Bundesverwaltungsgerichts, Abteilung I.

Sachverhalt:

A.
Mit Verfügung vom 31. Mai 2001 erteilte das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) der Flughafen Zürich AG unter verschiedenen Auflagen eine Konzession zum Betrieb des Flughafens Zürich für die Dauer vom 1. Juni 2001 bis zum 31. Mai 2051. Am gleichen Tag genehmigte das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) das von der Flughafen Zürich AG zusammen mit dem Konzessionsgesuch eingereichte Betriebsreglement. In diesem waren vorläufig die bisherigen flugbetrieblichen Regelungen des Betriebsreglements vom 19. August 1992 übernommen worden, unter Einbezug der im Baukonzessionsverfahren für das Dock Midfield verfügten Auflagen. Die dagegen erhobenen Beschwerden wurden letztinstanzlich vom Bundesgericht mit Urteilen vom 4. Juli 2005 (1A.22/2005, 1A.23/2005 und 1A.24/2005) abgewiesen.

B.
Am 18. Oktober 2001 unterzeichneten die Schweiz und Deutschland einen Staatsvertrag über Auswirkungen des Betriebs des Flughafens Zürich auf das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland. Das Betriebsreglement vom 31. Mai 2001 wurde in vorläufiger Anwendung dieses Staatsvertrags zunächst am 18. Oktober 2001 provisorisch abgeändert. Anstelle der bisherigen Nordanflüge wurden von 22.00 bis 06.08 Uhr Landungen von Osten her, auf Piste 28, eingeführt. Mit einer weiteren provisorischen Änderung vom 15. Oktober 2002 wurden die Ostanflüge an Samstagen, Sonntagen und Feiertagen auf die Zeit von 20.00 bis 09.00 Uhr ausgedehnt.
Nach der Ablehnung des Staatsvertrags durch das eidgenössische Parlament im März 2003 verschärfte Deutschland einseitig die Anflugbeschränkungen durch den Erlass von Durchführungsverordnungen zur Luftverkehrs-Ordnung (DVO). Das BAZL sah sich deshalb am 16. April 2003 gezwungen, als vorsorgliche Massnahme die Ostanflüge auf Piste 28 am Abend und am Morgen um je eine Stunde zu verlängern.

Mit der weiteren provisorischen Änderung des Betriebsreglements vom 23. Juni 2003 wurden auf den 30. Oktober 2003 morgendliche Südanflüge auf Piste 34 eingeführt (von 06.00 bis 07.08 Uhr werktags und bis 09.08 Uhr an Wochenenden und Feiertagen). Gleichentags erteilte das UVEK die Plangenehmigung zur Installation eines Instrumentenlandesystems (ILS) und einer Anflugbefeuerung für die Piste 34. Beschwerden gegen die - ausdrücklich als provisorisch bezeichneten - Änderungen des Betriebsreglements 2001 sowie gegen die Plangenehmigungsentscheide des UVEK wurde jeweils die aufschiebende Wirkung entzogen. Am 22. April 2004 erteilte das UVEK die Plangenehmigung für ein Instrumentenlandesystem und die Verlängerung der Anflugbefeuerung für die Piste 28.

Skizze des Pistensystems des Flughafens Zürich

Übersicht über die Lage des Flughafens und die Zürcher Gemeinden

C.
In der Betriebskonzession vom 31. Mai 2001 war die Flughafen Zürich AG verpflichtet worden, innert eines Jahres nach der Unterzeichnung des Staatsvertrags das überprüfte und entsprechend angepasste Betriebsreglement mitsamt Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) beim BAZL einzureichen. Diese Frist wurde vom UVEK mehrmals verlängert. Am 31. Dezember 2003 legte die Flughafen Zürich AG das fragliche Reglement zusammen mit den erforderlichen Unterlagen vor. Dieses vorläufige Betriebsreglement (vBR) ersetzt die verschiedenen Provisorien und soll gelten, bis nach Abschluss des Sachplan-Verfahrens (Sachplan Infrastruktur der Luftfahrt, SIL) ein definitives Betriebsreglement für den Flughafen Zürich erlassen werden kann. Gleichentags reichte die Flughafen Zürich AG zuhanden des UVEK ein Plangenehmigungsgesuch für verschiedene Infrastrukturanpassungen ein.
Die öffentliche Auflage der Gesuchsunterlagen in den betroffenen Kantonen und im Landkreis Waldshut fand vom 22. März bis 6. Mai 2004 statt.
Infolge der inzwischen abgeschlossenen Arbeiten der Skyguide zur Verlegung der Warteräume EKRIT und

SAFFA von deutschem auf schweizerisches Gebiet reichte die Flughafen Zürich AG am 27. Dezember 2004 ein Änderungsgesuch ein.

D.
Mit Verfügung vom 29. März 2005 genehmigte das BAZL das vBR teilweise und mit diversen Auflagen. Die Genehmigung umfasst insbesondere die infolge Verlegung der Warteräume EKRIT und SAFFA vorgenommene Neufestlegung der An- und Abflugverfahren. Dabei wurde auch ein neues Abflugverfahren ab Piste 16 über Opfikon/Wallisellen bewilligt (Ẅide Left Turn ¨). Weiter stimmte das BAZL einer Verlängerung der Nachtflugsperre zu. Diese dauert nun von 23.00 (statt bisher 24.00 Uhr) bis 06.00 Uhr, mit der Möglichkeit des Verspätungsabbaus bis 23.30 Uhr (statt bisher 00.30 Uhr).
Nicht genehmigt wurde insbesondere die Regelung der Pistenbenützung für Strahlflugzeuge nach Instrumentenflugregeln (IFR) gemäss Anhang 1 vBR. Im Verfügungsdispositiv legte das BAZL ein Schema für die Darstellung der zur jeweiligen Zeit benützbaren Pisten fest und verpflichtete die Flughafen Zürich AG, die Bestimmungen in Anhang 1 vBR entsprechend neu zu formulieren. Dieses Schema beinhaltet insbesondere Südanflüge auf Piste 34 und Ostanflüge auf Piste 28 während der bereits mit Verfügung des BAZL vom 23. Juni 2003 festgelegten Zeiten. Genehmigt wurde zudem die Freigabe von Piste 28 für Starts ab 06.30 Uhr und von 21.00 bis 22.00 Uhr, die zusätzliche Freigabe der Pisten 16 und 28 für Starts nach 21.00 und vor 07.00 Uhr bei DVO-Ausnahmeregelung und - unter bestimmten Voraussetzungen - die Möglichkeit künftiger koordinierter Landungen auf die Pisten 28 und 34 (D̈ual Landing¨). Nicht genehmigt wurde das Abflugverbot für Charterverkehr nach 22.00 Uhr, welches das BAZL als diskriminierend betrachtete.
Gegen die Verfügung des BAZL vom 29. März 2005 erhoben zahlreiche Privatpersonen, Gemeinwesen, Organisationen und Vereinigungen Verwaltungsbeschwerde bei der eidgenössischen Rekurskommission für Infrastruktur und Kommunikation (REKO/INUM).

E.
Mit Verfügung vom 17. September 2007 erteilte das UVEK unter zahlreichen Auflagen die Plangenehmigung zur Projektänderung Rollwege und Vorfeld Midfield (neue Abrollwege ab Piste 28) und betreffend Infrastruktur vBR. Die erstgenannte Projektänderung enthält im Wesentlichen die Erstellung zweier neuer Abrollwege ab Piste 28 zwischen der Kreuzung mit der Piste 16/34 und dem Pistenende West. Die Genehmigung des gleichzeitig mit dem Gesuch zum vBR eingereichten Plangenehmigungsgesuchs zur Infrastruktur vBR umfasst zusätzliche Anschlüsse (Multiple Entries) an Piste 16, Piste 32 und Piste 28 sowie zwei Schnellabrollwege von der Piste 34.
Gegen die Plangenehmigungsverfügung des UVEK vom 17. September 2007 gingen zahlreiche Beschwerden beim Bundesverwaltungsgericht ein, das zwischenzeitlich die REKO/INUM abgelöst hatte.

F.
Das Bundesverwaltungsgericht vereinigte alle Beschwerdeverfahren (einschliesslich die noch hängigen Verfahren betreffend die Einführung von Südanflügen vom 23. Juni 2003). Skyguide und Swiss International Airlines AG (SWISS) wurden zum Verfahren beigeladen. Im Lauf des Verfahrens verzichtete die Flughafen Zürich AG auf das Abflugverfahren Ẅide Left Turnünd auf das D̈ual Landing¨. Das Bundesverwaltungsgericht führte vom 23. bis 25. November 2009 sowie am 30. November und am 1. Dezember 2009 eine öffentliche Parteiverhandlung durch.
Am 10. Dezember 2009 hiess das Bundesverwaltungsgericht die Beschwerden gegen die Verfügung des BAZL vom 29. März 2005 betreffend das vBR teilweise gut (Disp.-Ziff. 8). Es ging davon aus, dass es dem Flughafen Zürich auch ohne Vorliegen des ihn betreffenden Teils der Sachplanung Infrastruktur der Luftfahrt möglich sein müsse, die durch die stufenweise Verschärfung der deutschen DVO verloren gegangenen Kapazitäten zu kompensieren. Dagegen dürfe der Flughafen Zürich ohne SIL-Objektblatt keine zusätzlichen Kapazitäten erlangen.
Es hob insbesondere folgende Genehmigungen des BAZL auf, weil diese die verloren gegangenen Kapazitäten mehr als notwendig kompensierten:
- Die Freigabe von Abflügen ab Piste 28 bereits ab 06.30 Uhr und von 21.00 bis 22.00 Uhr;
- Die zusätzliche Freigabe von Abflügen ab Piste 16 und 28 nach 21.00 und vor 07.00 Uhr bei DVO-Ausnahmeregelung;
- die Änderung des Benützungsvorrangs.
Aufgehoben wurden weiter die genehmigten Ausnahmen für Post- und Messflüge zur Nachtzeit. Das Abflug-

verbot für Charterflüge nach 22.00 Uhr wurde vom Bundesverwaltungsgericht wieder eingeführt.
Abgesehen vom Abdrehpunkt der Abflugrouten ab Piste 28 über Regensdorf und Dällikon wurden alle anderen An- und Abflugverfahren vom Bundesverwaltungsgericht bestätigt. Die von verschiedenen Beschwerdeführern verlangte Einführung einer längeren Nachtflugsperre, eines Bewegungsplafonds oder einer sogenannten Hubklausel (wonach Starts zwischen 22.00 und 23.00 Uhr nur geplant werden dürfen, wenn sie zur Aufrechterhaltung des Luftverkehrsdrehkreuzes Zürich [Hub]notwendig sind), lehnte es als zurzeit unverhältnismässig ab.
In teilweiser Gutheissung der Beschwerden gegen die Verfügung des UVEK vom 17. September 2007 betreffend die Plangenehmigung Projektänderung Rollwege und Vorfeld Midfield sowie Infrastruktur vBR hob das Bundesverwaltungsgericht die Genehmigung der neuen Abrollwege ab Piste 28 auf (Disp.-Ziff. 9).

G.
Gegen den Entscheid des Bundesverwaltungsgerichts haben verschiedene Gemeinden, Organisationen, Vereinigungen und Privatpersonen Beschwerde in öffentlich-rechtlichen Angelegenheiten beim Bundesgericht erhoben.

G.a. Christophe Apothéloz und Mitbeteiligte (1C 58/2010) beantragen:

1a. Es sei die Disp.-Ziff. 8.8 des angefochtenen Entscheids wie folgt zu ändern:
Die Spalte L̈andungenïst jeweils für die Zeitfenster 06.00 bis 07.00 Uhr (alle Tage) sowie 07.00 bis 09.00 Uhr (an Wochenenden und Feiertagen) bei Einschränkungen durch die DVO wie folgt zu präzisieren: P̈iste 28: aus technischen oder meteorologischen Gründen ausnahmsweise Piste 34.

1b. Eventualiter sei Disp.-Ziff. 8.8 im hiervor genannten Sinne zu ändern sowie gleichzeitig Disp.-Ziff. 9 des angefochtenen Entscheids aufzuheben und Ziff. 2.1 des Dispositivs der Verfügung des UVEK vom 17. September 2007 insoweit zu bestätigen.

1c. Subeventuell sei die Sache an die Vorinstanz zurückzuweisen.

G.b. Die Stadt Zürich (1C 60/2010) beantragt:
1. Der angefochtene Entscheid sei insoweit aufzuheben,
a) als mit diesem das Gesuch der Flughafen Zürich AG vom 31. Dezember 2003 betreffend das vorläufige Betriebsreglement für den Flughafen Zürich genehmigt wird. Dem Gesuch sei die Genehmigung vollumfänglich zu verweigern.
b) als mit diesem das Gesuch der Flughafen Zürich AG zur Errichtung von Schnellabrollwegen ab der Piste 34 genehmigt wird. Dem Gesuch sei die Genehmigung auch diesbezüglich zu verweigern.

Eventualiter zu Antrag 1a) :
2. Der angefochtene Entscheid betreffend das vorläufige Betriebsreglement für den Flughafen Zürich sei insoweit aufzuheben, als mit diesem die Einführung von Südanflügen auf die Piste 34 ohne Einschränkungen genehmigt werde. Falls Südanflüge genehmigt werden sollten, so seien diese auf das absolut notwendige Mass zu beschränken, insbesondere seien diese von 21.00 bis 06.30 Uhr zu untersagen.
3. Der angefochtene Entscheid betreffend das vorläufige Betriebsreglement für den Flughafen Zürich sei insoweit aufzuheben, als damit der Antrag der Stadt Zürich auf eine Ausdehnung der Nachtruhe um eine weitere Stunde abgewiesen wird.

In diesem Sinne sei Art. 12 Anhang 1 zum vorläufigen Betriebsreglement für den Flughafen Zürich derart anzupassen, dass nur bis 22.00 Uhr Starts und Landungen des gewerbsmässigen Verkehrs geplant werden können und nur bis 22.30 Uhr verspätete Starts und Landungen zugelassen sind.
4. Die Geltung des vorläufigen Betriebsreglements für den Flughafen Zürich sei auf den Zeitpunkt der Festlegung des SIL-Objektblatts für den Flughafen Zürich, längstens aber auf drei Jahre zu befristen.

G.c. Der Landkreis Waldshut (1C 62/2010) beantragt:
1. Der angefochtene Entscheid sei teilweise, d.h. hinsichtlich der Auswirkungen des Flugbetriebs im deutschen

Hoheitsgebiet, aufzuheben, eventualiter an die Vorinstanz zurückzuweisen.
2. Der angefochtene Entscheid sei in Ziff. 8.14, evtl. als eigene Ziff. 8.19, durch Folgendes zu ergänzen:
a) M̈it dem vorliegenden Urteil ist eine Prüfung einer zeitlichen oder zahlenmässigen Ausdehnung von Anflügen über deutsches Hoheitsgebiet nicht vorweggenommen oder präjudiziert.
b) Dies gilt für das definitive Betriebsreglement, spätere Betriebsreglementsänderungen und sonstige Festlegungen aller Art mit Auswirkungen auf deutsches Hoheitsgebiet.
c) Die Prüfung der Auswirkungen des Flugverkehrs auf die Gesundheit und das Eigentum der Einwohnerinnen und Einwohner des Landkreises Waldshut, auf den Naturpark Südschwarzwald, die touristischen Einrichtungen, Reha-Kliniken und Sanatorien, staatlich anerkannte prädikatisierte Orte und Ortsteile, Erholungsorte, Luftkurorte und heilklimatische Kurorte bleibt vorbehalten.¨

G.d. Die Gemeinde Bülach und Mitbeteiligte (1C 64/2010) beantragen:
1. Der angefochtene Entscheid sei ganz, evtl. teilweise, aufzuheben.
2. Des sei festzustellen, dass es Sache der dafür zuständigen nichtgerichtlichen Behörden (UVEK und BAZL) sei, den Sachverhalt in luftfahrtsrechtlichen und anderen Angelegenheiten umfassend abzuklären und bei Einspracheverfahren und den folgenden Verfahrensschritten auf Rügen einzugehen.
3. Disp.-Ziff. 8.14 sei zu ergänzen durch folgenden Satz:

M̈it vorliegendem Urteil ist eine Prüfung einer zeitlichen oder zahlenmässigen Ausdehnung von Anflügen und Starts über das Gebiet nördlich des Flughafens (einschliesslich die jetzt von den DVO-Regelungen formell erfassten Gebiete) nicht vorweggenommen und eine Änderung des Betriebsreglements, auch im Hinblick auf das SIL-Verfahren, nicht präjudiziert, namentlich nicht im Sinne einer Konzentration von Wohnqualität im Süden des Flughafens.¨

G.e. Die Stadt Winterthur und Mitbeteiligte (1C 68/2010) sowie die Gemeinde Bassersdorf und Mitbeteiligte (1C 70/2010) beantragen:
1. Es sei Disp.-Ziff. 2 des angefochtenen Entscheids aufzuheben.
2. Es seien die Disp.-Ziff. 8, 10-12 des angefochtenen Entscheids aufzuheben und es sei dem vorläufigen Betriebsreglement die Genehmigung zu verweigern. Eventualiter sei das Verfahren an das BAZL zurückzuweisen.
3. Eventualiter sei Disp.-Ziff. 8 des angefochtenen Entscheids insoweit aufzuheben, als die Tabelle in Ziff. 1.2 des Genehmigungsentscheids des BAZL wie folgt zu ergänzen bzw. zu ändern ist:
a) Für Starts in den Zeitfenstern von 07.00 bis 21.00 Uhr sei die folgende feste Rangordnung der Pisten festzulegen: 28, 32, 34, 16, 10.
b) Starts auf Piste 10 seien nur aus meteorologischen Gründen zuzulassen (vom Bundesverwaltungsgericht bereits so entschieden) und wenn die Pisten 32, 34 oder 16 aus betrieblichen oder Sicherheitsgründen nicht zur Verfügung stehen.
c) Zu den Landungen: Die Ausnahmen, in welchen in den Zeitfenstern von 06.00 bis 07.00 Uhr (alle Tage, bei Einschränkungen durch DVO) sowie von 07.00 bis 09.00 Uhr (Wochenende, Feiertage, bei Einschränkung durch DVO) auf Piste 28 gelandet werden kann, seien auf meteorologische Gründe zu beschränken.
d) Es seien für die Hindernisbegrenzungsflächen die Standards und Recommendations des ICAO Annex 14 zwingend einzuhalten und Ziff. 4.2 dahingehend zu ergänzen.
4. Eventualiter sei das Betriebsreglement wie folgt zu ergänzen:

Es seien die dem UVB zugrunde gelegten An- und Abflugrouten in das Betriebsreglement aufzunehmen, soweit der Luftverkehr auf diesen Flugrouten im überflogenen Gebiete wahrnehmbare Lärmimmissionen bewirkt und es seien dabei folgende Eckwerte zu beachten:

Die Flugrouten seien generell und die Starts auf den Pisten 16 und 10 im Besonderen so zu legen, dass dicht besiedeltes Gebiet möglichst geschont wird (Änderung von Art. 17 Anhang 1 zum vBR).
5. Eventualiter seien die Flugbewegungen auf maximal 320'000 pro Jahr zu plafonieren.
6. Eventualiter sei die Nachtsperrzeit auf 8 Stunden, nämlich von 22.00bis 06.00 Uhr, festzusetzen und zwar so, dass auch der Verspätungsabbau ausserhalb der Nachtsperrzeit erfolgt (Neuformulierung namentlich von Art. 1, Art. 12 ff. sowie Art. 20 f. Anhang 1 zum vBR).

Subeventualiter sei eine Plafonierung der Flugbewegungen in der ersten Nacht stunde bei 4'500 Bewegungen pro Jahr vorzusehen und es seien die Nachtflüge inklusive Verspätungsabbau in der 2. Nachtstunde zu verbieten.
7. Es sei den Beschwerdeführenden unabhängig vom Ausgang des Verfahrens vor Bundesgericht für das vorinstanzliche Verfahren eine Parteientschädigung zuzusprechen.

Nur die Stadt Winterthur und Mitbeteiligte (1C 68/2010) beantragen eventualiter:

Startenden Flugzeugen sei das Abweichen von den Standard-Instrumentenabflugwegen erst ab Erreichen von 8'000 Fuss zu gestatten (Änderung von Art. 18 Anhang 1 zum vBR).

G.f. Die Gemeinde Rümlang (1C 72/2010) und der Schutzverband der Bevölkerung um den Flughafen Zürich (SBFZ; 1C 74/2010) beantragen:
1. Ziff. 10 des angefochtenen Entscheids sei teilweise aufzuheben. Die nachfolgenden Anträge seien gutzuheissen bzw. es sei die Sache an die Vorinstanz zurückzuweisen, damit diese über sie erneut entscheide.
2. Die Zahl der Nachtflugbewegungen sei bei 5'000 zu plafonieren oder sonst auf geeignete Weise einzugrenzen.
3. Die flughafeneigenen Lärmindizes für Abflüge zur Nachtzeit seien so auszugestalten, dass nur noch Flugzeuge mit fortschrittlichster Triebwerkstechnologie sie erfüllen.
4. Für Flugzeuge, die nachts auf Piste 32 starten, sei an der Lärmmessstelle Oberglatt ein entsprechend tieferer Lärmwert vorzusehen, sodass sie gleich streng behandelt werden, wie wenn sie auf der zu dieser näheren Piste 34 starten würden.
5. Die Beschwerdegegnerin sei anzuweisen, eine lenkungswirksame Erhöhung der Umweltabgaben zu den begehrten Tagesrandstunden durchzusetzen.

In prozessualer Hinsicht beantragen sie, die Beschwerdegegnerin habe die Zahlen der Nachtflugbewegungen 2009 zu edieren.

Die Gemeinde Rümlang (1C 72/2010) beantragt zusätzlich:
6. Die Erhöhung der Leerlaufdrehzahl bei Schubumkehr aus betrieblichen Gründen sei zu verbieten (Art. 26 Anhang 1 Betriebsreglement).
7. Art. 6 Abs. 2 Ziff. 4 Anhang 2 Betriebsreglement sei in dem Sinne zu verschärfen, dass Standplätze ohne stationäre oder mobile Anlagen zur Druckluft und Energieversorgung nicht belegt werden dürfen, solange mit solchen Anlagen ausgerüstete Standplätze zur Verfügung stehen.

G.g. Die Flughafen Zürich AG (1C 76/2010) beantragt:
1. Disp.-Ziff. 8.1 des angefochtenen Entscheids sei aufzuheben, und der Benützungsvorrang gemäss Art. 2 Anhang 1 vBR (Vorrang ïichtgewerbsmässiger IFR-Flügevor ġewerbsmässigen VFR-Flügen¨ sei gemäss Verfügung des BAZL vom 29. März 2005 zu genehmigen, mithin zu bewilligen.
2. Disp.-Ziff. 8.2 des angefochtenen Entscheids sei aufzuheben, und die Messflüge zum Ausmessen von Navigationsanlagen seien von den Nachtverkehrseinschränkungen auszunehmen. Dementsprechend sei Art. 15 Ziff. 2 Anhang 1 vBR gemäss Verfügung des BAZL vom 29. März 2005 zu genehmigen, mithin zu bewilligen.

Eventualiter sei vom Bundesgericht eine Übergangslösung bis zur Änderung und Ergänzung von Art. 39d Abs. 1 VIL zu treffen, und es seien Messflüge zumindest ausnahmsweise von den Nachtverkehrseinschränkungen auszunehmen.
3. Disp.-Ziff. 8.5 des angefochtenen Entscheids sei aufzuheben und der Abdrehpunkt der Abflugrouten ab Piste 28 sei gemäss Verfügung des BAZL vom 29. März 2005 bei 2.1 (bzw. 2.3) Meilen zu genehmigen, mithin zu bewilligen.
4. Disp.-Ziff. 8.9 des angefochtenen Entscheids sei insoweit aufzuheben, als die Abflüge ab der Piste 28 am Abend nicht genehmigt worden sind. Dementsprechend seien die Abflüge von 21.00 bis 22.00 Uhr gemäss Verfügung des BAZL vom 29. März 2005 zu genehmigen, mithin zu bewilligen.

Eventualiter: Disp.-Ziff. 8.9 des angefochtenen Entscheids sei aufzuheben und dahingehend zu ergänzen, dass am Abend ein Verspätungsabbau bis 00.30 Uhr zulässig ist.
5. Disp.-Ziff. 8.10 des angefochtenen Entscheids sei insoweit aufzuheben, als die Abflüge ab den Pisten 16 und 28 am Morgen und am Abend nicht genehmigt worden sind. Dementsprechend seien Abflüge vor 07.00 und nach 21.00 Uhr gemäss Verfügung des BAZL vom 29. März 2005 bei DVO-Ausnahmeregelung zu genehmigen, mithin zu bewilligen.

Eventualiter: Disp.-Ziff. 8.10 des angefochtenen Entscheids sei aufzuheben und dahingehend zu ergänzen, dass am Abend ein Verspätungsabbau bis 00.30 Uhr zulässig ist.
6. Disp.-Ziff. 9 des angefochtenen Entscheids sei insoweit aufzuheben, als die neuen Schnellabrollwege der Piste 28 nicht genehmigt worden sind. Dementsprechend seien die zwei Schnellabrollwege gemäss Disp.-Ziff. 2.1 der Plangenehmigung des UVEK vom 17. September 2007 zu genehmigen, mithin zu bewilligen.
7. Disp.-Ziff. 11 des angefochtenen Entscheids sei aufzuheben, und die gesamten Verfahrenskosten bzw. der Kostenanteil der Flughafen Zürich AG seien im Sinne der nachstehenden Darlegungen zu reduzieren unter zusätzlicher Anpassung des vom Bundesverwaltungsgericht angewendeten Kostenverteilungsschlüssels.
8. Disp.-Ziff. 12 des angefochtenen Entscheids sei aufzuheben und die heutigen Beschwerdegegner seien zu verpflichten, der Flughafen Zürich AG für das Verfahren vor Bundesverwaltungsgericht eine angemessene Parteientschädigung auszurichten.

G.h. Der Verein Flugschneise Süd - Nein (VFSN) und Mitbeteiligte (1C 78/2010) beantragen:

1. Aufhebungsantrag: Es sei der angefochtene Entscheid bezüglich Disp.-Ziff. 8, 8.8 und 10, sowie 11 und 12 aufzuheben. Insbesondere seien der angefochtene Entscheid und die Verfügung des BAZL vom 29. März 2005 betr. vorläufiges Betriebsreglement in folgendem Punkt aufzuheben resp. abzuändern:

1.1. Hauptantrag:

Es sei im vorläufigen Betriebsreglement die Disp.-Ziff. 1.2 in der Tabelle in der ersten Zeile bei 06.00 bis 07.00 Uhr (älle Tage: bei Einschränkungen durch DVO¨ und in der vierten Zeile bei 07.00 bis 09.00 Uhr (Ẅochenende, Feiertag: bei Einschränkungen durch DVO¨ in Berücksichtigung der Disp.- Ziff. 8.8 des angefochtenen Entscheids (neu in der Spalte Landungen: P̈iste 34,evtl. Piste 28¨ die zuletzt genannte Bezeichnung in der Spalte Landungen mit dem neuen Text P̈iste 28, evtl. Piste 344v̈ollständig zu ersetzen und die ergänzte Fussnote 4̈m̈it folgendem Text hinzuzufügen: P̈rioritär ist Piste 28 zu benützen..

1.2 Eventualiter sei das angefochtene vorläufige Betriebsreglement in Disp.-Ziff. 1.2 in allen Punkten betr. Südanflüge auf Piste 34 aufzuheben und das BAZL anzuweisen, eine Regelung zu treffen, wonach Landeanflüge lediglich ausnahmsweise bei schlechten Pistenbedingungen (Schnee auf Piste, Aquaplaning, Eisregen) oder zur Abwehr einer Situation, welche Landungen aus zwingenden rein technischen oder ausgewiesenen Sicherheitsgründen nicht erlaubt, auf einer der bestehenden (in der Richtplanung des Kantons Zürich von 1995) festgelegten Luftstrassen auf dem Flughafen Zürich-Kloten landen können.

1.3 Subeventualiter sei der angefochtene Entscheid bezüglich Disp.-Ziff. 2 aufzuheben und die Vorinstanz anzuweisen, für die verschiedenen Beweisanträge des VFSN und Mitbeteiligte im vereinigten Verfahren vor Bundesverwaltungsgericht (A-1936/2006) bezüglich der Piste 34 resp. 28 die nötigen Beweisanordnungen zu verfügen und von Amtes wegen die Sachlage unabhängig abzuklären, insb. den Beizug eines partei- und beigeladenen-unabhängigen anerkannten Experten anzuordnen, sowie die entsprechenden angefochtenen und erhobenen Beweise abzunehmen und das Beweisergebnis bei der Neuentscheidung der Frage der Südanflüge zu würdigen.

G.i. Die SWISS (1C 80/2010) beantragt:

1. Es sei Disp.-Ziff. 8.9 des angefochtenen Entscheids insoweit aufzuheben, als die Abflüge ab Piste 28 am

Abend nicht genehmigt worden sind, und in Bestätigung von Ziff. 1.2 der Verfügung des BAZL vom 29. März 2005 seien Abflüge von Piste 28 von 21.00 bis 22.00 Uhr zu genehmigen.

Eventualiter sei Disp.-Ziff. 8.9 aufzuheben und zu ergänzen, dass ein Verspätungsabbau bis 00.30 Uhr zulässig ist.
2. Es sei Disp.-Ziff. 8.10 des angefochtenen Entscheids aufzuheben und in Bestätigung von Ziff. 1.2 der Verfügung des BAZL vom 29. März 2005 seien Abflüge ab den Pisten 16 und 28 nach 21.00 und vor 07.00 Uhr während DVO-Ausnahmeregelung zu genehmigen.

Eventualiter sei Disp.-Ziff. 8.10 des angefochtenen Entscheids aufzuheben und zu ergänzen, dass ein Verspätungsabbau bis 00.30 Uhr zulässig ist.

3. Es sei Disp.-Ziff. 9 des angefochtenen Entscheids insoweit aufzuheben, als die neuen Schnellabrollwege von Piste 28 nicht genehmigt worden sind, und es seien in Bestätigung von Ziff. 2.1 der Plangenehmigung des UVEK vom 17. September 2007 die Schnellabrollwege von Piste 28 zu bewilligen.

Eventualiter sei der angefochtene Entscheid zu ergänzen, dass ein Verspätungsabbau bis 00.30 Uhr weiterhin zulässig ist.

4. Es sei Ziff. 8.16 des angefochtenen Entscheids aufzuheben und in Bestätigung von Ziff. 1.5 der Verfügung des BAZL vom 29. März 2005 sei Art. 13 Abs. 1 erster Satz in Anhang 1 des vorläufigen Betriebsreglements nicht zu genehmigen und die Flughafen Zürich AG sei anzuweisen, das vorläufige Betriebsreglement so anzupassen, dass Starts von regelmässig angebotenen und in einem Flugplan publizierten Charterflügen nach 22.00 Uhr zulässig sind.

G.j. Die Gemeinde Zollikon (1C 82/2010) beantragt:

Das Dispositiv des angefochtenen Entscheids sei vor Disp.-Ziff. 8.7 mit drei Ziffern wie folgt zu ergänzen:

1. Die Flughafen Zürich AG habe dem BAZL die An- und Abflugverfahren (-routen) als Bestandteil des Betriebsreglements zur Genehmigung einzureichen (zusätzlich zur Regelung über die Pistenbenützung).

2. Die Tabelle gemäss Ziff. 1.2 der angefochtenen Verfügung wird aufgehoben. Bei der Neueinreichung der Regelung der Pistenbenützung und der An- und Abflugverfahren (Anhang 1 des Betriebsreglements) ist diese nach dem äusgewogenen Ansatzżu konzipieren und zu beurteilen.

3. Das BAZL wird angewiesen, die Bestimmungen über die Pistenbenützung und die An- und Abflugverfahren gemäss Anhang 1 zum Betriebsreglement für fünf Jahre befristet (eventualiter: für eine dem BAZL angemessen erscheinende Frist) zu genehmigen.

G.k. Die Gemeinde Altendorf und Mitbeteiligte (1C 86/2010) sowie der Hauseigentümerverband Dübendorf & Oberes Glatttal und Mitbeteiligte (1C 88/2010) beantragen:

1. Ziff. 10 des angefochtenen Entscheids sei teilweise aufzuheben. Die nachfolgenden Anträge seien gutzuheissen bzw. es sei die Sache an die Vorinstanz zurückzuweisen, damit diese über sie erneut entscheide.

2. die Genehmigung für Südanflüge auf Piste 34 sei aufzuheben unter Einräumung angemessener Übergangsfristen.

3. Evtl. seien Südanflüge auf Piste 34 ausnahmsweise zu gestatten, wenn aus betrieblicher oder meteorologischer Sicht keine anderen geeigneten Landepisten zur Verfügung stehen.

4.-7.: Entsprechen Anträgen 2-5 der Gemeinde Rümlang (1C 72/2010); ebenfalls gleicher prozessualer An-

trag.

H.
Das Bundesverwaltungsgericht beantragt, alle Beschwerden seien abzuweisen.
Das BAZL beantragt die Gutheissung der Rechtsbegehren Nrn. 1-6 der Flughafen Zürich AG und Nrn. 1-4 der SWISS; alle übrigen Beschwerden seien abzuweisen. Das UVEK unterstützt die Beschwerdebegehren der Flughafen Zürich AG und der SWISS betreffend die neuen Schnellabrollwege ab Piste 28 und schliesst auf Abweisung der Beschwerden in den übrigen Verfahren.
Skyguide unterstützt den Antrag der Flughafen Zürich AG, das Flugverbot für Messflüge in der Nacht aufzuheben. Ansonsten spricht sie sich für ein möglichst einfach und flexibel gestaltetes Betriebsreglement aus.
Die Flughafen Zürich AG beantragt die Gutheissung der Beschwerde der SWISS (mit Ausnahme von Rechtsbegehren Ziff. 4, wo auf eine Antragstellung verzichtet wird) und die Abweisung der übrigen Beschwerden.
Die SWISS unterstützt die Beschwerde der Flughafen Zürich AG und beantragt die Abweisung der übrigen Beschwerden.
Die Aktion für zumutbaren Luftverkehr (AFZL), das Überparteiliche Komitee für mehr Lebensqualität und weniger Fluglärm im Glatttal und Hans Zeier anerkennen die materiellen Beschwerdebegehren der Flughafen Zürich AG und der SWISS und widersetzen sich lediglich den Anträgen auf Abänderung des Kostenentscheids.
Der Regierungsrat des Kantons Zürich bestätigt in seiner Stellungnahme, dass die siebenstündige Nachtflugsperre auf seinen Antrag hin Eingang ins vBR gefunden habe, und die flexible Pistenbenützung auch nach Auffassung des Zürcher Regierungsrats das betriebsnotwendige Korrelat zur verlängerten Nachtflugsperre darstelle. Damit erübrigt sich die Einholung eines diesbezüglichen Berichts, wie dies von der Flughafen Zürich AG beantragt wurde. Formell beantragt der Regierungsrat die Abweisung des Antrags 4 der SWISS, mit dem die Aufhebung von Ziff. 8.16 des angefochtenen Entscheids verlangt wird (Verbot von geplanten Starts des Charterverkehrs ab 22.00 Uhr).
Die IG Chapf beantragt die Abweisung von Rechtsbegehren Nr. 5 der Flughafen Zürich AG und Nr. 2 der SWISS (Abflüge ab den Pisten 16 und 28 am Morgen und am Abend bei DVO-Ausnahmeregelung).
Die übrigen Beschwerdegegner der Verfahren 1C 76 und 80/2009 beantragen im Wesentlichen die Abweisung der Beschwerden (soweit darauf einzutreten sei) und die Bestätigung des Entscheids des Bundesverwaltungsgerichts, soweit sie nicht auf eine Vernehmlassung bzw. Antragstellung verzichten.

I.
Das Bundesamt für Raumplanung (ARE) ist der Auffassung, das Bundesverwaltungsgericht habe den Sachverhalt umfassend und sorgfältig abgeklärt und habe die Interessenabwägung und die rechtliche Würdigung zutreffend vorgenommen. Dies treffe namentlich auf die Erwägungen zu den Anforderungen der Raumplanung und zum Umweltverträglichkeitsbericht zu. Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) kommt in seinen Vernehmlassungen zum Ergebnis, dass der angefochtene Entscheid mit Bundesumweltrecht vereinbar sei.

J.
Im weiteren Schriftenwechsel halten die Beteiligten an ihren Anträgen fest. Die Gemeinde Bülach und Mitbeteiligte (1C 64/2010) hat ihre Anträge mit Eingabe vom 26. Oktober 2010 wie folgt ergänzt:

4. Das Urteil sei weiter durch folgenden Satz zu ergänzen:

Die Beschwerdeführer (eventuell: Die Betroffenen) werden ihre inhaltlichen Anliegen im Rahmen der künftigen Betriebsreglements- und Plangenehmigungsverfahren (erneut) zur Beurteilung vorlegen können, sofern sie wiederum als legitimiert erachtet werden.¨

Die Stellungnahme der Gemeinde Buchs vom 6. Dezember 2010 ist verspätet und kann daher nicht berücksichtigt werden.

K.
Mit Verfügungen vom 8. April 2010 wies das Bundesgericht die Gesuche der Flughafen Zürich AG und der SWISS um Gewährung der aufschiebenden Wirkung bzw. um vorsorgliche Massnahmen ab.

L.
Der Gemeinde Bülach und Mitbeteiligten, dem Landkreis Waldshut und dem Kanton Aargau wurde auf ihren Antrag hin Einsicht in die Akten der bundesgerichtlichen Beschwerdeverfahren gegeben, an denen sie nicht als Parteien beteiligt sind.

Erwägungen:

1.
Angefochten ist ein Entscheid des Bundesverwaltungsgerichts zu zwei Verfügungen betreffend den Flughafen Zürich: die Verfügung des BAZL vom 29. März 2005 zur Genehmigung des vBR und die Plangenehmigung des UVEK vom 17. September 2007 Projektänderung Rollwege und Vorfeld Midfield und Infrastruktur vBR. Da alle Beschwerden sich gegen denselben Entscheid richten, rechtfertigt es sich, sie gemeinsam in einem Urteil zu behandeln.

1.1. Der angefochtene Entscheid schliesst das Verfahren nicht vollständig ab, sondern enthält in einigen Punkten eine Rückweisung (vgl. insbes. E. 45.10.7: Rückweisung an das BAZL zur Zurückverschiebung des Abdrehpunkts der Abflugrouten ab Piste 28), weshalb es sich formell um einen Zwischenentscheid handelt. Gegen Zwischenentscheide ist die Beschwerde ans Bundesgericht zulässig, wenn sie einen nicht wieder gutzumachenden Nachteil bewirken können (Art. 93 Abs. 1 lit. a BGG). Dies ist vorliegend zu bejahen: Zum einen ist das streitige (vorläufige) Betriebsreglement, in der vom Bundesverwaltungsgericht abgeänderten Fassung, bereits anwendbar, nachdem das Bundesgericht die Anträge um Gewährung der aufschiebenden Wirkung abgelehnt hat. Die vom Fluglärm betroffenen Anwohner und Gemeinden, aber auch der Flughafen Zürich AG und die SWISS, haben ein schutzwürdiges Interesse, sofort Beschwerde gegen den angefochtenen Entscheid zu führen. Zum anderen wäre es auch im Hinblick auf das Beschleunigungsgebot (Art. 29 Abs. 1 BV) rechtsstaatlich unzumutbar, die Parteien auf die Anfechtung des Endentscheids zu verweisen (vgl. BGE 136 II 165 E. 1.2.1 und 1.2.2 S. 170 f. mit Hinwei-sen). Ohnehin sind die Rückweisungen, im Verhältnis zu den vom Bundesverwaltungsgericht bereits definitiv entschiedenen Punkten, von untergeordneter Bedeutung; sie können auch - aus Gründen der Einheit des Verfahrens und des materiellen Sachzusammenhangs - nicht abgetrennt werden, sondern sind im Rahmen des vorliegenden Urteils zu behandeln.

1.2. Auch die übrigen Sachurteilsvoraussetzungen der Beschwerde in öffentlich-rechtlichen Angelegenheiten liegen vor, weshalb auf die Beschwerden grundsätzlich einzutreten ist. Die Zulässigkeit einzelner Anträge und Rügen wird jeweils in Zusammenhang mit deren materiellen Beurteilung geprüft.

2. Formelle Rügen

2.1. vBR-Änderungsgesuch vom 27. Dezember 2004

Die Stadt Winterthur und Mitbeteiligte, die Gemeinde Bassersdorf und Mitbeteiligte sowie die Gemeinde Zollikon rügen eine Verletzung des rechtlichen Gehörs durch das BAZL, weil dieses das vBR-Änderungsgesuch der Flughafen Zürich AG vom 27. Dezember 2004 nicht publiziert und öffentlich aufgelegt habe. Dieses Gesuch betraf die Änderung von Startrouten, die aufgrund der Verlegung der Warteräume SAFFA und EKRIT erforderlich geworden war.

2.1.1. Das Bundesverwaltungsgericht anerkannte, dass es sich um eine wesentliche Änderung des ursprünglichen Gesuchs handelte, weshalb das BAZL Art. 36d des Bundesgesetzes vom 21. Dezember 1948 über die Luftfahrt (Luftfahrtgesetz, LFG; SR 748.0) und den Anspruch auf rechtliches Gehör verletzt habe. Allerdings hätten die Beschwerdeführenden Einsicht in sämtliche Unterlagen erhalten und hätten sich mehrmals dazu äussern können. Zudem sei die amtlich veröffentlichte Verfügung vom 29. März 2005 samt Gesuchsunterlagen (inklusive der Gesuchsänderungen vom 27. Dezember 2004) während der Beschwerdefrist am Flughafen Zürich, in den fünf Standortgemeinden, in den Kantonen Aargau, Schaffhausen, Schwyz, St. Gallen, Thurgau und Zürich sowie im Landkreis Waldshut zur öffentlichen Einsichtnahme aufgelegt gewesen. Die Gehörsverlet-

zung könne deshalb ausnahmsweise als geheilt gelten. Für die Beschwerdeführenden hätten sich dadurch keine Nachteile ergeben.

2.1.2. Die Beschwerdeführer sind der Auffassung, es handle sich um einen schweren Fehler, weil das BAZL eine ganze Verfahrensstufe (das Einspracheverfahren) übergangen habe, und sich dieser Fehler mit weiteren Verfahrens- und Begründungsmängeln kumuliere. Schon aus diesem Grund hätte das Bundesverwaltungsgericht die Sache an das BAZL zurückweisen müssen. Zudem sei eine Heilung nur möglich, wenn das Bundesverwaltungsgericht dieselbe Kognition habe wie die Vorinstanz. Das Bundesverwaltungsgericht habe jedoch seine Kognition beschränkt: Zum einen habe es sich Zurückhaltung bei der Prüfung von Belangen auferlegt, die einen hohen technischen Wissensstand erfordern, namentlich bei Sicherheitsfragen (E. 33.1.1 des angefochtenen Entscheids); zum anderen habe es in E. 39.5 festgehalten, dass es im Rahmen von zusätzlichen Betriebsbeschränkungen keine Angemessenheitskontrolle durchführe und solche Beschränkungen nur selbst verfüge, wenn dies vom Bundesrecht klar verlangt werde.

2.1.3. Nach der Rechtsprechung kann eine - nicht besonders schwerwiegende - Verletzung des rechtlichen Gehörs ausnahmsweise als geheilt gelten, wenn die Betroffenen die Möglichkeit erhalten, sich vor einer Beschwerdeinstanz zu äussern, welche die von der Gehörsverletzung betroffenen Aspekte mit derselben Kognition überprüfen kann wie die Vorinstanz. Ausnahmsweise kann auch bei einer schwerwiegenden Verletzung des rechtlichen Gehörs von einer Rückweisung abgesehen werden, wenn dies zu einem formalistischen Leerlauf und damit zu unnötigen Verzögerungen führen würde, die mit dem Interesse der betroffenen Parteien an einer beförderlichen Beurteilung der Sache nicht zu vereinbaren wären (BGE 133 I 201 E. 2.2 S. 204 f. mit Hinweis).

2.1.4. Dem Bundesverwaltungsgericht kommt gemäss Art. 49 VwVG (SR 172.021) dieselbe Kognition zu wie dem BAZL als erster Instanz. Allerdings legt sich das Bundesverwaltungsgericht in gewissen Bereichen Zurückhaltung auf, wenn die Rechtsanwendung technische Probleme und Fachfragen betrifft, zu deren Beantwortung und Gewichtung die verfügende Behörde aufgrund ihres Spezialwissens besser geeignet ist; dies ist grundsätzlich zulässig (BGE 135 II 296 E. 4.4.3 S. 308; 133 II 35 E. 3 S. 39; je mit Hinweisen). Immerhin hat es auch bei den Sicherheitsfragen eine umfassende Prüfung vorgenommen und nur insoweit auf die eingereichten Unterlagen und die entsprechenden Ausführungen des BAZL und der Skyguide abgestellt, als sich keinerlei konkrete Zweifel an deren Erstellungsmodalitäten, Vollständigkeit und inhaltlicher Richtigkeit ergaben (E. 33.1.2 S. 229 und E. 33.1.4 S. 230 des angefochtenen Entscheids). Im Übrigen beziehen sich die entsprechenden Erwägungen auf die Sicherheit der Süd anflüge auf Piste 34. Es ist nicht ersichtlich - und wird von den Beschwerdeführern nicht dargelegt - welche Sicherheitsfragen das Änderungsgesuch vom 27. Dezember 2004 (betreffend geänderte Startrouten) aufwarf und inwiefern diesbezüglich eine weiter gehende Prüfung erforderlich gewesen wäre.
Auch aus der von den Gemeinden Winterthur, Bassersdorf und Mitbeteiligten zitierten Stelle in E. 39.5 (S. 273 f. des angefochtenen Entscheids) lässt sich keine Beschränkung der Kognition herauslesen, die einer Heilung von Verfahrensfehlern entgegen stünde: Dort legte das Bundesverwaltungsgericht dar, unter welchen Voraussetzungen es - im Rahmen der Angemessenheitsprüfung - reformatorisch entscheiden und zusätzliche Sanierungsmassnahmen anordnen könne, anstatt die Sache zu neuem Entscheid an die Verwaltungsbehörde zurückzuweisen. Das Bundesverwaltungsgericht hat den Entscheid des BAZL, Erleichterungen von den Lärmgrenzwerten zu erteilen und auf weitere Sanierungsmassnahmen zu verzichten, ausführlich überprüft und die Verhältnismässigkeit (d.h. die rechtliche Zulässigkeit) weiterer Betriebseinschränkungen verneint. Insofern stellte sich die Frage der Angemessenheit solcher Massnahmen nicht mehr, ebenso wenig wie die Frage, ob das Bundesverwaltungsgericht die Sache an das BAZL zu neuer Prüfung hätte zurückweisen müssen. Im Übrigen ist auch insoweit kein Zusammenhang mit dem Änderungsgesuch vom 27. Dezember 2004 ersichtlich.
Das BAZL hat im Rechtsmittelverfahren, in Kenntnis der von den Beschwerdeführenden erhobenen Rügen, an seiner Genehmigungsverfügung festgehalten, speziell auch zu den neue Startrouten. Es ist deshalb davon auszugehen, dass eine Rückweisung in dieser Frage nur zu einer unnötigen Verlängerung der Verfahrensdauer führen würde, ohne den Beschwerdeführenden in der Sache einen Vorteil zu verschaffen.
Nach dem Gesagten durfte das Bundesverwaltungsgericht von einer Heilung der Gehörsverletzung ausgehen.

2.2. Verletzung der Begründungspflicht in erster Instanz

Die Gemeinden Bassersdorf, Winterthur und Bülach (je mit Mitbeteiligten) und der Landkreis Waldshut rügen ferner eine Verletzung der Begründungspflicht durch das BAZL bzw. das UVEK. Sie machen geltend, die erstinstanzlichen Behörden hätten die Einsprachen der Beschwerdeführer abgewiesen, ohne sich mit den darin enthaltenen Vorbringen auseinanderzusetzen und die darin enthaltenen Anträge und Rügen zu prüfen. Diese Verletzung des rechtlichen Gehörs habe sich auch auf den materiellen Entscheid ausgewirkt, indem die Abwägung der sich entgegenstehenden Interessen unterblieben sei. Dies hätte zur Aufhebung der angefochtenen Verfügungen und zur Rückweisung der Sache durch das Bundesverwaltungsgericht führen müssen. Die Gemeinde Bülach und Mitbeteiligte verlangen die förmliche Feststellung, dass es Sache der dafür zuständigen nicht-richterlichen Behörden (UVEK und BAZL) sei, den Sachverhalt umfassend abzuklären und bei Einspracheverfahren und den folgenden Verfahrensschritten auf Rügen einzugehen.
Wie das Bundesverwaltungsgericht zutreffend ausführt, war es angesichts der ausserordentlich grossen Anzahl von Einsprachen (mehrere Tausend) mit zahllosen Begehren nicht möglich, auf sämtliche Vorbringen und Anträge einzugehen; vielmehr durften sich die Verwaltungsbehörden auf die für den Entscheid massgebenden Gesichtspunkte beschränken (E. 20.1-20.3 und 20.5 des angefochtenen Entscheids).
Ob die Begründung in einzelnen Punkten zu knapp war oder die Bandbreite der Begründungsintensität noch eingehalten wurde (wie das Bundesverwaltungsgericht annahm), kann letztlich offen bleiben, weil ein allfälliger Mangel jedenfalls im Verfahren vor Bundesverwaltungsgericht geheilt werden konnte (vgl. oben E. 2.1). Das Bundesverwaltungsgericht hat sich mit allen Anträgen auseinandergesetzt, eine ausführliche Interessenabwägung vorgenommen und seinen Entscheid detailliert begründet. Auch das BAZL und das UVEK haben im Verfahren vor Bundesverwaltungsgericht Stellung genommen und ihre Rechtsauffassungen - in Kenntnis der Anträge und Vorbringen der beschwerdeführenden Gemeinwesen - bestätigt. Eine Rückweisung an die erste Instanz hätte daher zu einem formalistischen Leerlauf geführt, der angesichts der Dauer des Verfahrens (sechs Jahre ab Einreichung der Genehmigungsgesuche bis zum angefochtenen Entscheid) mit dem Beschleunigungsgebot (Art. 29 Abs. 1 BV) nicht vereinbar gewesen wäre.
Die Aufhebungs- und Rückweisungsanträge sind daher abzuweisen. Nicht einzutreten ist auf die Feststellungsanträge der Gemeinde Bülach und Mitbeteiligte (vgl. oben Sachverhalt, Abschnitt G.d Antrag 2), da das nötige Feststellungsinteresse weder genügend dargelegt wird noch ersichtlich ist.

2.3. Verzicht auf Bereinigungsgespräch

Die Gemeinde Bülach und Mitbeteiligte, der Landkreis Waldshut, die Stadt Winterthur sowie die Gemeinde Bassersdorf und Mitbeteiligte rügen ferner eine Verletzung von Art. 62b des Regierungs- und Verwaltungsorganisationsgesetzes vom 21. März 1997 (RVOG; SR 172.010) im Genehmigungsverfahren. Auch diese Verfahrensverletzung habe das Bundesverwaltungsgericht zu Unrecht als im Beschwerdeverfahren geheilt erachtet.

2.3.1. Art. 36d Abs. 3 LFG verweist ausdrücklich auf das Bereinigungsverfahren nach Art. 62b RVOG. Danach führt die Leitbehörde, sofern sie mit den Stellungnahmen der Fachbehörden nicht einverstanden ist, innerhalb von 30 Tagen ein Bereinigungsgespräch durch (Abs. 1). Misslingt die Bereinigung, so entscheidet die Leitbehörde; bei wesentlichen Differenzen zwischen Verwaltungseinheiten des gleichen Departements weist dieses die Leitbehörde an, wie zu entscheiden ist (Abs. 3 Satz 1).
Das BAZL war mit den Stellungnahmen des BAFU (damals noch BUWAL genannt) vom 3. Dezember 2004 und des ARE vom 22. Dezember 2004 teilweise nicht einverstanden. Es ging aber davon aus, dass es aufgrund der erfolgten Bereinigung mit dem UVEK, das seinerseits die Stellungnahmen des ARE und BAFU gekannt habe, auf ein Bereinigungsgespräch habe verzichten dürfen. Zudem habe es zumindest mit dem BAFU dessen Stellungnahme und Anträge diskutiert und zu einem Teil bereinigen können.

2.3.2. Das Bundesverwaltungsgericht wertete den Verzicht auf die Durchführung eines formellen, protokollierten Bereinigungsgesprächs zu Recht als Verstoss gegen Art. 62b RVOG. Auf die diesbezüglichen Erwägungen des Bundesverwaltungsgerichts kann verwiesen werden (E. 21.3-21.5). Es erachtete die Verletzung aber ausnahmsweise als geheilt, unter Berücksichtigung der Tatsachen, dass die abweichende Auffassung des ARE den Beschwerdeführenden bekannt war (diese lag zusammen mit der Verfügung vom 29. März 2005 öffentlich auf) und dass beide Fachbehörden (ARE und BAFU) im Beschwerdeverfahren vor Bundesverwaltungsgericht

selbstständig und umfassend über ihre Standpunkte Auskunft geben konnten. Das BAZL wurde aber ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht, dass das Bundesverwaltungsgericht eine erneute Verletzung der erwähnten RVOG-Bestimmung in künftigen Verfahren nicht mehr schützen würde.

2.3.3. Dieses Vorgehen ist nicht zu beanstanden: Die abweichenden Stellungnahmen des ARE und des BAFU waren den Beschwerdeführern bekannt, weshalb ihnen durch die Verfahrensverletzung kein Nachteil entstanden ist. Die betroffenen Fachbehörden haben ihrerseits im Beschwerdeverfahren mehrfach Stellung nehmen und ihre Schutzinteressen zur Geltung bringen können. Eine Rückweisung an das BAZL hätte somit nur noch die Funktion einer Sanktion gehabt; dagegen war eine Abänderung der Genehmigungsverfügung - insbesondere nach der bereits erfolgten Festlegung des UVEK - praktisch ausgeschlossen. Unter diesen Umständen hätte die Rückweisung lediglich zu einer Verzögerung des Verfahrens für die sehr zahlreichen Verfahrensbeteiligten geführt. Unter diesen Umständen durfte das Bundesverwaltungsgericht auf die Aufhebung der Verfügung und die Rückweisung der Sache verzichten.

2.4. Parteiverhandlung des Bundesverwaltungsgerichts

Mehrere Beschwerdeführer rügen eine Verletzung des rechtlichen Gehörs sowie des Anspruchs auf Behandlung nach Treu und Glauben bei der vom Bundesverwaltungsgericht durchgeführten Parteiverhandlung: Diese sei eine reine Alibi-Übung gewesen. Die mündlichen Vorträge seien vom Bundesverwaltungsgericht nicht protokolliert worden; die diesbezüglichen Anträge der Beschwerdeführer seien auch im angefochtenen Entscheid nicht behandelt worden. Der über 400-seitige Entscheid sei nur 10 Tage nach Durchführung der Parteiverhandlung gefällt worden, ohne die mündlichen Ausführungen der Beschwerdeführer zu berücksichtigen.

2.4.1. Nach der bundesgerichtlichen Rechtsprechung zu Art. 29 Abs. 2 BV wird der Anspruch auf rechtliches Gehör an einer Gerichtsverhandlung nur dann gewahrt, wenn das Gericht die Ausführungen und Eingaben auch tatsächlich zur Kenntnis nimmt und pflichtgemäss würdigt; dafür besteht nur Gewähr, wenn die Ausführungen und Eingaben der Parteien und allfälliger Dritter (Zeugen, Sachverständige usw.) zu Protokoll genommen werden. Das bedeutet allerdings nicht, dass sämtliche Parteiäusserungen zu protokollieren sind; vielmehr kann sich das Protokoll auf die für die Entscheidfindung im konkreten Fall wesentlichen Punkte beschränken (BGE 130 II 473 E. 4.3-4.4 S. 478 f.; 124 V 389 E. 4a S. 390 f.). Art. 6 Ziff. 1 EMRK geht insoweit nicht über Art. 29 Abs. 2 BV hinaus (Urteil des Bundesgerichts 5A 230/2009 vom 28. April 2009 E. 4.2).
In den Akten liegt ein Protokoll der öffentlichen Verhandlung vom 23. bis 25. November sowie vom 30. November bis 1. Dezember 2009. Darin wurden neben der Besetzung des Gerichts, den anwesenden Beteiligten und den Erläuterungen der Instruktionsrichterin insbesondere die Ergänzungen bzw. Berichtigungen der Parteien zum Sachverhalt (der ihnen vorher zugestellt worden war) und die Befragung von Verfahrensbeteiligten durch die Instruktionsrichterin zusammenfassend protokolliert; gleiches gilt für neue Anträge. Dagegen wurden die Plädoyers der Parteien, die Repliken und Dupliken sowie die Schlussbemerkungen nicht protokolliert. Dies wurde von der Instruktionsrichterin zuvor angekündigt; die meisten Parteien reichten daher schriftliche Plädoyernotizen zu den Akten.
Wie das Bundesverwaltungsgericht in seiner Vernehmlassung darlegt und die Plädoyernotizen bestätigen, wurden in den Plädoyers vor allem Rechtsstandpunkte wiederholt, welche bereits im vorangegangenen Schriftenwechsel vertreten worden waren. Unter diesen Umständen durfte auf eine wörtliche oder auch nur sinngemässe Protokollierung dieser Ausführungen verzichtet werden. Immerhin waren alle Richter des Spruchkörpers an der Verhandlung anwesend und nahmen von den Ausführungen der Parteien Kenntnis; gleichzeitig hatten auch alle Parteien Gelegenheit, die Ausführungen der Gegenparteien und der Behörden zur Kenntnis zu nehmen und sich zu äussern. Damit wurde dem Anspruch auf rechtliches Gehör genügt. Es ist auch keine Verletzung des Grundsatzes von Treu und Glauben ersichtlich.
Ein formeller Antrag auf Erstellung eines Wortprotokolls wurde - soweit aus dem (allen Beteiligten zugestellten) Protokoll und den Akten ersichtlich ist - nicht gestellt. Insofern musste das Bundesverwaltungsgericht sich auch in seiner schriftlichen Urteilsbegründung zu dieser Frage nicht äussern.

2.5. Die übrigen Verfahrens- und Sachverhaltsrügen werden im Zusammenhang mit den jeweiligen Sachrügen behandelt.

3. Raumplanung (fehlendes SIL-Objektblatt; Grundsätzliches)

Das Bundesverwaltungsgericht hielt fest, dass ohne SIL-Objektblatt zum Flughafen Zürich in raumplanungsrechtlicher und spezifisch sachplanerischer Hinsicht mit Bezug auf das Betriebs- und Plangenehmigungsverfahren ein rechtswidriger Zustand bestehe: Art. 36c Abs. 2 LFG schreibe explizit vor, dass im Betriebsreglement die im SIL vorgegebenen Rahmenbedingungen konkret auszugestalten seien, und eine Plangenehmigung dürfe nur erteilt werden, wenn das Projekt den Zielen und Vorgaben des SIL entspricht (vgl. Art. 27d Abs. 1 lit. a der Verordnung vom 23. November 1994 über die Infrastruktur der Luftfahrt [VIL; SR 748.131.1]).
Es ging davon aus, dass Änderungen an den Anlagen bzw. am Betriebsreglement ohne vorgängigen Abschluss des SIL-Prozesses nur bewilligt werden könnten, wenn sie aus Sicherheitsgründen oder zur Kompensation der durch die stufenweise Einführung der DVO verloren gegangenen Kapazitäten notwendig seien, damit der Flughafen Zürich seine Rolle als eine der grossen europäischen Drehscheiben des Weltluftverkehrs weiterhin wahrnehmen könne. Werde mit dem vBR bzw. mit den erteilten Plangenehmigungen nur diejenige Kapazität wiederhergestellt, die (vor Erlass der DVO) mit dem Betriebsreglement vom 31. Mai 2001 erzielt werden konnte, so sei dies gestützt auf Art. 25 Abs. 1 lit. a VIL als zulässig zu bezeichnen.
Dagegen könnten keine weiter gehenden betrieblichen und baulichen Änderungen mit erheblichen Auswirkungen auf Raum und Umwelt genehmigt werden, insbesondere keine solchen mit beachtlichen Auswirkungen auf die An- und Abflugverfahren sowie die (Start- und Lande-) Kapazitäten des Flughafens. Wichtige Interessenabwägungen und Ermessensentscheide müssten auf Stufe Sachplan von der Sachplanbehörde getroffen und könnten nicht erst in den darauf aufbauenden (Plan-) Genehmigungsverfahren vorgenommen werden.

3.1. Diese Rechtsauffassung wird von mehreren Beschwerdeführern schon im Ansatz bestritten. Die übrigen Beschwerdeführer pflichten zwar im Grundsatz dem Bundesverwaltungsgericht bei, widersprechen aber einzelnen der daraus gezogenen Folgerungen für das vBR (vgl. dazu im Folgenden E. 4).

3.1.1. Die SWISS macht geltend, die Rechtsauffassung des Bundesverwaltungsgerichts entbehre einer rechtlichen Grundlage. Art. 25 Abs. 1 lit. a und Art. 27d Abs. 1 lit. a VIL verlangten lediglich, dass das Betriebsreglement bzw. die Plangenehmigung der jeweils geltenden Sachplanung entspreche; daraus könne nicht geschlossen werden, dass jegliche Weiterentwicklung des Flughafens ausgeschlossen sei, solange das SIL-Objektblatt noch nicht vorliege. Der Flughafen müsse sich an bestehendes Recht halten; dass sich eine zukünftige Rechts- oder Planungsgrundlage verzögere, könne ihm nicht vorgeworfen werden. Die vom Bundesverwaltungsgericht vertretene Auffassung bewirke eine unzulässige Vorwirkung der noch gar nicht abgeschlossenen Sachplanung und widerspreche auch der bundesgerichtlichen Rechtsprechung (insbes. BGE 126 II 522 E. 10b S. 535 f.). Im Übrigen liege bereits der allgemeine Teil des SIL vor. Dieser sehe vor, dass das bestehende Netz in der Substanz erhalten, qualitativ verbessert und nach Bedarf entwickelt werden könne (Ḱonzeptionelle Ziele und Vorgaben, Teil IIIB - 3 Grundsatz 4); die Landesflughäfen sollen der Luftverkehrsnachfrage folgend entwickelt werden können (Teil IIIB - 4 Grundsatz 6).
Die Flughafen Zürich AG ist der Auffassung, auch ohne SIL-Objektblatt müssten zumindest massvolle Kapazitätsausweitungen möglich sein, z.B. aus nachfragebedingten Gründen oder zur Vermeidung von Verspätungen. Das SIL-Objektblatt werde voraussichtlich erst 2014 vorliegen; ein rechtskräftiges d̈efinitivesB̈etriebsreglement sei erst in zehn Jahren zu erwarten. In diesem Zeitraum dürfe es dem Flughafen Zürich nicht verwehrt werden, eine vorausschauende Betriebsplanung vorzunehmen. Damit werde das SIL-Objektblatt nicht unzulässig präjudiziert.

3.1.2. Die Stadt Zürich verweist dagegen auf Art. 74a Abs. 2 VIL. Dieser verlange eine umfassende Prüfung des Betriebsreglements auch aus raumplanerischer Sicht; diese Prüfung dürfe nicht noch einmal, bis zum Vorliegen des SIL-Objektblatts für den Flughafen Zürich, aufgeschoben werden. Der gegenwärtige, klar rechtswidrige Zustand führe zur Nichtgenehmigung des vBR und der dazugehörigen Infrastrukturmassnahmen. Ansonsten bestehe die Gefahr, dass ohne jegliche raumplanerische Abstimmung Fakten geschaffen werden, die in einem späteren Zeitpunkt kaum mehr umkehrbar seien. Damit werde der vom Gesetzgeber gewollte Planungsprozess auf den Kopf gestellt. Jedenfalls dürften ohne SIL-Objektblatt keine Landungen auf Piste 34 (Südanflüge) genehmigt werden.

Auch die Gemeinden Altendorf und Mitbeteiligte sowie der Hauseigentümerverband Dübendorf und Oberes Glatttal und Mitbeteiligte sind der Meinung, ohne SIL-Objektblatt und die damit koordinierte Richtplanung der betroffenen Kantone könnten das vBR und namentlich die darin vorgesehenen Südanflüge nicht genehmigt werden. Das Bundesverwaltungsgericht habe den gegenwärtigen Zustand selbst als rechtswidrig bezeichnet; es bestehe jedoch keine notrechtliche Ersatzgrundlage für die Einführung von Südanflügen (vgl. zur weiteren Argumentation unten E. 4.1).
Die Stadt Winterthur und Mitbeteiligte sowie die Gemeinde Bassersdorf und Mitbeteiligte halten fest, dass wegen des fehlenden SIL-Objektblatts wesentliche Angaben und Festlegungen, namentlich zu den Auswirkungen auf Raum und Umwelt (Art. 15 RPV [SR 700.1]) und im Hinblick auf die zweckmässige Nutzung des Bodens und der geordneten Besiedlung des Landes (Art 75 BV), fehlen. Ohne diese könne der Flughafen Zürich AG keine Garantie der Kapazitätserhaltung eingeräumt werden. Vielmehr müsse jede einzelne Massnahme unter dem Aspekt der Raumplanung darauf geprüft werden, inwiefern die Interessen der Flughafenbetreiberin die Interessen an der geordneten Besiedlung des Landes überwögen bzw. die Einschränkung des Flughafenbetriebs zumutbar sei.

3.2. In BGE 126 II 522 E. 10b S. 535 f. ging das Bundesgericht davon aus, dass der Baugesuchsteller auch auf dem Gebiet des Luftfahrtwesens grundsätzlich (vorbehältlich einer Planungs- oder Projektierungssperre) Anspruch darauf hat, dass sein Gesuch innert angemessener Frist aufgrund des geltenden Rechts behandelt wird, unabhängig davon, ob dieses Recht in Zukunft zu ändern oder zu ergänzen sein wird.
Dies ist vorliegend geschehen: Das Bundesverwaltungsgericht hat verschiedene Sistierungsanträge abgewiesen und über die Beschwerden gestützt auf die Bestimmungen des geltenden Luftfahrt-, Umwelt- und Raumplanungsrechts entschieden (wobei es grundsätzlich auf die Rechtslage zum Zeitpunkt der Genehmigungsverfügung des BAZL vom 29. März 2005 abstellte, vgl. E. 27 des angefochtenen Entscheids). Es musste jedoch die Frage beantworten, welche Konsequenzen (nach geltendem Recht) das Fehlen des SIL-Objektblatts und die noch ausstehende Koordinierung mit der kantonalen Richt- und Raumplanung für das (vorläufige) Betriebsreglement haben. Zu dieser Frage lässt sich dem Entscheid BGE 126 II 522 nichts entnehmen, zumal sich dieser im Wesentlichen auf das alte Recht, vor Einführung der Sachplanungspflicht durch das Bundesgesetz über die Koordination und Vereinfachung von Entscheidverfahren vom 18. Juni 1999 (AS 1999 3112) und der entsprechenden Verordnung vom 2. Februar 2000 (AS 2000 703), stützt (vgl. Urteil des Bundesgerichts 1C 442/2008 vom 9. Juli 2009 E. 2.4.7).

3.3. Wie das Bundesverwaltungsgericht zutreffend dargelegt hat, setzt die Bewilligung von betrieblichen und baulichen Änderungen des Flughafens mit erheblichen Auswirkungen auf Raum und Umwelt nach Art. 36c Abs. 2 und 37 Abs. 5 LFG i.V.m. Art. 3a, Art. 25 Abs. 1 lit. a und 27d Abs. 1 lit. a VIL grundsätzlich das Vorliegen eines Sachplans voraus. Dies entspricht der Regelung in anderen Bundesgesetzen (vgl. z.B. Art. 126 Abs. 4 des Bundesgesetzes vom 3. Februar 1995 über die Armee und die Militärverwaltung [MG; SR 510.10]und Art. 6 Abs. 3 der Verordnung vom 13. Dezember 1999 über das Plangenehmigungsverfahren für militärische Bauten und Anlagen [MPV; SR 510.51]). Damit soll sichergestellt werden, dass wichtige Ermessensentscheide von der Sachplanbehörde getroffen werden, die über die erforderliche Distanz verfügt und befähigt ist, auf übergeordneter Stufe in einer Gesamtschau die betroffenen Interessen abzuwägen, ohne die Gefahr der Verengung des Blickwinkels auf bestimmte fachspezifische Interessen (BGE 128 II 1 E. 3d S. 11 zur entsprechenden Regelung des Militärrechts). Durch das Erfordernis der Sachplanung (die auf einem umfassenden Koordinationsprozess beruht) wird zugleich sichergestellt, dass die nach Raumplanungsrecht
gebotene Abstimmung mit der Richt- und Raumplanung der betroffenen Kantone erfolgt.

3.3.1. Zum Zeitpunkt der Genehmigung des vBR lag bereits der allgemeine Teil des SIL mit konzeptionellen Zielen und Vorgaben der schweizerischen Luftfahrtinfrastrukturpolitik vom 18. Oktober 2000 vor (Teil II-IB). Danach sind die Landesflughäfen (Zürich, Genf und Basel-Mulhouse) die nationalen Drehscheiben des internationalen Luftverkehrs und Teil des Gesamtverkehrssystems. Während sich die Flughäfen Genf und Basel-Mulhouse auf regional erforderliche Interkontinen-talflüge und auf Europaluftverkehr ausrichten und entwickeln sollen, soll der Flughafen Zürich seine Rolle als eine der grossen europäischen Drehscheiben des Weltluftverkehrs wahrnehmen können (B1-B7 - 2/3 Grundsatz 2). Zum Thema der effizienten Nutzung der Luftfahrtinfrastruktur hält der SIL für die Landesflughäfen folgende konzeptionelle Zielsetzung fest: Die Lan-

desflughäfen sollen der Luftverkehrsnachfrage folgend entwickelt werden können, auch wenn im Interesse der ökonomischen und sozialen Dimension der Mobilität in Kauf genommen werden muss, dass in der Umgebung dieser Anlagen die Belastungsgrenzwerte für den Fluglärm nicht überall und die Immissionsgrenzwerte für die von der Luftfahrt mitverursachten Luftschadstoffe erst mit mehrjähriger Verspätung gegenüber den in der Luftreinhalteverordnung bestimmten Fristen eingehalten werden können (B - 4 Grundsatz 6; zur geplanten Änderung vgl. unten E. 3.3.4).
Dagegen fehlte im Zeitpunkt der Ausarbeitung und der Genehmigung des vBR das Objektblatt Zürich, d.h. der konkrete, auf den Flughafen Zürich bezogene Teil des SIL. Dieser definiert die künftigen Rahmenbedingungen für den Flughafenbetrieb, die in der Betriebsbewilligung konkret auszugestalten sind (Art. 36c Abs. 2 LFG). Erst in diesem Verfahren werden die künftigen Betriebsvarianten (Pistensystem und -Benützung, An- und Abflugverfahren und -routen), die Verkehrsleistung des Flughafens sowie Massnahmen zur Verbesserung der Nachhaltigkeit des Flugbetriebs festgelegt, unter Berücksichtigung der Siedlungsstruktur, der Bevölkerungsdichte, der Lärmbelastung der Bevölkerung und der Auswirkungen für die Bodennutzung und die Entwicklung der tangierten Gebiete.

3.3.2. Nach dem vom Gesetz- und Verordnungsgeber vorgesehenen System hätten zunächst der vollständige Sachplan (samt Objektblatt) vorliegen und - damit koordiniert - die Anpassung der kantonalen Richtplanung erfolgen sollen, um - darauf aufbauend - das neue Betriebsreglement für den Flughafen Zürich zu konzipieren. Diese Abfolge der Planung konnte jedoch nicht eingehalten werden. Nach Art. 74a Abs. 2 VIL hätte spätestens im Jahr 2001 eine umfassende Überprüfung des Betriebsreglements des Flughafens Zürich mit Umweltverträglichkeitsprüfung erfolgen müssen. Diese Frist wurde bereits mehrfach verlängert und konnte nicht noch weiter bis zum Abschluss des SIL-Verfahrens erstreckt werden, das sich aus verschiedenen Gründen (u.a. gescheitertes Mediationsverfahren) verzögert hatte. Vielmehr war es - auch aus rechtsstaatlicher Sicht - geboten, die zahlreichen provisorischen Betriebsreglementsänderungen durch ein Betriebsreglement abzulösen, das auf einer umfassenden UVP beruhte und im ordentlichen Verfahren unter Mitwirkung aller Betroffenen überprüft werden konnte. (Den Beschwerden gegen die provisorischen Änderungen des Betriebsreglements 2001 war stets die aufschiebende Wirkung entzogen worden.)
Das am 29. März 2005 vom BAZL genehmigte Betriebsreglement schreibt deshalb im Wesentlichen den bestehenden Flugbetrieb fort. Es konnte die umfassende Prüfung und Beurteilung von Varianten für den künftigen Flugbetrieb, die im Rahmen des noch hängigen SIL-Verfahrens für den Flughafen Zürich erfolgt, nicht berücksichtigen. Es wird daher als ẗvorläufiges Betriebsreglement bezeichnet, das nach Abschluss des SIL-Verfahrens durch ein neues definitives Betriebsreglement ersetzt werden soll. Diese Terminologie darf allerdings nicht darüber hinwegtäuschen, dass es sich auch beim ẗvorläufigen Betriebsreglement um ein im ordentlichen Verfahren erlassenes (und insoweit definitives) Reglement handelt, das so lange gilt, bis es abgeändert oder durch ein neues Betriebsreglement ersetzt wird (vgl. unten E. 3.4 zur Frage der Befristung).

3.3.3. Das SIL-Objektblatt mit den betrieblichen Rahmenbedingungen für den Flughafen Zürich lag zur Zeit der Genehmigung des Betriebsreglements (und liegt auch heute) noch nicht vor, weshalb wichtige, für die raumplanerische Beurteilung an sich notwendige Grundlagen fehlen. Das führt jedoch nicht zur Rechtswidrigkeit des angefochtenen Betriebsreglements oder des Flughafenbetriebs. Vielmehr müssen die flugbetrieblichen Belange - notfalls auch ohne SIL-Objektblatt - im Rahmen eines Betriebsreglements festgelegt werden (vgl. Urteil des Bundesgerichts 1A.64/2003 vom 8. Juli 2003 E. 6.1.2), gestützt auf die einschlägigen Bestimmungen des geltenden Luftfahrt-, Umwelt- und Raumplanungsrechts. Die hierfür erforderliche Interessenabwägung ist so vollständig vorzunehmen, wie dies zurzeit, d.h. ohne Abschluss des Sach- und Richtplanverfahrens, möglich ist.
Wie das Bundesgericht schon mehrfach entschieden hat, stellt die fehlende sach- und richtplanerische Grundlage keinen Hinderungsgrund für notwendige Anpassungen der flugbetrieblichen Belange dar (Urteile des Bundesgerichts 1C 442/2008 vom 9. Juli 2009 E. 2.5.1; 1A.23/2005 vom 4. Juli 2005 E. 4 in fine; 1A.244/2003 vom 31. März 2004, publ. in: ZBl 107/2006 S. 214; RDAF 2007 I S. 507 E. 3.2.3; je mit Hinweisen). Als notwendig anerkannt wurden neben sicherheitsrelevanten Änderungen auch Massnahmen zum Ausgleich der von Deutschland einseitig angeordneten Überflugbeschränkungen. Zulässig sind überdies umweltschutzrechtlich bedingte Änderungen (insbesondere Sanierungsmassnahmen).
An dieser Praxis ist festzuhalten: Könnte der Flughafen Zürich zu den - für den internationalen Flugverkehr

wichtigen - Sperrzeiten der DVO nicht mehr (oder nur noch sehr beschränkt) angeflogen werden, so könnte er seine Rolle als grosse europäische Drehscheibe des Weltluftverkehrs nicht mehr wahrnehmen. Dies widerspräche den Festlegungen des allgemeinen Teils des SIL und könnte die Konkurrenzfähigkeit des Flughafens Zürich im internationalen Wettbewerb dauerhaft schwächen. Dies könnte zu nicht wieder gutzumachenden Nachteilen führen.
Den Gemeinden Winterthur, Bassersdorf und Mitbeteiligten ist zwar einzuräumen, dass keine absolute Garantie der Kapazitätserhaltung in dem vor 2001 bestehenden Umfang eingeräumt werden kann. Insbesondere können auch ohne SIL-Objektblatt umweltschutzrechtlich gebotene Sanierungsmassnahmen angeordnet werden, wie z.B. die verlängerte Nachtruhe (vgl. unten E. 5 und 6), welche die Kapazität des Flughafens einschränken. Dagegen bedarf es eines Vergleichsmassstabs zur Beurteilung der DVO-bedingten Kapazitätseinbussen. Mangels eines anderen Anhaltspunkts erscheint es sinnvoll, hierfür auf die Kapazitäten vor Einführung der DVO gemäss dem letzten, rechtskräftig bewilligten Betriebsreglement vom 31. Mai 2001 abzustellen.
Andere Änderungen mit erheblichen Auswirkungen auf Raum und Umwelt können dagegen nicht bewilligt werden, solange das SIL-Objektblatt nicht vorliegt und die Richtplanung nicht angepasst worden ist, auch wenn sie für den Flugbetrieb wünschenswert erscheinen. Dies gilt namentlich für Massnahmen, welche die Kapazität des Flughafens erhöhen. Das Bundesverwaltungsgericht hat überzeugend dargelegt, dass die hierfür erforderliche Abwägung der flugbetrieblichen Interessen mit anderen, entgegenstehenden Interessen der Sachplanbehörde vorbehalten bleiben muss.
Besondere Zurückhaltung ist bei der Bewilligung von Infrastrukturmassnahmen geboten. Diese schaffen Fakten, die nicht (oder sehr schwer) wieder rückgängig gemacht werden und daher den Planungsprozess präjudizieren können. Das ARE und das BAFU haben daher im Anhörungsverfahren zu Recht verlangt, dass vor Abschluss der Sach- und Richtplanung nur das Notwendigste zu genehmigen sei, und alle weiteren Anpassungen der Infrastruktur erst realisiert werden dürften, wenn gesichert sei, dass sie im Einklang mit dem SIL-Objektblatt für den Flughafen Zürich stehen.

3.3.4. Diese Einschätzung wird durch den am 16. August 2010 vorgelegten Entwurf des SIL-Objektblatts Flughafen Zürich bestätigt. Danach soll der Flughafen Zürich nicht ausschliesslich der Nachfrage entsprechend fortentwickelt werden. Die Flexibilität bei der Pistenbenützung soll vielmehr im Hinblick auf den Lärmschutz in den Tagesrand- und Nachtstunden eingeschränkt werden; zudem deckt keine der drei vorgeschlagenen Betriebsvarianten die bis ins Jahr 2030 prognostizierte Nachfrage voll ab. Auch die konzeptionellen Ziele und Vorgaben des SIL (Teil IIIB - 4 Grundsatz 6) sollen in dem Sinne geändert werden, dass die Entwicklung der Landesflughäfen mit den Grundsätzen der Nachhaltigkeit in Einklang stehen muss und aus diesem Grund von einer nachfrageorientierten Entwicklung abgewichen werden kann.
Zwar ist der SIL-Prozess noch nicht abgeschlossen, weshalb auch im vorliegenden Verfahren nicht auf den Entwurf abgestellt werden kann. Dieser belegt immerhin, dass die Nachhaltigkeit des Flugbetriebs zu den zentralen und umstrittensten Themen des SIL-Verfahrens zählt. Es ist Sache der Sachplanbehörde, in Koordination mit der kantonalen Richtplanung, die gewünschte zukünftige Entwicklung des Flughafens Zürich festzulegen. Würden schon vorher im vBR-Verfahren kapazitätserhöhende Massnahmen bewilligt, so würden damit Fakten geschaffen, die das hängige Sachplanverfahren unzulässig präjudizieren könnten.

3.4. Wegen der fehlenden Koordination des vBR mit der Sach- und Richtplanung soll das vBR nur gelten, bis ein dem künftigen SIL-Objektblatt entsprechendes definitives Betriebsreglement erlassen wird (vgl. Genehmigungsentscheid BAZL, E. II.2.1). Das Bundesverwaltungsgericht lehnte Anträge auf eine Befristung des vBR als nicht erforderlich ab. Es wies darauf hin, dass das BAZL als unmittelbare Aufsichtsbehörde jederzeit die Möglichkeit habe, von der Flughafen Zürich AG die Einreichung eines - mit dem SIL-Objektblatt übereinstimmenden - Betriebsreglements zu verlangen. Bei Untätigkeit des BAZL könne Aufsichts- oder Rechtsverweigerungsbeschwerde beim Bundesverwaltungsgericht erhoben werden.
Vor Bundesgericht haben noch die Stadt Zürich und die Gemeinde Zollikon eine zeitliche Befristung des vBR auf maximal drei Jahre bzw. von Anhang 1 vBR auf fünf Jahre beantragt. Wann das definitive Betriebsreglement in Kraft treten wird, lässt sich allerdings schwer abschätzen. Es muss verhindert werden, dass die Gültigkeitsdauer des vBR (ganz oder teilweise) endet, bevor das definitive Betriebsreglement vorliegt, und somit während einer gewissen Zeit überhaupt kein gültiges Betriebsreglement mehr besteht. Auf eine Befristung ist daher zu verzichten.

4. Konsequenzen aus dem fehlendem SIL-Objektblatt im Einzelnen

Das Bundesverwaltungsgericht bestätigte die seit 2001 erfolgte Ausdehnung der (Ost-) Anflüge auf Piste 28 und die Neueinführung von (Süd-) Anflügen auf Piste 34 im bisherigen Umfang: Diese seien aufgrund der schrittweisen Verschärfung der Nachtflugsperre in der DVO erfolgt und zur Kapazitätserhaltung notwendig. Andere Anflugverfahren seien bislang nicht vorhanden. Auch die Neufestlegung der An- und Abflugrouten inklusive Warteräume seien als klarerweise notwendige Anpassungen an die äusseren (politischen) Rahmenbedingungen zu werten.
Als zurzeit unzulässig erachtete das Bundesverwaltungsgericht dagegen die vom Flughafen Zürich gewünschte Pistenflexibilisierung für die Tagesrand- und Nachtstunden. Auch unter Berücksichtigung der verlängerten Nachtflugsperre sei diese Massnahme nicht bloss kapazitätserhaltend, sondern stelle eindeutig eine Kapazitätserhöhung dar, die ohne SIL-Objektblatt nicht genehmigt werden könne. Das Bundesverwaltungsgericht hob daher die Freigabe von Abflügen ab Piste 28 zwischen 06.30 und 07.00 Uhr sowie von 21.00 bis 22.00 Uhr auf, wie auch die Freigabe von Abflügen ab Piste 16 und 28 nach 21.00 und vor 07.00 Uhr bei DVO-Ausnahmeregelung. Auch die Änderung des Benützungsvorrangs könne erst nach Vorliegen des SIL-Objektblatts beurteilt werden. Schliesslich erachtete das Bundesverwaltungsgericht die neuen Schnellabrollwege ab Piste 34 als im Sinne der Kompensation der DVO-Einschränkungen ohne SIL-Objektblatt zulässig, nicht dagegen die - kapazitätserhöhenden - Schnellabrollwege ab Piste 28.

4.1. Südanflüge

Die Stadt Zürich, der Verein Flugschneise Süd - Nein (VFSN), die Gemeinde Altendorf und Mitbeteiligte sowie der Hauseigentümerverband Dübendorf & Oberes Glatttal und Mitbeteiligte sind der Auffassung, Südanflüge dürften überhaupt nicht genehmigt werden. Diese widersprächen den Zielen und Grundsätzen der Raumplanung und den geltenden Richtplänen, der Eigentumsgarantie und dem Vertrauensschutz. Zudem verstiessen die frühmorgendlichen Südanflüge mit Einzelschallpegeln über der Weckgrenze gegen Umweltschutzrecht.
Eventualiter beantragen die Beschwerdeführer - sowie Christoph Apothéloz und Mitbeteiligte als Hauptantrag -, dass Südanflüge nur ausnahmsweise zugelassen werden dürften, wenn die Piste 28 aus technischen, meteorologischen oder sicherheitsmässigen Gründen nicht zur Verfügung stehe. Dagegen sei es unzulässig, Piste 34 in den frühen Morgenstunden (06.00 bis 07.00 Uhr alle Tage bzw. 06.00 bis 09.00 Uhr an Wochenenden) zur prioritären Landepiste zu erklären.
Die Stadt Zürich wendet sich in diesem Zusammenhang auch gegen den Ausbau der Kapazität von Piste 34 durch die Genehmigung neuer Schnellabrollwege.
Die Beschwerdeführer machen geltend, dass Südanflüge erst ab 30. Oktober 2003 - mit der vierten provisorischen Änderung des Betriebsreglements - eingeführt worden seien; das zuvor praktizierte morgendliche Ostanflugregime liefere den Tatbeweis dafür, dass der Flugbetrieb grundsätzlich mit Anflügen auf Piste 28 aufrechterhalten werden könne. Dies gelte erst recht seit der Inbetriebnahme eines Instrumentenlandesystems auf Piste 28. Bei extremen Wettersituationen sei die Ausnahmeregelung gemäss DVO anwendbar, d.h. es seien Anflüge von Norden zulässig. Die wenigen verbleibenden Fälle bedrohten weder die Existenz des Flughafens noch der SWISS.
Die Beschwerdeführer machen geltend, das Konzept Süd (mit Landungen auf Piste 34) sei mit 26 Landungen und 30 Starts pro Stunde hinsichtlich der Kapazität schlechter als das Konzept Ost mit Landungen auf Piste 28 (30 Landungen bzw. 32 Starts pro Stunde). Selbst mit den vom Bundesverwaltungsgericht genehmigten Schnellabrollwegen ab Piste 34 (28-30 Landungen) werde die Landekapazität von Piste 28 nicht erreicht. Letztere könnte zudem noch erhöht werden (auf 32-34 Landungen), wenn die Schnellabrollwege ab Piste 28 bewilligt würden.
Auch aus Sicht der Raumplanung und des Umweltschutzes schneide das Konzept Süd signifikant schlechter ab als das Konzept Ost: Der Süden des Flughafens sei das mit Abstand dichtest besiedelte Gebiet; bei Südanflügen seien daher weit mehr Personen einem Sicherheitsrisiko (im Fall eines Absturzes) und dem Fluglärm ausgesetzt. Gemäss UVB, Fachbericht Fluglärm (S. 29 f. und Beilage 26), würden beim Konzept Süd etwa doppelt so viele Personen mit Lärm über dem Immissionsgrenzwert belastet wie beim Konzept Ost. Es widerspreche den Zielen und Grundsätzen des Raumplanungsrechts, qualitativ hochstehendes Siedlungsgebiet mit übermässigem

Lärm zu empfindlichen Tageszeiten zu belasten.

4.1.1. Zunächst ist der Einwand der Gemeinde Zollikon zu prüfen, wonach Anhang 1 vBR vom BAZL nicht genehmigt worden sei und deshalb bis heute keine Regelung vorliege, die Südanflüge erlaube.
Südanflüge wurden erstmals mit Verfügung des BAZL vom 23. Juni 2003 bewilligt (Art. 33bis des Betriebsreglements 2001). In ihrem vBR-Gesuch wollte die Flughafen Zürich AG als Kompensation für die Verlängerung der Nachtflugsperre eine Flexibilisierung der Pistenbenützung während des Tagesbetriebs erreichen; gemäss Art. 19 Anhang 1 ihres Gesuchs sollten Starts und Landungen grundsätzlich auf allen verfügbaren Pisten (Pisten 10, 16, 28, 32 und 34) zulässig sein. Das BAZL anerkannte zwar grundsätzlich das Bedürfnis für eine Pistenflexiblisierung, hielt aber die gewählte Formulierung für unzulässig, weil aus ihr nicht genügend deutlich hervorgehe, zu welchen Tageszeiten die einzelnen Pisten für Starts und Landungen benützt werden dürfen. Es verweigerte daher die Genehmigung für die in Anhang 1 des vBR-Gesuchs vorgesehene Regelung und legte mittels einer Tabelle fest, auf welchen Pisten zu welcher Tageszeit und in welchem Betriebszustand (mit oder ohne DVO-Einschränkung) gestartet bzw. gelandet werden dürfe (Disp.-Ziff. 1.2 der Verfügung vom 29. März 2005). Nach dieser Tabelle sind Landungen auf Piste 34 bei Einschränkungen durch die DVO in den Zeiten 06.00 bis 07.00 Uhr (alle Tage) und 07.00 bis 09.00 Uhr (Wochenende, Feiertage)
vorgesehen. Zu den abendlichen DVO-Sperrzeiten sollen Landungen prioritär auf Piste 28 (von Osten) erfolgen und ëventuelläuf Piste 34. Dieses Konzept, das im Wesentlichen Art. 33bis des Betriebsreglements 2001 entspricht, wurde vom Bundesverwaltungsgericht bestätigt.
Entgegen der Auffassung der Gemeinde Zollikon besteht somit bereits eine Regelung der Südanflüge im Rahmen des vBR. Zwar muss die Flughafen Zürich AG die Bestimmungen in Anhang 1 vBR noch an Ziff. 1.2 der Genehmigungsverfügung (mit den vom Bundesverwaltungsgericht vorgenommenen Änderungen) anpassen. Dabei handelt es sich aber lediglich um eine formale Änderung; materiell wurde über die Zulässigkeit von Südanflügen bereits in der Genehmigungsverfügung des BAZL vom 29. März 2005 und im angefochtenen Entscheid des Bundesverwaltungsgerichts entschieden.

4.1.2. Nach den Feststellungen des Bundesverwaltungsgerichts ist die Piste 28 für Landungen von schweren Langstreckenflugzeugen unter erschwerten Wetterbedingungen (Regen, Schneefall), die aber noch keinen ausnahmsweisen Nordanflug über Süddeutschland erlauben, sicherheitstechnisch zu kurz. Es handle sich um die mit Abstand kürzeste Piste des Flughafens Zürich (2'500 m; gegenüber 3'300 m bzw. 3'700 m der Pisten 14/32 und 16/34). Das Bundesverwaltungsgericht führte aus, es sei den wenigen Beschwerdeführenden (insbesondere dem VFSN), die behaupteten, die Anflüge auf Piste 28 würden die Anflüge auf Piste 34 vollumfänglich und bereits ohne Pistenverlängerung ersetzen, nicht gelungen, dies überzeugend zu begründen und (soweit möglich) zu belegen. Es stützte sich auf die übereinstimmenden, seines Erachtens klaren und schlüssigen Aussagen und Unterlagen der Vorinstanzen, der Flughafen Zürich AG, der SWISS und vor allem der Flugsicherungsorganisation Skyguide, welche die Einführung von Südanflügen als zwingend notwendig bezeichneten.
An diesen Sachverhalt ist das Bundesgericht grundsätzlich gebunden, es sei denn, die Sachverhaltsfeststellung der Vorinstanz sei offensichtlich unrichtig oder beruhe auf einer Rechtsverletzung i.S.v. Art. 95 BGG (Art. 97 und 105 BGG). Dies ist nicht ersichtlich, wie im Folgenden darzulegen sein wird.
Der VFSN rügt eine Verletzung des rechtlichen Gehörs, weil sich das Bundesverwaltungsgericht nicht mit seinen Beweisen bzw. Beweisanträgen auseinandergesetzt habe; zudem sei es seiner Verpflichtung zur Sachverhaltsabklärung nicht nachgekommen; insbesondere habe es keine fachkundigen externen und unabhängigen Luftfahrtexperten beigezogen.
Das Bundesverwaltungsgericht erachtete die Beweiseingaben des VFSN nicht als überzeugend und lehnte weitere Beweisanträge in antizipierter Beweiswürdigung ab. Dies ist grundsätzlich zulässig (vgl. BGE 136 I 229 E. 5.3 S. 236 mit Hinweisen). Die Beweiswürdigung kann auch nicht als willkürlich erachtet werden. Die Angaben des VFSN zu den Tagen, an denen es im Zeitraum 2003/2004 während der morgendlichen DVO-Sperrzeiten regnete oder schneite bzw. Aquaplaning-Bedingungen herrschten, belegen lediglich (sofern sie überhaupt für andere Jahre repräsentativ sind), dass solche Bedingungen nicht die Regel sind. Im Übrigen können die Pisten auch durch Nebel nass oder die Piste 28 wegen der Windverhältnisse (Rückenwind) zu kurz sein. Die vom VFSN zitierten Beispiele von Landungen von Grossraumjets trotz Rückenwind und angeblich feuchter Piste auf Piste 28 beziehen sich auf einen einzigen Tag; zudem ergibt sich daraus, dass zumindest ein Pilot die Landung auf Piste 34 verlangte.

Auch die vom VFSN ins Recht gelegten Herstellerangaben zu den benötigen Pistenlängen für Landungen belegen lediglich, dass alle Langstrecken-Flugzeugtypen bei regulären Bedingungen auf der Piste 28 landen können; dies ist aber unstreitig. Zwar sind die von der SWISS angegebenen Pistenlängen durchwegs etwas grosszügiger bemessen als diejenigen der Flugzeughersteller. Das heisst aber nicht, dass die Zahlen der SWISS falsch sind. Vielmehr ist davon auszugehen, dass die Herstellerangaben auf idealen Rahmenbedingungen beruhen (z.B. hinsichtlich des Aufsatzpunkts) und eine geringere Sicherheitsmarge einrechnen.
Der Hinweis auf die Verhältnisse vor dem 30. Oktober 2003 ist nicht mehr aktuell. Die morgendlichen Ostanflüge genügten damals für die Bewältigung des Landeverkehrs, weil grosszügigere Ausnahmemöglichkeiten für Nordanflüge bestanden. Diese wurden ab dem 30. Oktober 2003 von Deutschland eingeschränkt.
Die Notwendigkeit von Südanflügen wird auch durch die Abklärungen bestätigt, die im Rahmen des SIL-Verfahrens (mit unabhängiger Zweitmeinung des niederländischen National Aerospace Laboratory) vorgenommen wurden. Diese kamen zum Ergebnis, dass Konzepte mit Anflügen aus Osten zwingend eine Verlängerung der Piste 28 im Westen benötigen, falls sie zu Zeiten mit Landungen von schweren Flugzeugen (d.h. bis ca. 20.00 Uhr) vorgesehen sind (vgl. Bericht des BAZL Flughafen Zürich, SIL-Prozess: Bericht Betriebsvariantenvom 8. Dezember 2006 Ziff. 4.2.3 S. 40).
Unter diesen Umständen durfte das Bundesverwaltungsgericht auf die übereinstimmenden Aussagen des Flughafens, der SWISS (als Halterin der meisten am Morgen landenden Grossflugzeuge) und der Skyguide als mit den Verhältnissen am Zürcher Flughafen vertraute und fachkundige Organisation abstellen und musste keinen externen Experten beiziehen.

4.1.3. Damit steht fest, dass Anflüge auf Piste 28 unter bestimmten meteorologischen Verhältnissen für schwere Flugzeuge zu riskant sind und deshalb nicht erfolgen können. Bei Vorliegen solcher Verhältnisse muss deshalb auf Piste 34 (mit Südanflug) gelandet werden, da andere Anflugverfahren derzeit nicht zur Verfügung stehen (vgl. E. 31.2.5 des angefochtenen Entscheids). Auf Landungen zu diesen Zeiten kann nicht verzichtet werden: Könnten die Fluggesellschaften nicht mehr sicher sein, mit schweren Langstreckenflugzeugen landen zu können, würde dies dazu führen, dass sie Zürich zu den entsprechenden Zeiten nicht mehr anfliegen würden. Dies würde die Funktion des Flughafens als grosse europäische Drehscheibe des Weltluftverkehrs stark gefährden und widerspräche deshalb den Festlegungen des Allgemeinen Teils des SIL.
Nach dem Gesagten ist mit dem Bundesverwaltungsgericht davon auszugehen, dass Südanflüge auch ohne Vorliegen des SIL-Objektblatts und ohne Anpassung der kantonalen Richtplanung (vorläufig) bewilligt werden durften. Dies verstösst auch nicht gegen Treu und Glauben: Zwar ging die Zürcher Richt- und Zonenplanung von einer Nordausrichtung des Flughafenbetriebs aus (vgl. dazu unten E. 4.5.1) und sah keine Anflüge über das Siedlungsgebiet im Süden des Flughafens vor. Der bisherige Flugbetrieb konnte jedoch zu den Tagesrandzeiten aufgrund der von Deutschland verfügten Überflugbeschränkungen über deutsches Gebiet nicht mehr beibehalten werden. Diese bewirken eine wesentliche Änderung der Sach- und Rechtslage, die ein Abweichen von der bisherigen Planung rechtfertigt.
Die Anträge auf grundsätzliche Nichtgenehmigung der Südanflüge werden somit abgewiesen.
Soweit die Beschwerdeführer eine Beschränkung der Südanflüge auf das unbedingt notwendige Ausmass oder auf gewisse Zeiten beantragen, sind diese Anträge zusammen mit den umweltschutzrechtlichen Rügen zu behandeln (unten E. 6.4).

4.2. Pistenflexiblisierung

Die Flughafen Zürich AG und die SWISS wehren sich gegen die Nichtbewilligung der Abflüge von Piste 28 nach 21.00 Uhr (alle Tage, bei Einschränkungen durch die DVO). Zu genehmigen seien auch die Abflüge ab den Pisten 16 und 28 am Morgen und am Abend bei DVO-Ausnahmeregelung. Eventualiter müsse ein Verspätungsabbau bis 00.30 Uhr zulässig sein.
Sie machen geltend, die Pistenflexibilisierung sei das notwendige Korrelat für die Verlängerung der Nachtruhe um eine Stunde. Es handle sich um ein Gesamtpaket, das mit dem Kanton Zürich vereinbart worden sei. Es verletze den Grundsatz von Treu und Glauben, den Flughafen Zürich auf die freiwillig verlängerte Nachtsperre zu behaften und gleichzeitig den damit untrennbar verbundenen Flexibilisierungsmassnahmen die Genehmigung zu verweigern.
Der Flughafen Zürich und die SWISS seien auf eine Flexibilisierung des Flugbetriebs in den Tagesrandstunden

angewiesen, ansonsten sie aufgrund der verlängerten Nachtruhe gravierende Nachteile im internationalen Konkurrenzkampf erleiden würden. Werde dies nicht zugelassen, so müsse ein Grossteil der verspäteten Abflüge in der empfindlicheren Nachtzeit von 22.00 bis 23.30 Uhr oder - sofern eine Ausnahmebewilligung erteilt werde - sogar danach stattfinden. Dies führe zu vermehrten Immissionsgrenzwert-Überschreitungen.
Zudem bestehe ein erhebliches Risiko, dass nicht mehr alle Flüge vor Betriebsschluss (23.30 Uhr) abgewickelt werden könnten. Die SWISS weist auf Langstreckenflüge hin, die Zürich planmässig zwischen 22.00 und 23.00 Uhr verlassen. An Bord dieser Flugzeuge befänden sich 40-60 % Umsteigepassagiere, die in der Zeit zwischen 21.00 und 22.00 Uhr in Zürich eintreffen. Ohne zusätzliche Massnahmen wie neue Abrollwege und Pistenflexibilisierung sei absehbar, dass die SWISS in Zukunft regelmässig Passagiere und Fracht in Zürich stehen lassen müsse. Dies bedeute hohe Kosten für die SWISS (Hotelübernachtung, Verpflegung, alternative Beförderung) und könne dazu führen, dass Passagiere über andere Flughäfen reisen und der SWISS als Kunden endgültig verloren gehen.
Die Flughafen Zürich AG und die SWISS kritisieren, das Bundesverwaltungsgericht habe ausschliesslich auf die Stundenkapazität und nicht auf die Tages- bzw. Gesamtkapazität des Flughafens abgestellt. Diese habe sich im Vergleich zu 2001 insbesondere wegen der Verlängerung der Nachtruhe reduziert. Sie werfen dem Bundesverwaltungsgericht überdies vor, nicht zwischen der planbaren und der effektiven Kapazität unterschieden zu haben. Die planbare Kapazität betreffe die Zahl der Starts und Landungen, die theoretisch pro Stunde geplant werden können (Zeitnischen, Slots). Die effektive Kapazität beziehe sich auf die Zahl der effektiven Flugbewegungen unter den gegebenen Umständen. Zusätzliche Flexibilität bezwecke nicht, mehr Flüge zu planen, sondern es gehe um einen Vorrat an effektiver Kapazität für den Fall, dass Verspätungen eintreten, die abgebaut werden müssen.

4.2.1. Zunächst ist der Antrag auf Freigabe von Piste 28 für Starts von 21.00 bis 22.00 Uhr alle Tage bei Einschränkungen durch die DVO zu prüfen. Zu diesen Zeiten können keine Anflüge von Norden erfolgen, weshalb prioritär von Osten (auf Piste 28) gelandet wird. Die Starts erfolgen auf Pisten 32 und 34 in Richtung Nord. Zusätzlich beantragt wird die Freigabe von Piste 28 für Starts (in Richtung Westen).
Es ist unstreitig, dass die Stundenkapazität des Flughafens Zürich bei normalen Wetterbedingungen zu den abendlichen DVO-Sperrzeiten auch ohne die umstrittenen Flexibilisierungsmassnahmen erheblich gesteigert worden ist, vor allem durch den Verzicht auf gegenläufigen Flugverkehr. Die Startkapazitäten wurden im Vergleich zum Betriebsreglement vom 31. Mai 2001 sogar von 16 auf 32 Bewegungen pro Stunde verdoppelt, und zwar sowohl von Montag bis Freitag als auch am Wochenende (vgl. E. 31.4.5 des angefochtenen Entscheids). Unter diesen Umständen sind die von den Beschwerdeführerinnen verlangten zusätzlichen Kapazitäten am Abend zwischen 21.00 und 22.00 Uhr nicht erforderlich, um DVO-bedingte Kapazitätsverluste auszugleichen. Die angebliche Verringerung der Gesamtkapazität wird von den Beschwerdeführerinnen nicht näher substanziiert. Sie ist auch nicht ohne Weiteres ersichtlich: Der UVB geht sowohl für den Ausgangszustand Zt (fiktiver Zustand im Jahr 2010 ohne die betrieblichen Anpassungen an die DVO) als auch für den Betriebszustand Zt+ (Flugbetrieb gemäss vBR einschliesslich verlängerter Nachtruhe) von einer Gesamtkapazität von rund 350'000 Flugbewegungen aus (UVB Synthese, S. 23). Diese liegt rund 33 % über der Gesamtzahl der Flugbewegungen für das Jahr 2009 (262'000), d.h. es verbleiben erhebliche Kapazitätsreserven.
Soweit sich die Flughafen Zürich AG auf angebliche Zusagen des Regierungsrats des Kantons Zürich beruft, wonach im Gegenzug für die verlängerte Nachtruhe Einschränkungen bei der Pistenbenützung aufgehoben werden sollten, ist dies unbehelflich: Der Regierungsrat ist nicht Genehmigungsbehörde für das vBR und war daher für die Abgabe derartiger Zusicherungen nicht zuständig. Damit fehlt es bereits an einer Vertrauensgrundlage. Der verfassungsmässige Anspruch auf Treu und Glauben wird somit nicht verletzt.
Zwar erscheint es zum Schutz der Anwohner geboten, verspätete Abflüge möglichst vor 22.00 Uhr, und nicht erst in den sensibleren Zeiten bis 23.30 Uhr abzuwickeln. Allerdings ist nicht ersichtlich und wird von den Beschwerdeführerinnen nicht dargelegt, wie sichergestellt werden kann, dass die zusätzlichen Kapazitäten ausschliesslich für den Verspätungsabbau verwendet werden, und damit nur die effektive und nicht die planmässige Kapazität erhöhen. Nach Art. 12 Abs. 1 Anhang 1 vBR dürfen Starts und Landungen grundsätzlich bis 23.00 Uhr geplant werden; alle Anträge auf eine Plafonierung der Flugbewegungen wurden abgelehnt (vgl. unten E. 6.2 und 6.3). Unter diesen Umständen besteht die Gefahr, dass die Freigabe von Piste 28 am Abend zu einer vermehrten Auslastung der übrigen Pisten führen könnte, weil weniger Reserven für den Verspätungsabbau freigehalten werden müssen. Dies hätte mehr Flugverkehr zur Folge, was wiederum mehr Verspätungen aus-

lösen könnte. Schliesslich würde die Öffnung der Piste 28 für Starts nach 21.00 Uhr eine zusätzliche Belastung für die Bevölkerung im Westen des Flughafens bedeuten, die bereits tagsüber einen Grossteil des Fluglärms zu tragen hat.
Das Begehren um Öffnung der Piste 28 nach 21.00 Uhr bei Einschränkung durch die DVO (d.h. ohne Nordanflüge) ist daher abzuweisen.

4.2.2. Die Flughafen Zürich AG und die SWISS beantragen ferner, es seien Abflüge ab den Pisten 16 und 28 vor 07.00 und nach 21.00 Uhr gemäss Verfügung des BAZL (d.h. bis 22.00 Uhr) bei DVO-Ausnahmeregelung zu bewilligen. Diese Anträge sind zulässig: Da diese Startpisten bei DVO-Ausnahmeregelung vom BAZL genehmigt worden waren, hatten die genannten Beschwerdeführerinnen keine Veranlassung, entsprechende Anträge schon vor Bundesverwaltungsgericht zu stellen.
Die Flughafen Zürich AG und die SWISS legen dar, dass diese Flexibilisierungsmassnahme der Vermeidung von gegenläufigem Verkehr zu Zeiten dient, in denen wegen schlechter Sicht (v.a. Nebel) ausnahmsweise auch in DVO-Sperrzeiten von Norden her gelandet werden darf. An solchen Tagen sei die Kapazität ohnehin aus Sicherheitsgründen reduziert und es komme vermehrt zu Verspätungen. Entgegen der Auffassung des Bundesverwaltungsgerichts seien diese Massnahmen kapazitätsneutral: Mögliche Nebeltage seien nicht vorhersehbar und könnten daher bei der Ausarbeitung des Flugplans nicht berücksichtigt werden.
Bei DVO-Ausnahmeregelung entfallen die Beschränkungen des deutschen Luftraums in der Nacht und am frühen Morgen. Das vBR sieht deshalb vor, dass auf den Pisten 14 und 16 (von Norden her) gelandet und (in Richtung Norden) auf den Pisten 32 und 34 gestartet wird. Dadurch entsteht gegenläufiger Verkehr. Dieser ist - wie das Bundesverwaltungsgericht überzeugend dargelegt hat (E. 31.4.7 S. 212 des angefochtenen Entscheids) - aus Sicherheitsgründen unbedenklich, sofern die nötigen höheren Staffelungen eingehalten werden. Zwar hat dies eine Reduktion der Kapazität zur Folge. Diese ist aber nicht DVO-bedingt; vielmehr wird das bis 2001 geltende Betriebskonzept wiederhergestellt.
Allerdings stand nach dem früheren Betriebskonzept am Abend eine zusätzliche Stunde für den Verspätungsabbau zur Verfügung. Dieser war bis 00.30 Uhr möglich, während verspätete Flugzeuge gemäss vBR nur noch bis 23.30 Uhr starten dürfen. Die Befürchtungen der SWISS und der Flughafen Zürich AG, dass die - an Nebeltagen besonders häufigen - Verspätungen nicht rechtzeitig vor 23.30 Uhr abgebaut werden können, wenn die Kapazität wegen gegenläufigen Verkehrs beschränkt ist, erscheinen plausibel. Müssen deshalb Flüge gestrichen werden, kann dies zu erheblichen Nachteilen für den Flughafen und die ihn anfliegenden Fluggesellschaften führen.
Die Freigabe weiterer Startpisten hat allerdings zur Folge, dass die Bevölkerung im Westen und Süden des Flughafens zusätzlichem Fluglärm ausgesetzt ist, wenn auch nur bei schlechten Wetterbedingungen mit Nebel, welche die DVO-Ausnahmeregelung in Kraft treten lassen. Nach Angaben der Flughafen Zürich AG war dies in den letzten zwei Jahren 27 mal am Abend und 54 mal am Morgen der Fall. Der Kanton Aargau schätzt die Zahl der Tage mit Nebel auf rund 40 im Jahr.
Bei der erforderlichen Interessenabwägung fällt entscheidend ins Gewicht, dass es auch aus Sicht des Umweltschutzes geboten erscheint, verspätete Abflüge möglichst vor 22.00 Uhr, und nicht erst in der sensibleren Zeit nach 22.00 Uhr abzuwickeln. Da Nebel nur an wenigen Abenden pro Monat, vor allem im Winter, vorkommt und nicht vorhersehbar ist, führt die Freigabe weiterer Startpisten nicht zu einer Ausweitung der planmässigen Kapazität und damit zu mehr Flugverkehr, sondern erhöht lediglich die effektive Kapazität des Flughafens.
Aus diesem Grund ist dem Antrag der Flughafen Zürich AG und der SWISS insoweit zu entsprechen, als in der Zeit von 21.00 bis 22.00 Uhr zusätzliche Startpisten (16 und 28) bei DVO-Ausnahmeregelung freizugeben sind. Dagegen ist der Antrag auf Freigabe weiterer Startpisten vor 07.00 Uhr abzuweisen.

4.2.3. Sowohl die Flughafen Zürich AG als auch die SWISS stellen eventualiter den Antrag, es sei ein Verspätungsabbau bis 00.30 Uhr zu gestatten.
Diese Anträge werden von mehreren Beschwerdegegnern als unzulässige neue Begehren bezeichnet. Sie bezweifeln auch die Beschwerdelegitimation der SWISS, die das vBR und die darin bereits vorgesehene Verlängerung der Nachtflugbeschränkung um eine Stunde nicht angefochten habe. Wie es sich damit verhält, kann offen bleiben, weil die Eventualanträge jedenfalls abzuweisen sind.
Die verlängerte Nachtruhe (mit Verspätungsabbau bis 23.30 Uhr) war im vBR-Verfahren unumstritten und ist - wie im Folgenden noch darzulegen sein wird (unten E. 5 und 6) - die wichtigste und praktisch einzige zusätz-

liche Massnahme des vBR zum Schutz der Bevölkerung gegen Fluglärm und zur Sanierung des Flughafens. Würde diese Massnahme entfallen oder - durch Zulassung eines längeren Verspätungsabbaus - erheblich eingeschränkt, so könnte dies die Nachhaltigkeit des Flugbetriebs infrage stellen. Eine solche Massnahme muss (sofern sie umweltrechtlich überhaupt zulässig ist) dem Sachplanverfahren vorbehalten werden.
Es ist davon auszugehen, dass die Kapazitäten gemäss vBR bei guter Organisation und PIanung i.d.R. genügen, um den Verspätungsabbau bis 23.30 Uhr zu beenden. Bei ausserordentlichen Wetterverhältnissen, die eine Ausnahme von den Beschränkungen der DVO rechtfertigen, stehen während der verkehrsreichsten Stunde (21.00 bis 22.00 Uhr) zwei zusätzliche Startpisten zur Verfügung. Die Flughafen Zürich AG hat schliesslich die Möglichkeit, aus betrieblichen Gründen, insbesondere zur Sicherung von genügenden Reserven für den Verspätungsabbau, die Vergabe des letzten Slots zeitlich vorzuverlegen (Art. 12 Abs. 1 Satz 2 Anhang 1 vBR).

4.3. Schnellabrollwege

Mit Verfügung vom 17. September 2007 erteilte das UVEK die Plangenehmigung für je zwei Schnellabrollwege ab Piste 28 und Piste 34. Diese erlauben es Flugzeugen, die auf Piste 28 bzw. Piste 34 gelandet sind, die Piste möglichst schnell zu verlassen.
Das Bundesverwaltungsgericht entschied, dass die neuen Schnellabrollwege ab Piste 34 notwendig seien, um DVO-bedingte Kapazitätseinbussen auszugleichen; dagegen führten die neuen Schnellabrollwege ab Piste 28 zu einer Kapazitätserhöhung, die ohne SIL-Objektblatt unzulässig sei (E. 31.8 des angefochtenen Entscheids).
Vor Bundesgericht beantragen die Flughafen Zürich AG und die SWISS die Bewilligung der Schnellabrollwege ab Piste 28. Diese gehörten zur Standardausstattung einer Piste. Mit den neuen Schnellabrollwegen werde verhindert, dass auf Piste 28 gelandete Flugzeuge, die den heute letzten Abrollweg vor dem Pistenkreuz verpasst haben, über Piste 16/34 abrollen, auf der Startverkehr herrscht. Die SWISS bestreitet, dass die neuen Schnellabrollwege überhaupt zu Kapazitätssteigerungen führen. Die Flughafen Zürich AG räumt dagegen eine massvolle Kapazitätserweiterung um zwei Bewegungen pro Stunde ein. Diese sei jedoch zulässig. Das SIL-Objektblatt werde nicht präjudiziert, weil Ostanflüge in allen verbliebenen Varianten vorgesehen seien.
Die Stadt Zürich beantragt ihrerseits, die Bewilligung der neuen Schnellabrollwege ab Piste 34 sei aufzuheben. Sie macht geltend, ein Ausbau der Piste 34 als Landepiste sei ohne SIL-Objektblatt raumplanungsrechtlich unzulässig. Das Bundesverwaltungsgericht begründe den Bedarf für die Schnellabrollwege mit dem DVO-bedingten Kapazitätsverlust bei den Landungen zwischen 07.00 und 09.00 Uhr; die Beschwerdegegnerinnen hätten jedoch ihren tatsächlichen Bedarf für Landungen in dieser Zeit nie ausgewiesen. Aus dem aktuellen Flugplan gehe hervor, dass in der Zeit von 07.00 bis 08.00 Uhr und von 09.00 bis 10.00 Uhr am Wochenende eine Überkapazität von je 24 Landungen bestehe. Nur in der Stunde von 08.00 bis 09.00 Uhr ergebe sich mit 31 geplanten Landungen ein Kapazitätsengpass. Dies scheine allerdings kein Problem zu sein, würde der Flughafen doch sonst nicht so viele Landungen planen.

4.3.1. Das Bundesverwaltungsgericht ging davon aus, dass die neuen Schnellabrollwege die stündliche Kapazität um rund zwei bis vier Flugbewegungen pro Stunde erhöhen. Diese Feststellung kann nicht als offensichtlich unrichtig betrachtet werden. Sie entspricht der Einschätzung des UVEK (vgl. Ziff. 2.2.4 lit. a S. 11 der Verfügung vom 17. September 2007) und liegt nur wenig über derjenigen der Flughafen Zürich AG.
Es ist unstreitig, dass die neuen Schnellabrollwege ab Piste 28nicht nötig sind, um eine DVO-bedingte Kapazitätseinbusse auszugleichen. Vielmehr hat der Flughafen zu den DVO-Sperrzeiten, in denen von Osten gelandet wird (d.h. ab 21.00 Uhr), wegen des Wegfalls des gegenläufigen Verkehrs massiv an Gesamtkapazität (62 statt 36 Bewegungen pro Stunde) und ebenfalls sehr deutlich an Landekapazität (30 statt 20 Bewegungen pro Stunde) gewonnen. Unter diesen Umständen kann die mit den neuen Schnellabrollwegen verbundene, noch weiter gehende Kapazitätserhöhung derzeit nicht bewilligt werden. Es ist nicht ersichtlich und wird von den Beschwerdeführerinnen auch nicht genügend dargelegt, wie sichergestellt werden könnte, dass die zusätzlichen Kapazitäten durch die neuen Schnellabrollwege ausschliesslich für den Verspätungsabbau genutzt werden.
Die neuen Schnellabrollwege ab Piste 28 erscheinen auch aus Sicherheitsgründen nicht notwendig. Landende Flugzeuge haben immer die Möglichkeit, bis zum Pistenende abzurollen, sofern Startverkehr auf Piste 16/34 herrscht.
Der Antrag der Flughafen Zürich AG und der SWISS auf Bewilligung der neuen Schnellabrollwege ab Piste 28 ist daher abzuweisen.

4.3.2. Dagegen ist in den Zeiten, in denen vor allem auf Piste 34(von Süden) gelandet wird, von einer Kapazitätsreduktion im Vergleich zum Betriebsreglement 2001 auszugehen. Dies betrifft vor allem das Wochenende: Wie das Bundesverwaltungsgericht (in E. 31.8.2.1) dargelegt hat, können am Wochenende, in der Zeit von 07.00 bis 09.00 Uhr, bis zu zwölf Bewegungen weniger durchgeführt werden (56 statt 68), wobei die Einbusse in erster Linie die Landungen betrifft (26 statt bisher 34 bzw. 38). Die zusätzlichen zwei bis vier Bewegungen dank der neuen Schnellabrollwege gleichen daher die DVO-bedingte Einbusse am Wochenende nur teilweise aus. Der Stadt Zürich ist einzuräumen, dass in der Zeit vor 08.00 und nach 09.00 Uhr noch grosse Kapazitätsreserven bestehen. Dagegen besteht schon heute in der Zeit von 08.00 bis 09.00 Uhr am Wochenende ein Engpass und damit ein Bedarf für die neuen Schnellabrollwege.
Allerdings besteht die Gefahr, dass ein Ausbau der Piste 34 durch Schnellabrollwege und die damit verbundene Kapazitätserhöhung die hängige Sachplanung präjudizieren könnten. Die Südanflüge auf Piste 34 sind ein besonders umstrittener Aspekt der SIL-Planung für den Flughafen Zürich. Der Bau der neuen Schnellabrollwege ist deshalb auch politisch sehr kontrovers. So ist derzeit im Kanton Zürich ein Gegenvorschlag von Stimmberechtigten zum Kantonsratsbeschluss vom 23. Februar 2009 über die Behördeninitiative betreffend Änderung des Gesetzes über den Flughafen Zürich vom 12. Juli 1999 (K̈eine Neu- und Ausbauten von Pisten¨) hängig. Darin wird u.a. verlangt, dass sich der Kanton - auch im Rahmen seiner Stellung als Aktionär und Verwaltungsratsmitglied der Flughafen Zürich AG - gegen den Bau neuer Schnellabrollwege einsetzt (vgl. dazu Urteil des Bundesgerichts 1C 22/2010 vom 6. Oktober 2010).
Nach dem oben (E. 3.3.3 in fine) Gesagten können Infrastrukturmassnahmen, die nicht absolut notwendig sind, nicht bewilligt werden, bevor das SIL-Objektblatt für den Flughafen Zürich vorliegt. Im vorliegenden Fall erscheint es für den Flughafen Zürich zumutbar, die Kapazitätseinbusse durch Nichtgenehmigung der neuen Schnellabrollwege vorläufig hinzunehmen. Diese Einbusse ist auf wenige Flüge in der Stunde beschränkt und bedeutet nur während einer Stunde am Wochenende eine effektive Einschränkung. Sollte das SIL-Objektblatt die neuen Schnellabrollwege vorsehen, könnte ein neues Plangenehmigungsgesuch (noch vor Erlass des definitiven Betriebsreglements) eingeleitet werden. Die Beschwerde der Stadt Zürich ist daher in diesem Punkt gutzuheissen und Disp.-Ziff. 2.2 der Plangenehmigung des UVEK vom 17. September 2007 aufzuheben, soweit darin der Bau von zwei Schnellabrollwegen ab Piste 34 bewilligt wird.

4.4. Benützungsvorrang
Weiter beantragt die Flughafen Zürich AG, die vom BAZL genehmigte Änderung des Benützungsvorrangs sei wiederherzustellen. Danach sollten nichtgewerbsmässige, nach Instrumentenflugregeln (IFR) durchgeführte Flüge (vor allem Business Aviation, d.h. Geschäftsflüge mit firmeneigenen Flugzeugen) neu Vorrang vor gewerbsmässigen, nach Sichtflugregeln (VFR) durchgeführten Flügen (insbesondere Rundflüge) haben.
Diese Änderung wurde vom Bundesverwaltungsgericht aufgehoben, weil die Änderung nicht DVO-bedingt sei und nicht dargetan worden sei, inwieweit sie kapazitätsneutral sei (E. 31.7). Das Bundesverwaltungsgericht verwies hierfür auf den Entscheid der REKO/INUM vom 16. Dezember 2004 (Verfahren Z-2001-58 E. 9.5.1), wo sich dieselbe Frage schon für das Betriebsreglement vom 31. Mai 2001 gestellt hatte.

4.4.1. Die Flughafen Zürich AG wirft dem Bundesverwaltungsgericht (wie schon der REKO/INUM) vor, von einem offensichtlich falschen Sachverhalt ausgegangen zu sein. Die Änderung der Benützungsrangfolge ermögliche keinen einzigen zusätzlichen Flug. Vielmehr gehe es einzig um die Frage, ob in Zeiten mit hoher Nachfrage Rundflüge (VFR) oder die - volkswirtschaftlich bedeutenderen - Business-Flüge (IFR) Priorität geniessen. Die Anzahl vergebener Slots pro Stunde bleibe jedoch in beiden Fällen unverändert, weshalb die beantragte Änderung kapazitätsneutral sei. Hierfür wird die Einholung eines Berichts der Slot Coordination Switzerland (SCS) beantragt.
Es liege im Interesse der Sicherheit, VFR-Verkehr in Zeiten mit hohem Linienverkehrsaufkommen möglichst zu vermeiden: Rundflüge nach Sichtflugregeln flögen auf anderen An- und Abflugrouten, was eine Erhöhung der Komplexität zur Folge habe und bei der Flugverkehrsleitung intensiv und unnötig Ressourcen binde.
Im Übrigen sei auch unter dem Gesichtspunkt der Rechtsgleichheit nicht einzusehen, weshalb die Priorität von Geschäftsflügen eines Unternehmens davon abhängen solle, ob diese mit fremden oder mit unternehmenseigenen Flugzeugen durchgeführt werden (nur in letzterem Fall gelten sie als nicht gewerbsmässig).

4.4.2. Neue Beweismittel dürfen vor Bundesgericht nur vorgebracht werden, wenn erst der Entscheid der Vorinstanz dazu Anlass gibt (Art. 99 Abs. 1 BGG). Dies ist hier nicht der Fall. Vielmehr hätte die Flughafen Zürich AG schon in ihrer Beschwerdeantwort vor Bundesverwaltungsgericht einen Bericht der SCS beantragen können. Dazu hätte sie umso mehr Anlass gehabt, als bereits die REKO INUM in ihrem Entscheid vom 16. Dezember 2004 die Änderung des Benützungsvorrangs wegen der damit möglicherweise verbundenen Kapazitätsausweitung mit relevanten Auswirkungen auf die Umwelt nicht genehmigt hatte. Der Beweisantrag ist daher abzuweisen.

4.4.3. Der vom Bundesverwaltungsgericht festgestellte Sachverhalt kann jedenfalls nicht als offensichtlich unrichtig betrachtet werden. Die Ausführungen der Beschwerdeführerin, wonach Rundflüge nach Sichtflugregeln auf anderen An- und Abflugrouten fliegen und dadurch in Zeiten mit hohem Verkehrsaufkommen die Komplexität erhöhen, bestärken vielmehr die Vermutung des Bundesverwaltungsgerichts, dass die mit den VFR-Flügen verbundene zusätzliche Komplexität eine Verringerung der Gesamtkapazität des Flughafens zur Folge hat, und die Verdrängung der VFR-Flüge zugunsten der nicht gewerbsmässigen IFR-Flüge daher nicht kapazitätsneutral ist. In diesem Fall sprechen sachliche Gründe für die (vorläufige) Beibehaltung des bisherigen Benützungsvorrangs, weshalb auch keine verfassungswidrige Ungleichbehandlung der Business Aviation im Vergleich zu (gewerbsmässigen) Geschäftsflügen vorliegt.

4.5. Anflüge aus und Starts in Richtung Norden
Mit dem Bundesverwaltungsgericht (vgl. insbes. E. 50.8 des angefochtenen Entscheids) ist ferner davon auszugehen, dass eine weiter gehende Entlastung der Gebiete nördlich des Flughafens, über das von der DVO Gebotene hinaus, eine grundlegende Änderung des Flugbetriebs darstellen würde, die zunächst von der Sachplanungsbehörde zu prüfen ist und deshalb nicht schon im vBR, ohne SIL-Objektblatt, angeordnet werden kann. Konnte den Anträgen der Gemeinde Bülach und Mitbeteiligten bzw. des Landkreises Waldshut somit schon wegen der fehlenden Sachplanung nicht stattgegeben werden, mussten sich die Vorinstanzen auch nicht intensiver mit deren Vorbringen zu den fluglärmbedingten Nutzungsbeschränkungen bzw. den Konsequenzen des Fluglärms für Erholungsräume auseinandersetzen.

4.5.1. Die Gemeinde Bülach und Mitbeteiligte und der Landkreis Waldshut bestreiten zu Unrecht die vom Bundesverwaltungsgericht angenommene historisch gewachsene Nordausrichtung des Flughafens: Zwar lässt das Zürcher Pistensystem den Flugbetrieb in alle Himmelsrichtungen zu; das Betriebssystem war jedoch bis zu den staatsvertrags- bzw. DVO-bedingten Änderungen seit 2001 auf Landungen und (v.a. in der Nacht) Starts nach Norden ausgelegt. Wie der Fachbericht Fluglärm des UVB (Tabelle 5-2 S. 24) belegt, erfolgten bis ins Jahr 2000 (Ist-Zustand Z0 gemäss UVB) fast alle Landungen auf den Pisten 14 und 16 mit Nordanflug (98 % tagsüber; 95 bis 100 % in den Nachtstunden). Auch ein grosser Anteil von Starts erfolgte auf Piste 34 in Richtung Norden, insbesondere nachts (92 % von 22.00 bis 23.00 Uhr; 98 % von 23.00 bis 05.00 Uhr, 80 % von 05.00 bis 06.00 Uhr).

4.5.2. Entgegen der Auffassung des Landkreises Waldshut hat das Bundesverwaltungsgericht auch die Rügen zum völkerrechtlichen Rücksichtnahmegebot bzw. zum umweltschutzrechtlichen Schädigungsverbot beurteilt. Hierfür kann auf E. 58.2 des angefochtenen Entscheids verwiesen werden. Die diesbezüglichen Rügen sind abzuweisen, soweit überhaupt darauf eingetreten werden kann.
Auf die Rüge der Verletzung von Art. 8 EMRK durch gesundheitliche Beeinträchtigungen der Bevölkerung des Landkreises Waldshut infolge des Fluglärms ist schon mangels genügender Begründung nicht einzutreten (Art. 106 Abs. 2 i.V.m. Art. 42 Abs. 2 BGG).

5. Umweltrechtliche Fragen (insbes. Fluglärm)
Zahlreiche Beschwerdeführer verlangen weiter gehende Massnahmen zur Beschränkung des Fluglärms gestützt auf das Umweltschutzrecht. Im Folgenden sind zunächst die allgemeinen Anforderungen des Umweltrechts, namentlich im Hinblick auf den Lärmschutz, in Erinnerung zu rufen (E. 5.1) und die Aussagen des UVB zur Fluglärmbelastung der Umgebung zusammenzufassen (E. 5.2). Zu prüfen sind anschliessend die Rügen, wonach die geltenden Grenzwerte für Fluglärm den gesetzlichen Anforderungen nicht entsprechen (E. 5.3). Im Anschluss daran wird untersucht, ob und inwiefern zusätzliche Sanierungsmassnahmen angeordnet werden

müssen (E. 6). Schliesslich sind daraus die Konsequenzen für die Lärmemissionen des Flughafens und für den Schallschutz zu ziehen (E. 7).

5.1. Anforderungen des Umweltrechts; Sanierungspflicht

Der Flughafen Zürich ist eine bestehende ortsfeste Anlage i.S.v. Art. 7 Abs. 1 USG (SR 814.01) i.V.m. Art. 2 Abs. 1 der Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986 (LSV; SR 814.41). Der Flugbetrieb führt zu erheblichen Lärmimmissionen in der Umgebung des Flughafens, der die geltenden Immissionsgrenzwerte für Fluglärm und teilweise sogar die Alarmwerte überschreitet. Der Flughafen ist damit grundsätzlich eine sanierungsbedürftige Anlage (Art. 16 USG), die nur erweitert oder geändert werden darf, wenn sie gleichzeitig saniert wird (Art. 18 Abs. 1 USG). Bei einer wesentlichen Änderung (i.S.v. Art. 8 Abs. 3 LSV) müssen die Lärmemissionen der gesamten Anlage mindestens so weit begrenzt werden, dass die Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden (Art. 8 Abs. 2 LSV). Hierfür können u.a. Verkehrs- oder Betriebsvorschriften unmittelbar gestützt auf das Umweltschutzgesetz angeordnet werden (Art. 12 Abs. 1 lit. c und Abs. 2 USG; vgl. BGE 126 II 522 E. 39a S. 570).

Kann bei bestehenden Anlagen die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte nicht erreicht werden, so kann die Vollzugsbehörde im Einzelfall Erleichterungen gewähren, wobei der Alarmwert für Lärmimmissionen grundsätzlich nicht überschritten werden darf (Art. 17 Abs. 2 USG). Bei öffentlichen oder konzessionierten, im überwiegenden öffentlichen Interesse liegenden Anlagen wie dem Landesflughafen Zürich können indessen Erleichterungen über den Alarmwert hinaus gewährt werden (Art. 20 Abs. 1 USG i.V.m. Art. 14 Abs. 2 LSV e contrario für bestehende Anlagen; Art. 25 Abs. 3 USG für neue und analog für wesentlich geänderte Anlagen; vgl. BGE 124 II 293 E. 17 S. 328). Unter der Voraussetzung, dass die Lärmimmissionen unvermeidlich sind, d.h. sämtliche zumutbaren vorsorglichen und verschärften Emissionsbegrenzungen ergriffen worden sind, dürfen solche Anlagen deshalb ungeachtet der von ihnen verursachten Immissionen weiter betrieben und auch geändert oder erweitert werden. Voraussetzung ist allerdings, dass an den vom Lärm betroffenen Gebäuden passive Schallschutzmassnahmen getroffen werden. Diese Pflicht besteht (bei neuen und wesentlich geänderten bestehenden Anlagen) ab Überschreitung der Immissionsgrenzwerte (Art. 25 Abs. 3 USG, Art. 8 Abs. 2 und Art. 10 LSV; vgl. BGE 126 II 522 E. 39a S. 569 f.).

Bereits die 5. Ausbauetappe des Flughafens Zürich stellte eine wesentliche Änderung dar und löste daher die oben beschriebene Sanierungspflicht aus (vgl. BGE 124 II 293 E. 16b S. 328). Wie im Folgenden näher darzulegen ist, führen auch die Änderungen der An- und Abflugrouten gemäss vBR zu einer erheblichen Umverteilung des Fluglärms und sind daher als wesentliche Änderung des Flughafenbetriebs zu qualifizieren. Insofern ist der Flughafen Zürich schon heute sanierungspflichtig, unabhängig vom Ablauf der Sanierungsfrist für zivile Flugplätze (vgl. Art. 17 Abs. 6 lit. b LSV: Frist bis 31. Mai 2016).

5.2. Aussagen des UVB zum Fluglärm

Die Auswirkungen des vBR im Bereich Fluglärm wurden im Fachbericht Fluglärm des UVB untersucht. Darin wurde der Betriebszustand Zt+ (Flugbetrieb im Jahr 2010 gemäss vBR mit prognostizierten 350'000 Flugbewegungen jährlich) mit dem Ist-Zustand Z0 (Flugbetrieb im Jahr 2000 mit rund 326'000 Flugbewegungen) und dem Ausgangszustand Zt (hypothetischer Betriebszustand im Jahr 2010 bei unveränderter Luftraumstruktur, ohne DVO-Beschränkungen, mit 350'000 Bewegungen jährlich) verglichen. Der UVB wurde mit dem Bericht der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA) Nr. 437'703-1 vom 22. März 2005 aktualisiert, unter Berücksichtigung der geänderten Flugspuren (Projektänderungsgesuch vom 27. Dezember 2004), der neuen Steigprofile für den Typ A340 und der Bevölkerungsdaten der Volkszählung 2000 für die Kantone Zürich und Schaffhausen.

5.2.1. Im Vergleich zum Ist-Zustand Z0 geht die Zahl der Personen, die von Lärmimmissionen über den Alarm- und den Immissionsgrenzwerten betroffen sind, sowohl im Ausgangszustand Zt als auch im Betriebszustand Zt+ zurück, obwohl mit einer Zunahme der Flugbewegungen von ca. 10 % gerechnet wird. Dieser Rückgang ist vor allem auf den Einsatz einer moderneren Flugzeugflotte zurückzuführen. Im Betriebszustand führt zudem

die Ausweitung der Nachtflugsperre zu einer Abnahme der Zahl der Lärmbetroffenen während der zweiten und dritten Nachtstunde.

Vergleicht man dagegen den Betriebszustand mit dem Ausgangszustand, so nimmt die Zahl der Personen, bei denen die Immissionsgrenzwerte überschritten werden, im Betriebszustand deutlich zu. Die DVO-bedingte Umverteilung der Flugbewegungen in sensiblen Zeiten trifft teilweise dicht besiedelte Gebiete im Süden und Osten des Flughafens, die bislang nur bei starken Westwindlagen (Anflüge auf Piste 28) oder gar nicht (Anflüge auf Piste 34) vom zivilen Fluglärm betroffen waren. In diesen Gebieten werden die Lärmimmissionen in den Tagesrandstunden deutlich wahrnehmbar erhöht (vgl. im Einzelnen angefochtener Entscheid E. 39.6.1-39.6.4). Diese Umverteilung wirkt sich vor allem in der Nacht infolge der kurzen Beurteilungszeitspannen (Ein-Stunden-Leq; vgl. dazu unten E. 5.3.1) stark aus. Die von Immissionsgrenzwert-Überschreitungen betroffene Bevölkerung (Tag und Nacht kumuliert) nimmt daher beim Betriebszustand, im Vergleich zum Ausgangszustand, von rund 31'000 auf 46'350 Personen zu.
Das vBR sieht als wichtigste Massnahme zur Reduzierung des Fluglärms die Verlängerung der Nachtflugsperre auf sieben Stunden vor. Diese beginnt um 23.00 Uhr (bisher: 24.00 Uhr) mit Verspätungsabbau bis 23.30 Uhr (bisher: 00.30 Uhr) und endet um 06.00 Uhr morgens. Von dieser Verlängerung der Nachtruhe profitiert vor allem die Bevölkerung im Norden des Flughafens. Für alle anderen Gebiete rund um den Flughafen führt dagegen das vBR (trotz der verlängerten Nachtruhe) aufgrund der DVO-bedingten Lärmumverteilung zu einer Verschlechterung der Lärmsituation.

5.3. Überprüfung der Grenzwerte für Fluglärm

Das Bundesverwaltungsgericht prüfte vorfrageweise die Belastungsgrenzwerte für den Lärm ziviler Flugplätze gemäss Anhang 5 LSV.

5.3.1. Der Beurteilungspegel Lr für den Lärm des Gesamtverkehrs auf zivilen Flugplätzen, auf denen Grossflugzeuge verkehren, wird auf der Grundlage des energieäquivalenten Dauerschallpegels Leq ermittelt, der für den Tag über einen Zeitraum von 16 Stunden (06.00 bis 22.00 Uhr) gemittelt wird. Für die Nacht werden dagegen getrennte Berechnungen für die erste Nachtstunde (22.00 bis 23.00 Uhr), die zweite Nachtstunde (23.00 bis 24.00 Uhr) und die letzte Nachtstunde (05.00 bis 06.00 Uhr) vorgenommen (Ziff. 41 Abs. 1 Anhang 5 LSV), d.h. die Mittelung erfolgt für einen Zeitraum von je nur einer Stunde (sog. Ein-Stunden-Leq).
Die Belastungsgrenzwerte (für den Lärm des gesamten Verkehrs auf zivilen Flugplätzen, auf denen Grossflugzeuge verkehren) sind in Ziff. 22 Anhang 5 LSV wie folgt festgelegt:

221 Belastungsgrenzwerte in Lrt für den Tag (06-22 Uhr)

Empfindlichkeitsstufe (Art. 43)_ Planungswert_ _ Immissionsgrenzwert_ Alarmwert_ _

Lr t_in dB (A)_ Lrt in dB (A)_ ___ Lrt in dB (A)_

I_ 53_ _____ 55_ _____ 60_ _____

II_ 57_ _____ 60_ _____ 65_ _____

III_ 60_ _____ 65_ _____ 70_ _____

IV_ 65_ _____ 70_ _____ 75_ _____

222 Belastungsgrenzwerte in Lrn für die erste (22-23 Uhr), die zweite (23-24 Uhr) und die letzte Nachtstunde (05-06 Uhr)

Empfindlichkeitsstufe (Art. 43)_ Planungswert_ Immissiongrenzwert_ Alarmwert_ _____

Lrn in dB (A)_ Lrn in dB (A)_ __ Lrn in dB (A)_ _____

I_ 43_ _____ 45_ _____ 55_

II_ 47/50 1 ____ 50/55 1 _____ 60/65 1

III_ 50_ _____ 55_ _____ 65_

IV_ 55_ _____ 60_ _____ 70_

_ 1 Die höheren Werte gelten für die erste Nachtstunde (22-23 Uhr)_

5.3.2. Zahlreiche Beschwerdeführer haben geltend gemacht, die Immissionsgrenzwerte für den Tag verstiessen gegen Art. 15 USG bzw. seien lückenhaft: Der für den Tagesflugbetrieb verwendete 16-Stunden-Leq bilde als Mittelungspegel nur die Störwirkung einer Dauerbelastung mit Fluglärm ab, nicht jedoch die Störwirkung einer hohen Intervallbelastung. Insbesondere schütze er nicht vor Aufwachreaktionen am frühen Morgen.
Das Bundesverwaltungsgericht holte zu dieser Frage mehrere Stellungnahmen der Eidgenössischen Kommission für Lärmbekämpfung (EKLB) ein. Diese kam in ihren Berichten vom 24. Mai 2006 und vom 28. September 2007 zum Schluss, es gebe keine hinreichend gefestigten wissenschaftlichen Erkenntnisse, um eine störungsgerechte Beurteilung auf andere Grundlagen zu stützen als auf Anhang 5 LSV. Diese Auffassung wurde vom BAFU geteilt.
Im ergänzenden Fachbericht vom 4. September 2009 kam die EKLB dagegen - gestützt auf die (noch nicht veröffentlichte) Vorstudie ¨Uberprüfung der IGW für Lärm¨vom 12. August 2009 - zum Ergebnis, aufgrund zahlreicher wissenschaftlicher Hinweise bestehe der Verdacht, dass die Immissionsgrenzwerte für Lärm in ihrer heutigen Form und Höhe den Schutz der Bevölkerung vor lästigem und schädlichem Lärm nicht mehr ausreichend sicherstellen könnten. Das EKLB empfehle daher dem BAFU, die empirischen Grundlagen zur Lärmwirkung auf die Schweizer Bevölkerung zu aktualisieren und gestützt darauf die Immissionsgrenzwerte einer Überprüfung zu unterziehen sowie anschliessend gegebenenfalls dem UVEK Empfehlungen für deren Neufestsetzung zu unterbreiten. Ob solche Neufestsetzungen erforderlich seien und in welche Richtung sie gehen könnten, lasse sich aber heute noch nicht sagen. Der Zeithorizont bis zum Vorliegen neuer Erkenntnisse in diesem Bereich betrage mit Sicherheit mehr als fünf Jahre, weil die erforderlichen empirischen Untersuchungen aufwendig seien und bedeutende Geldmittel voraussetzen würden. Die EKLB erachte die heute geltenden Immissionsgrenzwerte jedenfalls zurzeit nach wie vor als korrekt, um die Störwirkungen des Lärms sachgerecht beurteilen zu können.
Das Bundesverwaltungsgericht ging davon aus, angesichts dieser Beurteilungen der massgeblichen Fachbehörden EKLB und BAFU habe es keinerlei Spielraum, heute zu einer anderen Einschätzung zu gelangen. Die von den Beschwerdeführern ins Feld geführten Erkenntnisse neuerer Studien seien noch zu wenig fundiert und zu wenig breit abgestützt, um bereits als massgeblich im Sinne des Standes der Wissenschaft oder der Erfahrung anerkannt werden zu können. Soweit sich aufgrund weiterer Untersuchungen der Stand der Wissenschaft oder der Erfahrung mit der Zeit effektiv ändern würde, sei es Aufgabe der entsprechenden Fachbehörden (EKLB, BAFU) sowie der zuständigen Aufsichtsbehörden (UVEK, BAZL), Änderungen der LSV vorzuschlagen und in die Wege zu leiten.

5.3.3. Die Stadt Zürich, die Stadt Winterthur und die Gemeinde Bassersdorf und Mitbeteiligte halten die geltenden Grenzwerte für Fluglärm am Tag für gesetzeswidrig. Der energieäquivalente Dauerschallpegel Leq, der über 16 Stunden gemittelt werde, werde der geballten Fluglärmbelastung zu den Tagesrandstunden nicht gerecht. Damit werde die Betroffenheit der Bevölkerung chronisch unterbewertet.
Die Stadt Zürich macht geltend, dass beispielsweise in Schwamendingen aufgrund der Südanflüge Immissionen zwischen 65 und 83 dB (A) pro Ereignis, vereinzelt sogar bis 90 dB (A), gemessen werden. Die kritische

Grenze für Schlafbeeinträchtigung liege jedoch bei einem Maximalpegel (Lmax) von 50 dB (A) pro Überflug im Rauminnern. Jeden Tag um 06.00 Uhr durch Fluglärm aus dem Schlaf gerissen zu werden, sei keine Bagatelle, sondern eine ernst zu nehmende Beeinträchtigung des Wohlbefindens, wenn nicht gar der Gesundheit. Der jeden Morgen auftretende intensive Lärm durch die Öffnung von Piste 34 als Landepiste komme jedoch in den Lärmberechnungen kaum zum Vorschein. Es lägen somit massgebliche Erfahrungen und wissenschaftliche Erkenntnisse vor, dass die aktuellen Tageslärmgrenzwerte die betroffenen Personen ungenügend vor schädlichen oder lästigen Einwirkungen schützten.
Die beschwerdeführenden Gemeinden halten die Argumentation der EKLB für nicht nachvollziehbar. Der blosse Umstand, dass die Fachbehörden noch nicht wüssten, wie die Grenzwerte sachgerechter festzulegen seien, dürfe nicht dazu führen, die bisherige Ordnung als gesetzmässig zu erklären. Im Übrigen liege es nahe, in Anlehnung an die Regelung für die Nacht, einen Ein-Stunden-Leq für die Zeit von 06.00 bis 07.00 Uhr einzuführen, weil die zahlenmässige Begrenzung lauter Einzelschallereignisse am frühen Morgen mindestens genauso wichtig sei wie in der Nacht. Wissenschaftliche Studien hätten ergeben, dass der Schlaf in der Zeit von 06.00 bis 07.00 Uhr sogar besonders anfällig sei für Störungen durch Fluglärm. Bei korrekter Festlegung der Grenzwerte wäre ein wesentlich grösserer Anteil der Bevölkerung von Immissionsgrenzwert-Überschreitungen durch den Betrieb des Flughafens betroffen, als dies im UVB zum vBR ausgewiesen werde.

5.3.4. Der Einfluss von abendlichem und morgendlichem Fluglärm auf Belästigung, Befindlichkeit und Schlafqualität von Flughafenanwohnern wurde in der Lärmstudie 2000 der ETH Zürich (MARK BRINK/REGULA ROMETSCH/KATJA WIRTH/CHRISTOPH SCHIERZ, Zürich 2007) in einem umfangreichen Feldversuch untersucht. Dies erfolgte einerseits anhand der von den Versuchspersonen selbst wahrgenommenen Beeinträchtigung des Schlafs, andererseits anhand objektiver Parameter (körperliche Bewegungsintensität; Herzratendynamik).
Die Studie kommt zum Ergebnis, dass Fluglärm am Morgen belästigender wirke und zu mehr selbstberichteten erinnerten Aufwachreaktionen führe als Fluglärm am Abend. Im Mittel erwachten die Versuchspersonen bei Fluglärm am Morgen in jeder Nacht ein zusätzliches Mal, bei Fluglärm am Abend dagegen nur in jeder zweiten Nacht. Die Auswertungen der physiologischen Daten lege nahe, dass der Schlaf zwischen 05.30 und 07.00 Uhr morgens bei Personen mit einem normalen Schlaf-Wach-Rhythmus speziell anfällig sei für Störungen durch Flugzeuggeräusche. Während die Versuchspersonen im Durchschnitt nur in 7 % der lärmlosen Nächte einmal erinnerbar spontan aufgewacht seien, sei dies bei Beschallung am Morgen mit der leisesten Pegelhäufigkeitskombination (8 Überflüge bei Lmax = 50 dB[A]am Ohr des Schläfers) in 48 % und bei der lautesten Pegelhäufigkeitskombination (16 Überflüge bei Lmax = 60 dB[A]) in 79 % der Nächte geschehen. Der Vergleich des Einflusses von Pegel und Häufigkeit zeige, dass am Morgen die Erhöhung des Pegels von 50 auf 60 dB (A) einen stärkeren Einfluss auf die Belästigung gehabt habe als die Erhöhung der Anzahl von 8 auf 16 Überflüge. Am Abend hingegen habe die Erhöhung des Maximalschallpegels zur selben Belästigungszunahme wie die Erhöhung der Anzahl Überflüge geführt (Lärmstudie, Schlussfolgerungen S. 155 ff.).
Eine weitere Erkenntnis der Feldstudie war, dass die Geräuschcharakteristik, insbesondere die Pegelanstiegssteilheit, für die Vorhersage von Schlafstörungen bedeutsam sein könne. So verursachten Geräusche von landenden Flugzeugen (wie sie direkt unter der Anflugschneise wahrgenommen werden) bei gleichem Maximalpegel stärkere physiologische Reaktionen als Geräusche von startenden Maschinen, deren Schallabstrahlung zwar sehr gross ist, deren Schallleistung sich aber durch den schnellen Steigflug schneller auf eine grössere Bodenfläche verteilt und deshalb einen regelmässigeren Pegelverlauf ergibt. Die Autoren der Studie vermuten daher, dass Personen, die dem Lärm von landenden Flugzeugen direkt unterhalb der Anflugschneise ausgesetzt sind, eine besonders kritische Gruppe von Immissionsempfängern darstellen, da die im Anflug sehr tief fliegenden Flugzeuge eine zwar kurz dauernde, dafür aber steilflankige, hochpegelige Lärmimmission verursachen. Ein ausreichender Beleg hierfür stehe allerdings noch aus und erfordere weitere Untersuchungen (Lärmstudie S. 160 f.).

5.3.5. Für die Beurteilung der schädlichen oder lästigen Einwirkungen legt der Bundesrat durch Verordnung Immissionsgrenzwerte fest (Art. 13 Abs. 1 USG). Er berücksichtigt dabei auch die Wirkungen der Immissionen auf Personengruppen mit erhöhter Empfindlichkeit, wie Kinder, Kranke, Betagte und Schwangere (Art. 13 Abs. 2 USG). Die Immissionsgrenzwerte für Lärm sind so festzulegen, dass nach dem Stand der Wissenschaft oder der Erfahrung Immissionen unterhalb dieser Werte die Bevölkerung in ihrem Wohlbefinden nicht erheb-

lich stören (Art. 15 USG). Die Immissionsgrenzwerte sind unabhängig von der technischen Realisierbarkeit und wirtschaftlichen Tragbarkeit derart zu bestimmen, dass ein ausreichender Schutz des Menschen und seiner Umwelt gewährleistet wird (Botschaft des Bundesrats vom 31. Oktober 1979 zum Bundesgesetz über den Umweltschutz, BBl 1979 III 793). Gesichtspunkte ausserhalb des Schutzziels von Art. 15 USG, wie wirtschaftliche oder raumplanerische Anliegen, haben ausser Acht zu bleiben (BGE 126 II 522 E. 42 S. 575 mit Literaturhinweisen).
Die geltenden Fluglärm-Grenzwerte gemäss Anhang 5 LSV beruhen auf dem Bericht der Kommission für die Beurteilung von Lärmimmissionsgrenzwerten Ḃelastungsgrenzwerte für den Lärm von Landesflughäfenäus dem Jahre 1997 (Schriftenreihe Umwelt Nr. 296, BUWAL 1998). Gestützt auf die L̇ärmstudie 90sowie auf Untersuchungen und Berichte ausländischer Wissenschaftler empfahl die Kommission, als Belastungsmass den Beurteilungspegel Lr auf der Grundlage des Mittelungspegels Leq zu übernehmen. Die Beurteilung der Nachtbetriebsstunden (22.00 bis 23.00, 23.00 bis 24.00 und 05.00 bis 06.00 Uhr) sei dagegen nach anderen Kriterien vorzunehmen. Als richtungsweisend für die Grenzwertfestsetzung erachtete die Kommission damals wissenschaftliche Untersuchungen, nach welchen die kritische Aufwachschwelle bei 60 dB (A) am Ohr der schlafenden Person liege. Mit zunehmender Höhe und Häufigkeit dieser Schwelle wachse die Zahl der Personen, die durch solche Ereignisse aufgeweckt werden. Da die Begrenzung eines maximalen Spitzenpegels in der Praxis kaum kontrollierbar sei, wurde die Einführung eines Ein-Stunden-Leq vorgeschlagen. Durch die Verkürzung der Bezugszeit auf eine Stunde werde erreicht, dass der Spitzenpegel in ausreichendem Ausmass berücksichtigt werde und zugleich die stündliche Lärmdosis begrenzt bleibe. Die Kommission schlug vor, den Grenzwert für die ES II für die erste Nachtstunde (22.00 bis 23.00 Uhr) um 5 dB (A) anzuheben, um eine Dominanz dieser Stunde bezüglich der raumplanerischen Nutzungsbeschränkungen in den lärmbetroffenen Gebieten zu vermeiden. Zum Schutz einer ausreichend langen und ununterbrochenen Nachtruhe (zwischen 23.00 und 06.00 Uhr) sei hingegen für die übrigen Randstunden ein Immissionsgrenzwert von 50 dB (A) festzusetzen.
Die vom Bundesrat am 12. April 2000 festgelegten, vom Kommissionsentwurf abweichenden, höheren Grenzwerte für Fluglärm wurden vom Bundesgericht für gesetzeswidrig erklärt (BGE 126 II 522 E. 41-46 S. 573-590). Schon damals äusserte das Bundesgericht Zweifel, ob die Störwirkung des Fluglärms allein mit dem energieäquivalenten Dauerschallpegel Leq erfasst werden könne (E. 45a/bb S. 587). Je-denfalls für die Nacht müssten die Immissionsgrenzwerte anhand der kritischen Schwelle der Aufwachreaktionen festgelegt werden, wobei neben dem Maximalpegel auch die Anzahl der Schallereignisse eine Rolle spiele. Eine solche Begrenzung bewirke grundsätzlich der von der Kommission für die Nachtzeit empfohlene Ein-Stunden-Leq (E. 45b S. 587 f.).
Die aufgrund des bundesgerichtlichen Urteils korrigierte heutige Fassung von Anhang 5 LSV sieht die Beurteilung mittels Ein-Stunden-Leq nur für die Nacht, d.h. für die Zeit zwischen 22.00 und 06.00 Uhr vor, und schützt damit nicht vor Aufwachreaktionen in der Zeit vor 22.00 Uhr (insbesondere bei Kindern) und nach 06.00 Uhr. In der ersten Morgenstunde (06.00 bis 07.00 Uhr) ist die Mehrheit der Bevölkerung noch nicht aufgestanden (vgl. Lärmstudie S. 35); an Wochenenden und Feiertagen liegt dieser Anteil noch höher. Die Resultate der Lärmstudie legen nahe, dass der Schlaf in den frühen Morgenstunden speziell anfällig ist für Störungen durch Fluglärm.
Zwar korrespondiert der über 16 Stunden gemittelte Leq im allgemeinen gut mit der Wahrscheinlichkeit einer starken Störung (vgl. KURT EGGENSCHWILER/KURT HEUTSCHI/JEAN MARC WUNDERLI/FRIEDER EMRICH/RUEDI BÜTIKOFER, Lärmbekämpfung, 2010, S. 229 Abb. 11.9). Konzentriert sich jedoch der Fluglärm auf eine kurze Zeitspanne zu einer besonders sensiblen Tageszeit, schlägt sich dies im 16-Stunden-Leq nicht nieder, obwohl der Lärm lästig und - insbesondere bei Aufwachreaktionen - sogar schädlich sein kann. Dies ist namentlich bei den Südanflügen auf Piste 34 und den Ostanflügen auf Piste 28 der Fall, die fast ausschliesslich zu den morgendlichen bzw. abendlichen DVO-Sperrzeiten erfolgen (Südanflüge von 06.00 bis 07.00 Uhr werktags und 06.00 bis 09.00 Uhr an Wochenenden und Feiertagen; Ostanflüge ab 21.00 Uhr werktags bzw. ab 20.00 Uhr an Wochenenden). Insofern erscheinen die geltenden Grenzwerte ergänzungsbedürftig. Allerdings steht nach den Ausführungen der EKLB und des BAFU noch nicht fest, wie die Grenzwerte für Fluglärm gemäss Anhang 5 LSV ergänzt oder geändert werden müssen, um den Anforderungen von Art. 13 ff. USG gerecht zu werden. Hierfür sind offenbar weitere Untersuchungen nötig. Es lässt sich insbesondere noch nicht absehen, ob weitere Ein-Stunden-Leq einzuführen oder ob andere Belastungsmasse vorzuziehen sind. Denkbar ist auch, dass neben (oder anstelle) von physikalischen Belastungsgrössen wirkungsbezogene Lärmindizes (nach dem Vorbild des Zürcher Fluglärmindex) zur Anwendung kommen. Es wird Sache der Fachbehörden des

Bundes sein, die notwendigen Abklärungen zu veranlassen und dem Bundesrat einen Vorschlag für die Anpassung bzw. Ergänzung der LSV zu unterbreiten.
Für das vorliegende Verfahren ist davon auszugehen, dass insbesondere Personen, die unter der Anflugschneise von Piste 34 und Piste 28 wohnen, durch frühmorgendlichen bzw. abendlichen Fluglärm in ihrem Wohlbefinden zum Teil erheblich gestört werden, selbst wenn der 16-Stunden-Leq die nach Anhang 5 LSV massgeblichen Immissionsgrenzwerte für die Tageszeit nicht überschreitet. Immerhin führen die abendlichen Ostanflüge zu weiträumigen Immissionsgrenzwert-Überschreitungen während der ersten Nachtstunde und werden insoweit in der umhüllenden Grenzwertkurve (Tag und Nacht) berücksichtigt. Dagegen ist dies für die frühmorgendlichen Südanflüge nicht der Fall. Der Anteil der durch Fluglärm gestörten Bevölkerung ist daher, vor allem im Süden des Flughafens, grösser, als dies im UVB Fachbericht Fluglärm und den ergänzenden EMPA-Berichten zum Ausdruck kommt.
Dies führt nicht ohne Weiteres zur Aufhebung des angefochtenen Entscheids und zur Nichtgenehmigung des vBR (so schon BGE 126 II 522 E. 46 S. 590 zur damals streitigen Baukonzession). Vielmehr ist dieser Umstand bei der Prüfung weiterer Sanierungsmassnahmen (unten E. 6) sowie bei den für die Erteilung von Erleichterungen gebotenen Schallschutzmassnahmen (unten E. 7) zu berücksichtigen.

6. Zusätzliche Sanierungsmassnahmen
Das Bundesverwaltungsgericht hob gewisse Bestimmungen des vBR auf, die zu einer Kapazitätserhöhung geführt hätten (vgl. oben E. 4). Ausserdem verstärkte es den Schutz der Nachtruhe, indem es die Ausnahmen für nächtliche Post- und Messflüge aufhob und das Startverbot für Charterabflüge ab 22.00 Uhr wieder einführte (vgl. dazu unten E. 8 und 9). Dagegen hielt es weitere Sanierungsmassnahmen für unverhältnismässig, da diese den Betrieb und namentlich die Funktion des Flughafens Zürich als grosse europäische Drehscheibe des Weltluftverkehrs in unzumutbarer Weise beschränken würden.
Zahlreiche Beschwerdeführer sind dagegen der Auffassung, dass weitere Massnahmen zur Beschränkung des Fluglärms zumutbar und geboten sind. Beantragt werden eine weitere Ausdehnung der Nachtruhe (E. 6.1), die Plafonierung der Flugbewegungen in der Nacht (E. 6.2) bzw. der Gesamtflugbewegungen (E. 6.3), eine Einschränkung der Südanflüge (E. 6.4), die Wiedereinführung einer festen Pistenrangordnung für Starts, namentlich zur Beschränkung von Starts ab den Pisten 10 und 16 (E. 6.5), die Anordnung flughafeneigener Lärmindizes für Abflüge in der Nachtzeit (E. 6.6), die Einführung bzw. Erhöhung lenkungswirksamer Umweltabgaben (E. 6.7) sowie weitere Betriebsvorschriften (E. 6.8 ff.).
Gemäss Art. 17 Abs. 1 und Art. 25 Abs. 2 USG können Erleichterungen erteilt werden, wenn die Sanierung unverhältnismässig wäre bzw. die Einhaltung der einschlägigen Grenzwerte zu einer unverhältnismässigen Belastung für das Projekt führen würde. Dabei muss ein angemessener Ausgleich (¨juste équilibre ¨) zwischen den Interessen der von Fluglärm betroffenen Anwohner und den wirtschaftlichen Interessen des Landes gefunden werden (Urteil des Europäischen Gerichtshofs für Menschenrechte i.S. Hatton c. Vereinigtes Königreich vom 8. Juli 2003 §§ 119 ff.).
Handelt es sich um den Betrieb eines Landesflughafens, müssen bei der Beurteilung der Zumutbarkeit von weiteren Betriebseinschränkungen die Ziele und Vorgaben des Sachplans Infrastruktur Luft beachtet werden. Da das SIL-Objektblatt für den Flughafen Zürich noch nicht vorliegt, orientierte sich das Bundesverwaltungsgericht zu Recht an den Festlegungen und Grundsätzen des allgemeinen Teils des SIL.
Nach dessen konzeptionellen Zielen und Vorgaben (SIL Teil IIIB1-B7 - 2/3) sind die Landesflughäfen die nationalen Drehscheiben des internationalen Luftverkehrs, wobei der Flughafen Zürich seine Rolle als eine der grossen europäischen Drehscheiben des Weltluftverkehrs wahrnehmen können soll (Grundsatz 2). Die Landesflughäfen sollen eine ihrer Funktion entsprechende leistungsfähige Infrastruktur anbieten (Grundsatz 5). Bei verbleibenden übermässigen Lärmimmissionen sind die gesetzlich vorgesehenen Ersatzmassnahmen zu treffen bzw. gegebenenfalls Entschädigungszahlungen zu leisten (Grundsatz 6). Hinsichtlich der effizienten Nutzung der Luftfahrtinfrastruktur (SIL IIIB - 4 Grundsatz 6) hält der SIL für die Landesflughäfen fest, dass diese der Luftverkehrsnachfrage folgend entwickelt werden können, auch wenn im Interesse der ökonomischen und sozialen Dimension der Mobilität in Kauf genommen werden muss, dass in der Umgebung dieser Anlagen die Belastungsgrenzwerte für den Fluglärm nicht überall eingehalten werden können. Im Lichte der Luftfahrtpolitik des Bundes und der Ergebnisse des Koordinationsprozesses für das SIL-Objektblatt Flughafen Zürich soll dieser Grundsatz dahingehend präzisiert werden, dass die Landesflughäfen nicht
unbeschränkt der Luftverkehrsnachfrage folgend entwickelt werden können, sondern nur soweit dies mit den

Grundsätzen der Nachhaltigkeit in Einklang steht (Entwurf vom 16. August 2010; vgl. oben E. 3.3.4).

6.1. Verlängerung der Nachtruhe
Die Stadt Zürich beantragt, die Nachtruhe sei um eine weitere Stunde auszudehnen, d.h. ab 22.00 Uhr seien keine Starts und Landungen des gewerbsmässigen Verkehrs zu planen und verspätete Starts und Landungen seien nur bis 22.30 Uhr zuzulassen. Südanflüge seien bereits ab 21.00 und bis 06.30 Uhr zu untersagen.
Die Stadt Winterthur und die Gemeinde Bassersdorf und Mitbeteiligte verlangen eine Nachtsperrzeit von acht Stunden, von 22.00 bis 06.00 Uhr, wobei auch der Verspätungsabbau ausserhalb dieser Zeit erfolgen müsse. Eventualiter seien die Nachtflüge inklusive Verspätungsabbau in der 2. Nachtstunde zu verbieten. In der Begründung dieses Begehrens halten die Beschwerdeführerinnen auch daran fest, dass die Vorinstanz die Hubklausel zu Unrecht nicht genehmigt habe. Allerdings haben sie keinen entsprechenden Beschwerdeantrag formuliert. Insofern ist die Hubklausel im Folgenden nicht gesondert zu prüfen.

6.1.1. Das Bundesverwaltungsgericht hielt das Bedürfnis der Anwohner nach einer ungestörten Nachtruhe für klar ausgewiesen; die entsprechenden Interessen der Beschwerdeführenden an zusätzlichen Ausdehnungen der Nachtflugsperre seien als sehr gewichtig einzuschätzen, weshalb der Nachtflugbetrieb im Rahmen der Interessenabwägung auch besonders kritisch zu prüfen sei. Dennoch gelangte das Bundesverwaltungsgericht zum Ergebnis, dass die wirtschaftlichen Interessen der Flughafen Zürich AG und der SWISS sowie die verkehrs- und volkswirtschaftlichen Interessen der Schweiz die Lärmschutzinteressen der beschwerdeführenden Anwohner und Gemeinwesen an einer längeren Nachtruhe überwiegen.
Es ging davon aus, dass ein Drehkreuzbetrieb am Flughafen Zürich, wie er im SIL vorgeschrieben sei und vom Bundesrat im Bericht über die Luftfahrtpolitik der Schweiz 2004 vom 10. Dezember 2004 (BBl 2005 II 1781) erwartet werde, über eine minimale zusammenhängende Betriebszeit sichergestellt werden müsse. Ein solcher Hub-Betrieb entspreche offensichtlich den allgemeinen verkehrs- und volkswirtschaftlichen Interessen (Wettbewerbsfähigkeit der Schweiz, hohe Anzahl Arbeitsplätze) beim grössten und wichtigsten Landesflughafen, welcher zugleich der einzige wirkliche Interkontinentalflughafen der Schweiz sei. Den Langstreckenflügen vor allem der SWISS, welche sehr zahlreich am Morgen zwischen 06.00 bis 07.00 Uhr eintreffen sowie (immer noch häufig) am Abend zwischen 22.00 und 23.00 Uhr abfliegen, komme dabei besondere Bedeutung zu, da sie die auch von den zuständigen Behörden geforderte interkontinentale Anbindung der Schweiz in der Zivilluftfahrt sicherstellten. Diese Langstreckenflüge könnten nicht einfach verschoben werden; vielmehr würde dies das sehr komplexe Rotations- bzw. Wellensystem der SWISS entscheidend durcheinanderbringen und in gewissem Mass sogar verunmöglichen. So könnten die zahlreichen Europaflüge der ersten Welle,
welche auf die Umsteigepassagiere der ankommenden Langstreckenflüge angewiesen seien, wegen der Fluggewohnheiten vor allem der Geschäftsleute nicht einfach vom Zeitraum zwischen 07.00 und 08.00 Uhr auf später verschoben werden. Die eintreffenden Langstreckenflüge am frühen Morgen wiederum müssten auf die Abflüge der Kurz- und Mittelstreckenflugzeuge abgestimmt werden, weil beim regelmässigen Verpassen des Anschlusses in Zürich die Passagiere sonst einen anderen Hub wählen würden und somit verschiedene Langstreckenflüge eingestellt werden müssten. Gleiches würde infolge der (wegen den verlangten Verschiebungen) unattraktiveren Flugzeiten für die Passagiere drohen.
Ins Gewicht falle auch, dass der Flughafen Zürich im europäischen Vergleich der Hubs bereits eine der strengsten - wenn nicht die strengste - Nachtflugordnung habe. Längere Nachtruhezeiten limitierten auch die Nutzung des teuren Produktionsmittels Flugzeug, womit der SWISS und allen von Zürich aus operierenden Fluggesellschaften im europäischen Wettbewerb schlechtere Rahmenbedingungen zur Verfügung stünden. Eine weitere Ausdehnung der Nachtflugsperre sei somit weder mit den Anforderungen an einen Drehkreuzbetrieb am Flughafen Zürich noch mit den Wettbewerbsbedingungen für eine interkontinental tätige Netzwerkgesellschaft wie die SWISS vereinbar, weswegen solche Massnahmen heute unzumutbar und damit unverhältnismässig seien.

6.1.2. Das Bundesverwaltungsgericht hat sich sehr detailliert und in überzeugender Weise mit den Konsequenzen einer weiteren Ausdehnung der Nachtruhe auseinandergesetzt; für die Einzelheiten kann auf seine diesbezüglichen Ausführungen verwiesen werden (E. 40 ff. des angefochtenen Entscheids). Daraus ergibt sich, dass eine weitere Ausdehnung der Nachtruhe die Drehkreuzfunktion des Flughafens Zürich gefährden würde, weil insbesondere die Langstreckenflüge auf die An- und Abflugzeiten in der Nacht bzw. den frühen Morgenstunden angewiesen sind. Dies gilt insbesondere auch für die Zeit von 06.00 bis 06.30 Uhr morgens, in der eine

Einschränkung bzw. Einstellung des Flugbetriebs aus schlafphysiologischer Sicht besonders wünschenswert wäre (vgl. Lärmstudie 2000 S. 162).
Mit dem Bundesverwaltungsgericht ist deshalb davon auszugehen, dass es Sache der zuständigen Planungsbehörden im SIL-Verfahren ist, abzuwägen, ob sie im Interesse eines verbesserten Schutzes der Nachtruhe der Anwohner eine Verschlechterung der Wettbewerbsbedingungen für den Flughafen Zürich und für die dort beheimateten Fluggesellschaften (namentlich die SWISS) im interkontinentalen Flugverkehr in Kauf nehmen wollen. Dagegen können derartige Massnahmen nicht schon heute im vBR angeordnet werden.

6.2. Plafonierung der Nachtflugbewegungen
Die Gemeinde Rümlang, der Schutzverband der Bevölkerung um den Flughafen Zürich (SBFZ), die Gemeinde Altendorf sowie der Hauseigentümerverband Dübendorf & Oberes Glatttal und Mitbeteiligte verlangen eine Plafonierung der Nachtflugbewegungen bei 5'000 pro Jahr. Die Stadt Winterthur und die Gemeinde Bassersdorf und Mitbeteiligte beantragen ihrerseits einen Plafond von 4'500 Bewegungen pro Jahr in der ersten Nachtstunde.

6.2.1. Das Bundesverwaltungsgericht ging davon aus, dass es gestützt auf Art. 12 Abs. 1 lit. c USG grundsätzlich denkbar sei, Bewegungs- bzw. Nachtflugbeschränkungen als Verkehrsvorschriften zur Emissionsbegrenzung zu verfügen. Gemäss Fachbericht Fluglärm seien im Betriebszustand (hochgerechnet auf das Jahr 2010) für die erste Nachtstunde gut 9'100 Starts und Landungen vorgesehen. In der zweiten Nachtstunde seien es insgesamt noch rund 200 Flugbewegungen aus dem Verspätungsabbau. Bereits im Jahr 2007 sei die Anzahl von 9'066 Nachtflugbewegungen erreicht worden. Gemäss dem Bericht zum Zürcher Fluglärmindex (ZFI) für das Jahr 2007 nahmen die Flugbewegungen in den Nachtstunden gegenüber dem Jahr 2006 überproportional, um ca. 14.7 %, zu. Im Jahr 2008 betrug die Zunahme 237 Flugbewegungen bzw. 2.6 %.
Das Bundesverwaltungsgericht hielt jedoch die Eignung bzw. die Tauglichkeit eines Bewegungsplafonds für einzelne Nachtstunden für zweifelhaft. Eine solche Begrenzung könne die in der Nacht unerwünschten Aufwachreaktionen grundsätzlich nicht verhindern. Dazu käme die grosse Herausforderung, nach welchen Kriterien die Begrenzung praktisch umgesetzt werden könne, ohne einzelne Fluggesellschaften zu diskriminieren.
Entscheidend sei aber letztlich auch hier die Frage der Zumutbarkeit: Die verlangten Bewegungsbeschränkungen von maximal 5'000 Starts und Landungen (oder noch weniger) in der Nacht bzw. für die erste Nachtstunde kämen einer Halbierung der heute tatsächlich stattfindenden Nachtflüge gleich. Eine solche massive Eingrenzung des Nachtflugbetriebs sei mit dem Drehkreuzbetrieb des Flughafens Zürich und dem dazugehörigen Rotations- bzw. Wellensystem der SWISS nicht vereinbar. Es könne kein Zweifel bestehen, dass mit den verlangten starken Einschränkungen ein Drehkreuzbetrieb am Flughafen Zürich nicht mehr im erforderlichen Mass aufrechtzuerhalten sei.

6.2.2. Auch diesen Ausführungen des Bundesverwaltungsgerichts ist zu folgen. Ein solcher Plafond würde überdies den zur Einhaltung der Nachtflugsperre erforderlichen Verspätungsabbau vor 23.30 Uhr erschweren, wenn nicht gar verunmöglichen. Auch diese Massnahme ist wegen ihrer Konsequenzen für die Wettbewerbsfähigkeit des Flughafens Zürich und dessen Drehkreuzfunktion dem Sachplanungsverfahren vorzubehalten.

6.2.3. Unberechtigt ist der Vorwurf der Gemeinde Rümlang, das Bundesverwaltungsgericht habe das rechtliche Gehör verletzt, weil es den Parteien keine Gelegenheit zur Anpassung ihrer Plafonierungsanträge an die Verkehrsentwicklung gegeben habe. Die Beschwerdeführer hätten die Möglichkeit gehabt, Schlussbemerkungen einzureichen (vgl. angefochtener Entscheid, Abschnitt AA) oder ihre Anträge in der mündlichen Verhandlung vom 23. November bis 1. Dezember 2009 zu modifizieren. Wenn sie dies unterliessen, durfte das Bundesverwaltungsgericht annehmen, dass sie - trotz der mittlerweile mehr als 9'000 Nachtflugbewegungen - an ihrem Antrag auf Plafonierung bei 5'000 Flugbewegungen festhielten. Unter diesen Umständen wäre das Bundesverwaltungsgericht zwar (a maiore minus) berechtigt gewesen, von Amtes wegen weniger weitgehende Massnahmen (namentlich einen höheren Plafond) zu prüfen. Es war hierzu aber nicht verpflichtet.

6.3. Plafonierung der gesamten Flugbewegungen
Die von der Stadt Winterthur und der Gemeinde Bassersdorf und Mitbeteiligten verlangte Plafonierung der gesamten Flugbewegungen auf maximal 320'000 pro Jahr erscheint jedenfalls zurzeit weder geeignet noch er-

forderlich, um die Fluglärmemissionen des Flughafen Zürich zu begrenzen. Hierfür kann auf die Ausführungen im angefochtenen Entscheid (E. 47.4) verwiesen werden. Danach sanken die Bewegungszahlen auf dem Flughafen Zürich nach dem Einbruch des Weltluftverkehrs ab Herbst 2001 und dem Zusammenbruch der Swissair von rund 326'000 (auf dem Höhepunkt des Jahres 2000) auf rund 261'000 Flugbewegungen (im Jahre 2006). Seither ist nur eine langsame Aufwärtsentwicklung in Gang gekommen. Im Jahr 2008 fanden rund 275'000 Flugbewegungen statt; 2009 waren es rund 262'200.
Ergänzend ist auf § 3 Abs. 3 des Zürcher Flughafengesetzes vom 12. Juli 1999 hinzuweisen. Sobald 320'000 Flugbewegungen pro Jahr erreicht sind, muss der Kantonsrat auf Antrag des Regierungsrats Beschluss darüber fassen, ob der Staat auf eine Bewegungsbeschränkung hinwirken soll. Der Beschluss des Kantonsrats untersteht dem fakultativen Referendum. Insofern ist gesetzlich gewährleistet, dass über die Plafonierungsfrage entschieden wird und abgestimmt werden kann, sobald die Zahl von 320'000 Flugbewegungen pro Jahr erreicht ist.

6.4. Einschränkung der Südanflüge
Zahlreiche Beschwerdeführer verlangen eine Einschränkung der Südanflüge: Diese seien auf das absolut notwendige Mass zu beschränken, d.h. auf Fälle, in denen der Anflug auf Piste 28 aus technischen oder meteorologischen Gründen nicht möglich ist. Nur in diesem Umfang seien Südanflüge aus Sicherheitsgründen bzw. zum Ausgleich DVO-bedingter Kapazitätsverluste notwendig und daher auch ohne SIL-Objektblatt zulässig. Die im vBR vorgesehene Priorität von Südanflügen am frühen Morgen verletze überdies umweltrechtliche Prinzipien, namentlich das Nachhaltigkeitsprinzip und das Konzentrationsgebot.
Die Stadt Zürich beantragt, Südanflüge seien erst ab 06.30 Uhr zuzulassen, um den Anwohnern täglich eine halbe Stunde mehr ungestörten Schlaf zuzugestehen. Mit dem Wechsel von Nord- auf Südanflüge habe sich die Landekapazität in der ersten Morgenstunde von 20 auf 28 mögliche Bewegungen erhöht; gemäss aktuellem Flugplan seien nur 14 bis 15 Landungen geplant. Zudem stehe in der Folgestunde Kapazität für den Verspätungsabbau frei.
Die Stadt Zürich fordert überdies einen Verzicht auf Südanflüge ab 21.00 Uhr. Die wenigen Flüge, die wegen Nichtbenutzbarkeit von Piste 28 am Abend ausfallen müssten, habe der Flughafen hinzunehmen. Sie kritisiert, dass der Flughafen die Langstreckenflüge nach 22.00 Uhr massiv ausgebaut habe, ausgerechnet in der Zeit, in welcher Piste 28 als prioritäre Landepiste zur Verfügung stehe. Gerade für Langstreckenflugzeuge könne die Piste 28 jedoch zu kurz sein, mit der Folge, dass auf Piste 34 ausgewichen werden müsse. Mit diesem Vorgehen drohe der Flughafen, die eigentlich vorgesehene Ordnung (Landungen am Morgen aus Süden, am Abend und in der Nacht aus Osten) über den Haufen zu werfen.

6.4.1. Gemäss der Tabelle zur Pistenbenützung (Ziff. 1.2 Abs. 1 vBR-Verfügung, in der vom Bundesverwaltungsgericht modifizierten Fassung) erfolgen Landungen in der Zeit von 06.00 bis 07.00 Uhr (alle Tage) sowie von 07.00 bis 09.00 Uhr (an Wochenenden und Feiertagen) bei Einschränkung durch die DVO auf P̈iste 34, evtl. Piste 28. Am Abend (alle Tage ab 21.00 sowie ab 20.00 Uhr an Wochenenden und Feiertagen) erfolgen die Landungen bei Einschränkung durch die DVO dagegen auf P̈iste 28, evtl. Piste 34.
Nach dem oben (E. 4.1) Gesagten steht fest, dass auf Südanflüge während der DVO-Sperrzeiten nicht verzichtet werden kann. Näher zu prüfen ist jedoch, ob es nicht genügen würde, prioritär Ostanflüge durchzuführen, und Südanflüge nur ausnahmsweise bei schweren Langstreckenflugzeugen und schwierigen Sicht-, Wetter- und Pistenverhältnissen oder auf ausdrücklichen Wunsch des Piloten zuzulassen. Die Beschwerdeführer weisen darauf hin, dass die Piste 28 sogar nach Auffassung der Flughafen Zürich AG in mindestens 75 % aller Fälle verfügbar sei (Duplik vom 6. Juni 2007 S. 73 zu 3a).

6.4.2. Die diesbezüglichen Eventualanträge (insbes. des VSFN) wurden vom Bundesverwaltungsgericht behandelt (vgl. E. 44, insbes. E. 44.4 und 44.5 S. 333 f. des angefochtenen Entscheids). Die Rechtsverweigerungsrüge des VSFN ist somit unbegründet.

6.4.3. Das Bundesverwaltungsgericht ging davon aus, dass aus Sicherheitsgründen kein Raum für eine starre Regelung der nur ausnahmsweisen Benützung von Piste 28 anstelle von Piste 34 bestehe (E. 44.4 S. 334). Es betonte, dass es letztlich die einzelnen Piloten seien, die während des Anflugs auf den Flughafen unter den konkreten Wetterbedingungen die Freigabe der deutlich längeren Piste 34 anstelle der Piste 28 verlangen könnten und dies in der Praxis auch täten.

Schon im Zwischenentscheid vom 24. Oktober 2003 (B-2003-48; E. 12.2) hatte die REKO UVEK die Forderung nach Einschränkung der Südanflüge auf bestimmte Linienflüge, besonders schwere Flugzeugtypen oder auf eigentliche Notsituationen abgewiesen. Dies würde zu einer Aufteilung des Anflugverfahrens führen, die abzulehnen sei. Abgesehen davon, dass in den frühen Morgenstunden fast ausschliesslich Linienflüge mit grösseren Flugzeugtypen landeten, würde eine Aufteilung des Anflugverkehrs ein Sicherheitsrisiko bedeuten. Dadurch würde das Betriebskonzept für den Flughafen Zürich noch komplizierter und unüberschaubarer, als dies bereits heute (durch die DVO-Beschränkung der An- und Abflugmöglichkeiten im Norden) der Fall sei.

6.4.4. Skyguide befürwortet in seiner Vernehmlassung ein Gesamtsystem mit kleinstmöglicher Komplexität. Grundsätzlich sollte für jeden Anflug die aus aviatischer Perspektive beste Anflugrichtung und -einrichtung zur Verfügung stehen. Im weltweiten Vergleich sei das Flughafensystem Zürich bereits durch eine sehr hohe Komplexität ausgezeichnet. Dies führe zu verhältnismässig grosser Störungsanfälligkeit und häufigen Kapazitätsreduktionen. Dieses Gesamtsystem werde durch die zusammenhangslose Veränderung einzelner Elemente destabilisiert. Würden Südanflüge nur noch als absolute Ausnahme zugelassen, so könne für dieses Verfahren keine genügende Routine bei den Piloten, Fluglotsen und Flughafenmitarbeitern aufgebaut werden; dies habe zur Folge, dass die systemische Sicherheitsmarge markant reduziert werde. Im Übrigen bestehe generell eine höhere Sicherheitsmarge, wenn auf Piste 34 mit einer Landedistanz von 3'230 m statt auf Piste 28 mit nur 2'500 m gelandet werde: Auf einer längeren Piste könnten kleine Störungen durch Wind und Turbulenzen oder auch leichte Fehleinschätzungen der Besatzung besser kompensiert werden. Skyguide bestätigt, dass gewisse Piloten daher die Zuteilung einer anderen Piste verlangen, wenn Piste 28 in Betrieb
steht.

6.4.5. SWISS macht geltend, dass am Morgen zahlreiche schwere Langstreckenflugzeuge landen. Es sei nicht möglich, nur diese auf Piste 34 und Kurzstreckenflugzeuge auf Piste 28 landen zu lassen. Die Umstellung von der einen auf die andere Piste dauere ca. 15 Minuten. In dieser Zeit stehe der gesamte Betrieb still. Dies verursache entsprechende Verspätungen für alle nachfolgenden Flüge. Am Abend, wenn nur wenige Langstreckenflugzeuge landeten, könne u.U. auf Wunsch eines einzelnen Piloten eine Landung auf Piste 34 dazwischen geschoben werden, ohne dass der gesamte Betrieb umgestellt werden müsse. Auch in diesem Fall müsse aber das Flugzeug häufig in der Warteschlange kreisen, bis eine Landung auf Piste 34 möglich sei, was mehr Schadstoff- und Lärmimmissionen sowie Verspätungen zur Folge habe.

6.4.6. Die Flughafen Zürich AG verweist auf die für die Piste 28 geltenden Sichtminima (4'000 m Mindestsichtweite und 762 Fuss Wolkenuntergrenze). Schon aufgrund dieser Anforderung betrage die Verfügbarkeit der Piste 28 nur rund 84 %, weshalb sie selbst bei Verzicht auf eine Priorisierung durchschnittlich jeden sechsten Tag in Anspruch genommen werden müsste. Da schlechtes Wetter nicht voraussehbar sei, würde die von den Beschwerdeführern vorgeschlagene Regelung sowohl im Süden als auch im Osten unnötige Unsicherheit schaffen.
Überdies könne jeder Pilot kraft seiner Verantwortlichkeit für die Sicherheit des Flugzeugs jederzeit eine bestimmte Landepiste ablehnen, wenn sie ihm zu kurz oder zu unsicher erscheine. Piste 28 als kürzeste Piste werde von ausländischen Piloten von Grossraumjets zum Teil generell abgelehnt. Da am Morgen vor allem grosse Langstreckenflugzeuge landen, wäre bei einer prioritären Benützung der Piste 28 ein Wechsel auf die längere Piste 34 und dann wieder zurück auf Piste 28 an der Tagesordnung, und zwar selbst bei gutem Wetter. Dies hätte zur Folge, dass zu sensiblen Tageszeiten zwei Anflugkorridore, allenfalls mit entsprechenden Aufwachfolgen, hin und her wechselnd benutzt würden, was aus umwelt- und raumplanerischer Sicht unerwünscht wäre.
Auch aus Sicherheitsgründen sei ein quasi institutionalisierter ständiger Pistenwechsel am Morgen abzulehnen. Generell habe in den letzten Jahren eine Sensibilisierung für Sicherheitsfragen stattgefunden; auch die Fluggesellschaften richteten sich nach dem Grundsatz ‹safety first›. Diese führe schon heute in den Abendstunden dazu, dass die Piste 28 bei Ankünften von Grossraumflugzeugen (Heavy) abgelehnt werde. So seien im Jahr 2009 35 % aller Grossraumflugzeuge nach 20.00 Uhr auf Piste 34 gelandet (trotz Priorität von Piste 28), zum Teil wetterbedingt, häufiger aber auf Verlangen der Piloten. Insofern müsse auch für die Zeit zwischen 06.00 und 07.00 Uhr damit gerechnet werden, dass auch ohne Priorisierung von Piste 34 ca. ein Drittel aller Landungen von Grossraumflugzeugen auf dieser Piste abgewickelt würden. Der mehrfache Wechsel in der Benützung von

Landepisten während einer relativ kurzen Zeitdauer würde die sichere und geordnete Abwicklung des Landeverkehrs in hohem Masse gefährden und zu unnötigen Verspätungen führen.

6.4.7. Die übereinstimmenden Ausführungen des Bundesverwaltungsgerichts, von Skyguide, der Flughafen Zürich AG und der SWISS zur Notwendigkeit, aus Sicherheits- und betrieblichen Gründen häufige Pistenwechsel zu den morgendlichen DVO-Sperrzeiten zu vermeiden, überzeugen grundsätzlich. Muss aufgrund der Sichtminima und der Ablehnung von Piste 28 durch gewisse Piloten von Grossraumjets ohnehin mit einer nennenswerten Anzahl von Landungen von Süden gerechnet werden, ist es nicht ermessensfehlerhaft, Piste 34 am Morgen, wenn besonders viele Grossraumflugzeuge landen, als prioritär zu bezeichnen. Dies hat den Vorteil, dass nicht die Wohnbevölkerung im Süden und im Osten durch frühmorgendliche Anflüge belastet wird.
Das Konzept des vBR (Priorität von Südanflügen am Morgen und Priorität von Ostanflügen am Abend) kann aber nur realisiert werden, wenn am Abend keine oder wenige Grossraumjets (Ḧeavy ̈) landen, die (bei schlechtem Wetter oder aufgrund von Sicherheitsbedenken des Piloten) auf Piste 34 angewiesen sind. Die von der Flughafen Zürich AG beigebrachten Statistiken zur Häufigkeit von ausnahmsweisen Landungen auf Piste 34 am Abend sind unter diesem Blickwinkel bedenklich. Steigt die Anzahl von Landungen schwerer Flugzeuge am Abend, so muss die Piste 34 vermehrt auch am Abend für Landungen freigegeben werden. Die Aufteilung des Anflugverkehrs ist jedoch, wie oben dargelegt wurde, aus Sicherheits- und Umweltgründen problematisch. Längerfristig könnte dies dazu führen, dass Anflüge auch am Abend prioritär auf Piste 34 erfolgen müssten. Eine solche Entwicklung würde dem Pistenkonzept des vBR widersprechen und wäre aus Sicht der Raumplanung und des Umweltschutzes unerwünscht (so schon Urteil des Bundesgerichts 1A.172/2004 vom 21. September 2004, publ. in: ZBl. 106/2006 263 und RDAF 2006 I 597 E. 4.2).
Zwar erscheint der Antrag der Stadt Zürich, Südanflüge nach 21.00 Uhr auszuschliessen, unverhältnismässig. Dagegen fragt sich, ob nicht zumindest die Landung von schweren Grossraumflugzeugen am Abend beschränkt werden müsste. Wie eine solche Beschränkung ausgestaltet werden könnte und welche Konsequenzen sie für den Flughafenbetrieb und die Fluggesellschaften, namentlich die SWISS, hätte, wurde bislang nicht geprüft. In diesem Punkt erscheint daher eine Rückweisung zu weiterer Prüfung an das BAZL geboten. In der Zwischenzeit (bis zu einer allfälligen Ergänzung von Anhang 1 vBR in diesem Punkt) ist weiter die vom Bundesverwaltungsgericht genehmigte Fassung der Tabelle zur Pistenbenützung anzuwenden.

6.4.8. Der Antrag der Stadt Zürich, die Südanflüge erst ab 06.30 Uhr zuzulassen, würde de facto zu einer (halbstündigen) Verlängerung der Nachtflugsperre führen. Insofern kann auf die Ausführungen zu E. 6.1verwiesen werden. Der Antrag ist abzuweisen.

6.5. Feste Pistenrangordnung; Starts nach und Landungen von Osten
Die Stadt Winterthur und die Gemeinde Bassersdorf beantragen, es sei im Zeitfenster von 07.00 bis 21.00 Uhr eine feste Rangordnung der Pisten für Starts in der Reihenfolge 28, 32, 34, 16 und 10 festzulegen. Überdies sei klarzustellen, dass Starts auf Piste 10 (nach Osten) nur zulässig seien, wenn die Pisten 32, 34 oder 16 aus betrieblichen oder sicherheitsmässigen Gründen nicht zur Verfügung stehen. Sie halten die Argumente des Bundesverwaltungsgerichts gegen eine feste Pistenrangfolge für offensichtlich ungereimt und widersprüchlich. Auch die Einschränkung von Starts auf Piste 10 sei ungenügend, weil unklar bleibe, ob nicht prioritär auf andere Pisten (32, 34 oder 16) ausgewichen werden müsse.

6.5.1. Das Bundesverwaltungsgericht hielt fest, dass bei starker Bise und Biswestwind, die Starts auf Piste 28 verunmöglichen, als Alternative die Piste 10für Starts zur Verfügung stehen müsse, da ansonsten der Flughafen nicht mehr ordentlich zu betreiben wäre. Piste 10 wurde daher in der Tabelle zur Pistenbenützung (Ziff. 1.2 der Genehmigungsverfügung des BAZL) in der Spalte S̈tartsz̈usammen mit Piste 28 aufgeführt (d.h. in der Zeit von 07.00 bis 21.00 Uhr), mit der Fussnote ẅenn die Piste 28 aus meteorologischen Gründen nicht zur Verfügung steht(̈E. 50.9.3 des angefochtenen Entscheids).
Das Bundesverwaltungsgericht ging somit davon aus, dass grundsätzlich auf Piste 10 gestartet wird, wenn Piste 28 aus meteorologischen Gründen nicht zur Verfügung steht. Dies wird von der Flughafen Zürich AG in ihrer Vernehmlassung bestätigt: Piste 28 sei, wenn sie als Startpiste Verwendung finde, immer als Hauptstartpiste zu betrachten. Könne aus meteorologischen Gründen (vor allem bei Bise) nicht Richtung Westen gestartet werden, so sei ein Start Richtung Osten die beste und schon bisher in aller Regel praktizierte Variante. In solchen Fällen

erfolgten die Landungen v.a. auf der Piste 14 und teilweise auf der Piste 16 von Norden her. Aus Sicherheits-, Robustheits- und Kapazitätsgründen sei es daher ausgeschlossen, auf die von der Beschwerdeführerinnen ins Spiel gebrachten Pisten 32, 34 oder 16 als Startpiste auszuweichen.
Die Beschwerdeführerinnen setzen sich mit der Feststellung des Bundesverwaltungsgerichts nicht auseinander und begründen nicht, weshalb - abweichend von der bisherigen Praxis - Starts auf Piste 10 weiter eingeschränkt und (wenn Piste 28 aus meteorologischen Gründen für Starts nicht zur Verfügung steht) vorrangig die Pisten 32, 34 oder 16 als Startpisten zu bezeichnen seien. Ihre Anträge betreffend Starts auf Piste 10 sind daher abzuweisen, soweit darauf überhaupt eingetreten werden kann.

6.5.2. Der Antrag auf Festlegung einer festen Rangfolge für Starts ist daher nur noch in Bezug auf die übrigen Pisten (ohne Piste 10) zu prüfen. Das Pistenbenützungskonzept des vBR sieht für Starts im Tagesbetrieb prioritär die Nutzung von Piste 28 vor; in zweiter Priorität kommen (ohne feste Rangfolge) die Pisten 16, 32 und 34 in Betracht. Den beschwerdeführenden Gemeinden geht es vor allem um eine Einschränkung der Starts auf Piste 16, die ihr Gemeindegebiete mit Fluglärm belasten.
Das Bundesverwaltungsgericht erachtete die Aufhebung einer festen Pistenrangfolge für Starts während des Hauptteils des Tagesbetriebs für zulässig, weil die Massnahme keine relevante Kapazitätserhöhung zur Folge habe, sondern in erster Linie einer massvollen Verflüssigung des Verkehrs und damit der Verhinderung oder dem Abbau von Verspätungen diene. Die Unsicherheit in Bezug auf das jeweils konkret angewandte Startregime halte sich, im Vergleich zum bisherigen Zustand, in engen Grenzen: Grundsätzlich werde das bisherige Betriebsregime fortgeführt, weshalb auch bei der Lärmbelastung kaum Änderungen zu erwarten seien. Wichtig sei, dass keine zusätzlichen Pistenöffnungen erfolgten; auf sämtlichen Abflugachsen habe die Bevölkerung schon bisher mit mehr oder weniger Verkehrsaufkommen während des Tages rechnen müssen (E. 31.5 und 50.6.3).
Diese Ausführungen sind nicht zu beanstanden. Zwar stand Piste 16 gemäss Art. 39 des Betriebsreglements vom 21. Mai 2001 für Abflüge zwischen 07.00 und 21.00 Uhr am Ende der Pistenrangordnung, hinter den Pisten 28, 10, 34 und 32. Allerdings durfte von dieser Rangfolge aus Gründen der Sicherheit (z.B. besondere Wetterbedingungen, Pistenzustand) oder des Betriebs (namentlich zur Vermeidung gegenläufigen Verkehrs) abgewichen werden. Schon bisher erfolgten deshalb bei Landungen auf Pisten 14 und 16 die Starts prioritär auf Piste 28 und in zweiter Priorität auf Piste 16, weil die Pisten 10, 34 und 32 i.d.R. wegen Rückenwind bzw. gegenläufigem Verkehr nicht infrage kamen (vgl. angefochtener Entscheid E. 50.6.2 und 50.6.3). Insofern ist mit dem Bundesverwaltungsgericht davon auszugehen, dass die Aufhebung der festen Pistenrangfolge für Starts im Tagesbetrieb kaum Änderungen gegenüber dem bisherigen Betrieb zur Folge haben wird. Es besteht deshalb für das Bundesgericht kein Grund, die vom BAZL angeordnete Regelung abzuändern. Der Antrag der Beschwerdeführerinnen ist abzuweisen.

6.5.3. Weiter verlangen die Stadt Winterthur, die Gemeinde Bassersdorf und Mitbeteiligte, dass die Ausnahmen, in welchen bei Einschränkungen durch die DVO am Vormittag (06.00 bis 07.00 Uhr bzw. 07.00 bis 09.00 Uhr an Wochenenden und Feiertagen) auf Piste 28gelandet werden könne, auf meteorologische Gründe zu beschränken seien. Zwar habe das Bundesverwaltungsgericht die Tabellen-Vorgabe des BAZL dahin präzisiert, dass die Piste 28 für Anflüge am Morgen in der Priorität hinter der Piste 34 steht, wenn Anflüge aus Norden wegen der DVO-Beschränkungen nicht möglich sind (E. 50.7 und Disp.-Ziff. 8.8). Die Formulierung Ïpiste 34; evtl. Piste 28šei jedoch viel zu unbestimmt, um zu verhindern, dass regelmässig von dieser Rangfolge abgewichen werden könne. Es bestehe insbesondere die Gefahr, dass die Flughafen Zürich AG versucht sein könnte, das Ïual Landingïn abgeschwächter Form durch die Hintertüre einzuführen.
Diese Befürchtungen erscheinen unbegründet. Wie die Flughafen Zürich AG in ihrer Vernehmlassung darlegt, erfolgten die Landungen zu den deutschen Sperrzeiten am Morgen schon seit sieben Jahren prioritär auf Piste 34. Piste 28 muss jedoch in diesen Zeiten für Landungen zur Verfügung stehen, wenn Piste 34 aus meteorologischen oder anderen Gründen nicht verfügbar ist. Wie das Bundesverwaltungsgericht überzeugend darlegt und auch die Skyguide in ihrer Vernehmlassung betont, hat die Flugverkehrsleitung bei der Abwicklung der An- und Abflüge vorab die Sicherheit sowie die Verkehrslage zu beachten, wobei Wetter- und Pistenverhältnisse jederzeit und rasch ändern können. Die vom BAZL gewählte und vom Bundesverwaltungsgericht bestätigte Lösung (Priorität der Piste 34 vor 28 am Morgen) lässt hierfür den nötigen Spielraum.
Die Flughafen Zürich AG hat auf die (vom BAZL bereits genehmigte) Möglichkeit koordinierter Landungen

auf Pisten 28 und 34 (Ḋual Landing¨) im Verfahren vor Bundesverwaltungsgericht verzichtet, weshalb die diesbezügliche Bestimmung des vBR gestrichen wurde (vgl. angefochtener Entscheid E. 4.6 und E. 50.5.1 sowie Disp.-Ziff. 8.7). Die Rechtslage ist diesbezüglich klar und bedarf keiner Präzisierung.

6.6. Lärmindizes für Abflüge zur Nachtzeit; Lärmmessstelle Oberglatt
Die Gemeinde Rümlang, der Schutzverband der Bevölkerung um den Flughafen Zürich (SBFZ), die Gemeinde Altendorf und der Hauseigentümerverband Dübendorf & Oberes Glatttal und Mitbeteiligte beantragen, dass die flughafeneigenen Lärmindizes für Abflüge zur Nachtzeit so auszugestalten seien, dass sie nur noch Flugzeuge mit fortschrittlichster Triebwerkstechnologie erfüllten. Jedenfalls sei für Flugzeuge, die nachts auf Piste 32 starten, an der Lärmmessstelle Oberglatt ein entsprechend tieferer Lärmwert vorzusehen, sodass sie gleich streng behandelt werden, wie wenn sie auf der zur Lärmmessstelle näheren Piste 34 starten würden.

6.6.1. Gemäss Art. 11 Abs. 1 Anhang 1 vBR dürfen Abflüge während der Nachtzeit nur mit Luftfahrzeugen durchgeführt werden, deren Emissionen die Lärmindizes von Art. 39a Abs. 1 lit. a VIL nicht übersteigen. Diese am 12. April 2000 eingeführte Verordnungsbestimmung sieht vor, dass Starts bei den Landesflughäfen Genf und Zürich zwischen 22.00 und 24.00 Uhr nur erlaubt sind zu gewerbsmässigen Flügen mit einer Nonstop-Flugdistanz von über 5'000 km mit Flugzeugen, deren Emissionen den Lärmindex 98 nicht übersteigen (Ziff. 1); Starts zu den übrigen gewerbsmässigen Flügen dürfen nur mit Flugzeugen erfolgen, deren Emissionen den Lärmindex 96 nicht übersteigen (Ziff. 2).
Art. 11 Abs. 2 Anhang 1 vBR sieht ergänzend vor, dass Luftfahrzeuge, die beim Abflug nach Norden an der Messstelle Oberglatt in der Regel einen höheren Lärmwert als 95 dB (A) erzeugen, in der Zeit von 22.00 bis 06.00 Uhr nicht zum Abflug zugelassen werden. Diese Bestimmung entspricht Art. 40 Abs. 2 des bisherigen Betriebsreglements und wurde vom BAZL auf Antrag des BAFU wieder ins Betriebsreglement aufgenommen.

6.6.2. Das Bundesverwaltungsgericht ging davon aus, dass die Anforderungen an Nachtflüge im Betriebsreglement eines Flughafens grundsätzlich verschärft werden können. Allerdings müsste dafür der Verweis auf Art. 39a VIL gestrichen und eigens für das vBR eine separate Regelung mit strengeren Indizes festgeschrieben werden. Dafür bestehe keine Handhabe. Durch die geltende Regelung seien besonders laute Flugzeuge von Starts zur Nachtzeit bereits ausgeschlossen; eine Verschärfung würde somit Flugzeuge treffen, welche dem aktuellen Stand der Technik entsprechen und für die interkontinentalen Langstreckenflüge benötigt werden. Dies sei unverhältnismässig.
Auch den Eventualantrag der Beschwerdeführer lehnte das Bundesverwaltungsgericht ab. Sinn und Zweck einer Messung sei es, denjenigen Schall zu messen, welcher effektiv bei der Messstelle ankomme. Die Lärmmessstelle Oberglatt sei somit für die Abflüge ab Piste 34 und Piste 32 ausreichend. Ohnehin starteten gemäss den nachvollziehbaren Einwänden der Flughafen Zürich AG kaum mehr Flugzeuge auf diesen Pisten, welche an der Messstelle Oberglatt in der Regel einen höheren Lärmwert als 95 dB (A) erzeugen. Der Beschwerdeantrag sei daher als nicht zweckmässig bzw. unverhältnismässig abzulehnen.

6.6.3. Die Beschwerdeführer rügen in erster Linie eine Verletzung des rechtlichen Gehörs : Sie machen geltend, sie hätten keine Änderung der generellen Lärmindizes verlangt, sondern eine wirksame Herabsetzung des Schwellenwerts an der Lärmmessstelle Oberglatt, weil der dort vorgesehene Maximalpegel von 95 dB (A) überholt sei und nicht einmal mehr einem gemässigten Stand der Technik entspreche. Mit diesem Antrag habe sich die Vorinstanz überhaupt nicht auseinandergesetzt.
Dieses Anliegen kam jedoch im Antrag der Beschwerdeführer ungenügend zum Ausdruck. Dieser verlangte generell eine Verschärfung der Lärmindizes für Abflüge zur Nachtzeit unter Verweis auf Art. 11 Anhang 1 vBR; ein Hinweis auf die Lärmmessstelle Oberglatt fand sich erst im Eventualantrag zur Abstandsdämpfung zwischen der Lärmmessstelle und den Abflügen ab Piste 32. Das Bundesverwaltungsgericht durfte diesen Antrag daher in dem Sinne verstehen, dass eine Abänderung von Art. 11Abs. 1Anhang 1 vBR verlangt werde, und nicht die Herabsetzung des Schwellenwerts in Abs. 2dieser Bestimmung. Eine Verletzung des rechtlichen Gehörs ist daher zu verneinen.

6.6.4. Es ist daher fraglich, ob auf den - insoweit neuen - Antrag auf Verschärfung des flughafeneigenen Schwellenwerts an der Lärmmess stelle Oberglatt im bundesgerichtlichen Verfahren eingetreten werden kann, zumal

die Beschwerdeführer ihren Antrag nicht näher konkretisieren. Die Frage kann jedoch offen bleiben, weil der Antrag abzuweisen ist.

Zwar erscheint es durchaus erwägenswert, zur Sanierung des Flughafens Zürichs strengere Emissionsbegrenzungen für besonders sensible Zeiten vorzusehen. Wie das Bundesgericht bereits entschieden hat (BGE 126 II 522 E. 39b S. 570), stellt die Nachtflugordnung der VIL lediglich eine Minimalordnung dar, die bei Bedarf verschärft werden kann. Auch die Richtlinie 2002/30/EG des Europäischen Parlaments und des Rats vom 26. März 2002 über Regeln und Verfahren für lärmbedingte Betriebsbeschränkungen auf Flughäfen der Gemeinschaft lässt strengere Lärmindizes grundsätzlich zu, sofern sie dem äusgewogenen Ansatzëntsprechen und keine Diskriminierung bewirken (vgl. unten E. 9.4). Die Bevorzugung emissionsarmer Luftfahrzeuge bei der Festlegung von Betriebszeiten (Nachtflugvorschriften) wird denn auch ausdrücklich im allgemeinen Teil des SIL (SIL Teil IIIB - 11 Grundsatz 3) als Massnahme zur Emissionsbegrenzung erwähnt.

Die Einführung strengerer Emissionsbegrenzungen sollte jedoch systemgerecht durch den Erlass schärferer Emissionsgrenzwerte (Art. 12 Abs. 1 lit. a USG), beispielsweise in Form flughafeneigener Lärmindizes, und nicht durch die Festlegung eines Maximalpegels (d.h. eines Immissionsgrenzwerts) an der Lärmmessstelle Oberglatt erfolgen. Bevor einschneidende Einschränkungen angeordnet werden, die eine grosse Anzahl der heute eingesetzten Flugzeuge vom Nachtverkehr ausschliessen, muss zudem geprüft werden, ob mildere Massnahmen in Betracht fallen wie z.B. Lenkungsabgaben (vgl. sogleich E. 6.7).

6.6.5. Hinsichtlich des Antrags auf Berücksichtigung der Abstandsdämpfung bei der Lärmmessstelle Oberglatt kann auf die zutreffenden Ausführungen des Bundesverwaltungsgerichts (E. 39.13) verwiesen werden.

6.7. Lenkungswirksame Umweltabgaben

Die Gemeinde Rümlang, der Schutzverband der Bevölkerung um den Flughafen Zürich (SBFZ), die Gemeinde Altendorf und der Hauseigentümerverband Dübendorf & Oberes Glatttal und Mitbeteiligte beantragen, die Flughafen Zürich AG sei anzuweisen, eine lenkungswirksame Erhöhung der Umweltabgaben zu den begehrten Tagesrandstunden durchzusetzen.

6.7.1. Art. 5 vBR sieht vor, dass die Flughafen Zürich AG das Recht hat, für die Benützung des Flughafens und dessen Infrastruktur Gebühren zu erheben. Sie legt diese Gebühren nach den in der VIL verankerten Grundsätzen fest. Gemäss Art. 32 Abs. 2 VIL sind bei der Festlegung der Gebühren emissionsarme Luftfahrzeuge bevorzugt zu behandeln.
Das Bundesverwaltungsgericht ging davon aus, es sei Sache des Flughafenhalters, Gebührenänderungen zu beschliessen (Art. 35 Abs. 2 VIL). Zwar komme dem BAZL gemäss Art. 39 Abs. 1 LFG die Aufsicht über die Gebühren der öffentlichen Flugplätze zu. Würden die Flughafengebühren jedoch im Betriebsreglement oder in dessen Anhang geregelt, unterstünden sie der Genehmigungspflicht durch das BAZL, was nach geltendem Recht nicht vorgesehen sei. Die im Entwurf zur Änderung des LFG geplante Einführung eines Verfahrens, nach welchem beim BAZL eine Überprüfung der Flughafengebühren verlangt werden könne (Art. 39 Abs. 6 des Entwurfs des Bundesrats vom 20. Mai 2009 zur Teilrevision 1 des Luftfahrtgesetzes; BBl 2009 4985), habe keine Auswirkungen auf das vorliegende Verfahren.
Das Bundesverwaltungsgericht verwies auf BGE 129 II 331 (E. 2.3.2 S. 339) betreffend die Genehmigung des Betriebsreglements für den Flugplatz Samedan. Dort habe das Bundesgericht festgehalten, dass sich die Festlegung der Flughafengebühren allein nach den Spezialbestimmungen von Art. 32 ff. VIL richte und deren Überprüfung weder Gegenstand des Konzessionsverfahrens noch des Verfahrens zur Genehmigung des Betriebsreglements bilde.

6.7.2. Seit 1980 erhebt der Flughafen Zürich einen Lärmzuschlag zur Landetaxe; per 1. September 1997 wurde zusätzlich ein Schadstoffzuschlag eingeführt.
In BGE 125 I 182 (E. 4 S. 193 ff.) qualifizierte das Bundesgericht die emissionsabhängige Landegebühr des Flughafens Zürich als Kausalabgabe mit Lenkungscharakter, welche die Luftfahrzeughalter zum Einsatz von emissionsarmen Luftfahrzeugen anhalten soll (vgl. auch MARC PATRICK STREIT, Grundlagen und Ausge-

staltung von Flughafengebühren im schweizerischen Recht, unter besonderer Berücksichtigung des Flughafens Zürich, Bern 2005, S. 154). Das Bundesgericht erwog, dass sich die formellgesetzliche Grundlage für den einen Lenkungszweck verfolgenden Emissionszuschlag nicht im kantonalen Recht, sondern in Art. 39 Abs. 1 LFG finde. Diese Bestimmung setze zwar nicht ausdrücklich eine Gebührenpflicht fest, gehe aber implizit davon aus, dass Flughafengebühren erhoben werden (E. 4e S. 195). Bei der Gestaltung der Flughafengebühren müssen auch die unterschiedliche Lärmerzeugung und Schadstoffemission der Luftfahrzeuge berücksichtigt werden (Art. 39 Abs. 2 LFG).

Im Urteil betreffend den Flugplatz Samedan erwog das Bundesgericht, dass die Überprüfung der Flughafengebühren weder Teil des Konzessionsverfahrens noch Gegenstand des Verfahrens zur Genehmigung des Betriebsreglementes sei (BGE 129 II 331 E. 232 S. 339). Dieses Urteil betraf jedoch einen Flugplatz, dessen Betrieb die Belastungsgrenzwerte für Fluglärm einhielt (vgl. BGE 129 I 331 E. 4.3 S. 344/345), weshalb Sanierungsmassnahmen nicht zur Diskussion standen. Dagegen ist der Flughafen Zürich unstreitig sanierungspflichtig. Lärmabhängige und nach Tages- und Nachtzeiten abgestufte Gebühren können als Betriebsvorschriften i.S.v. Art. 12 Abs. 1 lit. c USG zum Einsatz möglichst leiser Flugzeuge zu besonders sensiblen Zeiten motivieren und damit zur Emissionsbegrenzung an der Quelle beitragen. Im Fachbericht Fluglärm (S. 11) wird denn auch das Lärmgebührenmodell des Flughafens Zürich als wichtige Massnahme zur Verringerung der Umweltbelastung durch den Flugbetrieb aufgeführt. Auch im allgemeinen Teil des SIL (SIL Teil IIIB - 11 Grundsatz 3) wird die Bevorzugung emissionsarmer Luftfahrzeuge bei der Festlegung von Gebühren als Mittel zur Emissionsbegrenzung hervorgehoben.

Besteht - wie im vorliegenden Fall - eine umweltschutzrechtliche Sanierungspflicht (siehe oben E. 5.1), so finden die Flughafengebühren eine zusätzliche Grundlage im USG. Es handelt sich um eine Emissionsbegrenzungsmassnahme im Sinne einer Betriebsvorschrift nach Massgabe von Art. 12 Abs. 1 lit. c USG. Dem Flughafen wird damit eine Verpflichtung zur Erhebung lenkungswirksamer Benützungsgebühren auferlegt, vergleichbar der Pflicht zur Bewirtschaftung der Kundenparkplätze von publikumsintensiven Anlagen (vgl. dazu BGE 125 II 129 E. 8b S. 143 f.). Als Betriebsvorschrift, d.h. als Auflage über die Betriebsführung, sind die lenkungswirksamen Flughafengebühren Gegenstand des Betriebsreglementes. Deren Erwähnung im Betriebsreglement hat somit - entgegen der Darstellung im angefochtenen Entscheid (E. 58.4.3) - nicht bloss deklaratorischen Charakter.

Dem Bundesverwaltungsgericht ist zwar insoweit zuzustimmen, als die Flughafengebühren selbst nicht im Betriebsreglement festzulegen sind. Dagegen muss das Betriebsreglement die für die Sanierung des Flughafens gebotenen wesentlichen Lenkungselemente der Flughafengebühren enthalten.

6.7.3. Die Lärmzuschläge sind bei Flugzeugen mit Strahlantrieb in fünf Lärmklassen gestaffelt (Art. 15 der Gebührenordnung des Flughafens Zürich [GebO]); bei den Flugzeugen mit Propellerantrieb werden vier Lärmklassen unterschieden (Art. 16 GebO).

Seit dem 1. Juni 2001 wird zusätzlich auf Starts und Landungen von Flugzeugen mit Strahlantrieb zur Nachtzeit (zwischen 22.01 und 06.00 Uhr) ein Nachtflug-Lärmzuschlag erhoben (Art. 12 Abs. 3 GebO). Dieser Zuschlag wird bei den Abflügen nach Lärmklasse und Abflugzeit abgestuft erhoben, bei den Landungen wird dagegen lediglich nach Landezeiten, nicht aber nach Lärmklassen unterschieden (Art. 15 GebO). Diese unterschiedliche Behandlung von Starts und Landungen wird damit begründet, dass die Lärmbelastung bei Starts viel höher ausfalle als bei Landungen (STREIT, a.a.O., S. 155). Dem ist allerdings entgegen zu halten, dass gemäss neueren Studien der Lärm landender Flugzeuge aufgrund des steileren Pegelanstiegs besonders häufig zu Aufwachreaktionen führt (vgl. oben E. 5.3.4).

6.7.4. Die Flughafen Zürich AG und die SWISS machen geltend, schon jetzt verkehrten am Flughafen Zürich überwiegend Flugzeuge der neueren Generation mit lärmoptimierten Triebwerken, weshalb einer Erhöhung der Lärmgebühren nur eine minime zusätzliche Lenkungswirkung zukäme.
Es trifft zu, dass fast 90 % der in Zürich landenden Maschinen zur lärmgünstigsten und (für die Landetaxe) gebührenfreien Klasse V gehören, weshalb die Lärmgebühren ihre lenkende Wirkung weitgehend verloren ha-

ben. Dies könnte jedoch durch eine Revision der Lärmklasseneinteilung geändert werden.
Die Flughafen Zürich AG hat denn auch im September 2010 eine zweistufige Revision des Lärmgebührensystems beschlossen: Mit dem Sommerflugplan 2011 sollen zunächst die Gebühren für die Lärmklassen I und II angehoben werden; eine grundlegende Überarbeitung des Lärmgebührenmodells (Neuzuordnung der Flugzeuge zu den Lärmklassen; Bonus für besonders lärmgünstige Flugzeuge) soll im Jahr 2013 erfolgen und 2015 in Kraft treten. Es gibt jedoch keinen Grund, so lange mit der Überarbeitung des Gebührenreglements zu warten. Vielmehr muss die Lenkungswirkung der Lärmgebühren noch während der Geltungsdauer des vBR verstärkt werden. Sollte dies nicht zu einer Verbesserung der Fluglärmsituation führen, insbesondere in den Tagesrand- und Nachtstunden, so müsste im definitiven Betriebsreglement die Einführung zwingender Lärmindizes geprüft werden.
Bei der Ausgestaltung der Lärmgebühren sind besondere Anreize für den Einsatz leiserer Flugzeuge zu besonders sensiblen Zeiten zu schaffen. Dazu zählen nicht nur die Nacht-, sondern auch die Tagesrandstunden. Insbesondere in der ersten Morgenstunde würde der Einsatz leiserer Flugzeuge wesentlich zur Verbesserung der Nachhaltigkeit des Flugbetriebs beitragen (vgl. Lärmstudie, a.a.O., S. 162 unten).
Den Bedenken der Flughafen Zürich AG und der SWISS, wonach die Gebühren des Flughafens im internationalen Vergleich bereits sehr hoch seien und eine weitere Erhöhung - namentlich in den für den Hubbetrieb der SWISS bedeutsamen Nacht- und Tagesrandstunden - die Konkurrenzfähigkeit des Flughafens Zürich beeinträchtigen und seine Drehkreuzfunktion gefährden könnte, kann bei der Ausgestaltung und Staffelung der Zuschläge Rechnung getragen werden.

6.7.5. Nach dem Gesagten ist der Antrag der Beschwerdeführer gutzuheissen und Art. 5 vBR dahingehend zu ergänzen, dass die Flughafen Zürich AG verpflichtet wird, lenkungswirksame Zuschläge zu erheben, die nach der Lärmerzeugung und zeitlich (Starts und Landungen während der Nacht und zu sensiblen Tagesrandzeiten) gestaffelt sind. Zur Vorlage eines neuen Gebührenreglements wird ihr eine Frist von 9 Monaten seit Zustellung des bundesgerichtlichen Urteils eingeräumt. Dieses ist nach einer Übergangszeit von maximal 18 Monaten in Kraft zu setzen.

6.8. Schubumkehr
Die Gemeinde Rümlang beantragt weiter, die Erhöhung der Leerlaufdrehzahl bei Schubumkehr aus betrieblichen Gründen sei zu verbieten.

6.8.1. Art. 26 Anhang 1 vBR sieht vor, dass die Leerlaufdrehzahl bei Schubumkehr nur erhöht werden darf, wenn dies aus betrieblichen Gründen oder aus Gründen der Sicherheit unumgänglich ist. Dies entspricht Art. 35 des bisherigen Betriebsreglements.
Das Bundesverwaltungsgericht ging davon aus, die Erhöhung der Leerlaufdrehzahl bei Schubumkehr müsse auch aus betrieblichen Gründen möglich sein, z.B. wenn ein Flugzeug einen näheren Rollweg erreichen solle als ursprünglich vorgesehen, damit die Piste schneller für ein nachfolgendes Flugzeug geräumt werden könne. Dadurch könne etwa ein Durchstartmanöver eines nachfolgenden Flugzeugs vermieden werden. Überdies müssten den Piloten bei den in Zürich häufig anzutreffenden Wind- (Seiten- oder gar Rückenwind) und Pistenverhältnissen (Nässe, Schnee) alle Mittel zur Verfügung stehen, um das Flugzeug unmittelbar nach der Landung auf der Piste sicher abzubremsen und anzuhalten. Dies sei mit den Radbremsen und/oder der Schubumkehr mit blosser Leerlaufdrehzahl nicht gewährleistet. Weil zudem eine strikte Aufteilung in rein betriebliche Gründe ohne Sicherheitszusammenhang und in eigentliche Sicherheitsgründe schwierig vorzunehmen wäre, sah das Bundesverwaltungsgericht keinen Anlass, diese schon lange bestehende Regelung abzuändern.

6.8.2. Die Gemeinde Rümlang macht geltend, der Einsatz der Schubumkehr sei mit einem lauten und weit herum hörbaren Aufheulen verbunden, das als besonders lästig empfunden werde. Sie wirft dem Bundesverwaltungsgericht eine falsche Sachverhaltsfeststellung vor, weil es sehr wohl möglich sei, zwischen betrieblichen und Sicherheitsgründen zu unterscheiden. Die Schubumkehr dürfe selbstverständlich angeordnet werden, wenn irgendwelche Sicherheitsaspekte dafür sprechen; dies sei auch dann der Fall, wenn ein nachfolgendes Flugzeug durchstarten müsse, weil ein vorhergehendes zu lange auf der Piste rolle. Dagegen müsse verhindert werden, dass die Flugsicherung den Piloten Vorgaben mache, die nur unter Einsatz der Schubumkehr erfüllt werden können. Beispielsweise dürften Flugzeuge nicht vorzeitig von der Piste geholt und auf einen Rollweg

eingewiesen werden, nur um etwas Zeit zu gewinnen.

6.8.3. Die Flughafen Zürich AG weist darauf hin, es sei in der Praxis nicht immer leicht, zu entscheiden, ob im konkreten Fall rein betriebliche Gründe ohne jeglichen Sicherheitszusammenhang oder (auch) Sicherheitsgründe eine Schubumkehr mit erhöhter Drehzahl notwendig machen oder nahe legen. Der jeweilige Entscheid müsse aber immer äusserst schnell erfolgen und liege voll und ganz im Ermessen des Piloten. Es gelte deshalb unbedingt zu vermeiden, dass für den Piloten eine Unsicherheit über die Zulässigkeit der Schubumkehr auch nur ansatzweise aufkommen könne.

6.8.4. Wie die Stellungnahmen zeigen, besteht Einigkeit darüber, dass die Schubumkehr mit erhöhter Leerlaufdrehzahl immer dann eingesetzt werden darf, wenn irgendwelche Sicherheitsaspekte dafür sprechen, und dass es sich hierbei um einen Ermessensentscheid des Piloten handelt. Andererseits ist nicht ersichtlich, weshalb die Schubumkehr mit erhöhter Drehzahl, die besonders viel Lärm verursacht, aus rein betrieblichen Gründen zugelassen werden sollte. In diesen Fällen überwiegt vielmehr das Lärmschutzinteresse der Anwohner.
Die Sache ist daher in diesem Punkt an das BAZL zurückzuweisen, um Art. 26 Anhang 1 vBR neu zu formulieren. Die neue Fassung muss ausschliessen, dass die Schubumkehr mit erhöhter Leerlaufdrehzahl für rein betriebliche Zwecke eingesetzt wird. Gleichzeitig ist den Piloten genügend Spielraum für den Einsatz der Schubumkehr zu belassen für Situationen, in denen sie diese aus Sicherheitsgründen jedweder Art für angezeigt erachten.

6.9. Standplätze
Die Gemeinde Rümlang verlangt schliesslich, Art. 6 Abs. 2 Ziff. 4 Anhang 2 Betriebsreglement sei in dem Sinne zu verschärfen, dass Standplätze ohne stationäre oder mobile Anlagen zur Druckluft- und zur Energieversorgung nicht belegt werden dürften, solange mit solchen Anlagen ausgerüstete Standplätze zur Verfügung stehen.

6.9.1. Sie wirft dem Bundesverwaltungsgericht vor, diesen Antrag übersehen und ihr insofern das rechtliche Gehör verweigert zu haben.
Tatsächlich bezieht sich E. 37.19 des angefochtenen Entscheids auf den ersten Teil des Antrags der Gemeinde Rümlang betreffend die Verwendung bordeigener Hilfsaggregate (Streichung von Art. 27 Anhang 1 vBR), ohne sich ausdrücklich zur beantragten Verschärfung von Art. 6 Abs. 2 Ziff. 4 Anhang 2 vBR zu befassen. Ob dieser Antrag übersehen oder ohne besondere Begründung abgewiesen wurde, kann offen bleiben, da eine allfällige Verletzung des rechtlichen Gehörs im bundesgerichtlichen Verfahren geheilt werden kann.

6.9.2. Gemäss Art. 6 Anhang 2 vBR müssen für die Druckluft- und Energieversorgung von Luftfahrzeugen die stationären oder mobilen Anlagen des Flughafens benutzt werden; die Benützung bordeigener Hilfsaggregate ist nur in den in Art. 6 Abs. 1 Ziff. 1-4 geregelten Fällen zulässig, u.a. solange keine entsprechenden Anlagen des Flughafens verfügbar sind (Ziff. 4).
Die Gemeinde Rümlang befürchtet, dass Billig-Airlines versuchen könnten, zwecks Kostenersparnis auf Standplätze des Vorfelds auszuweichen, die noch nicht alle mit Versorgungsanlagen versehen seien. Der Gebrauch von bordeigenen Hilfsaggregaten erhöhe die Luftschadstoffbelastung und verursache vermeidbaren Betriebslärm.
Die Flughafen Zürich AG macht dagegen geltend, auch Flugzeuge auf Vorfeldstandplätzen seien verpflichtet, zur Energieversorgung mobile Anlagen (sog. GPUs) zu benutzen; zudem würden derzeit gewisse Vorfeldplätze mit fixen Versorgungsanlagen ausgerüstet. Die Standplatzzuteilung könne sich im Übrigen nicht allein nach dem Vorhandensein einer Versorgungsanlage richten, sondern erfolge vor allem nach betrieblichen Kriterien (Flugzeuggrösse, Passagierzahl, Kurzhalten der Roll- und Umsteigewege, usw.). Klar zurückzuweisen sei der Vorwurf, Billig-Airlines versuchten, mit der Standplatzwahl Flughafengebühren zu sparen. Da bei den Parking Charges (Art. 22 ff. Gebührenreglement) nicht nach der Art des Standplatzes differenziert werde, sei dies gar nicht möglich.
Diese Ausführungen überzeugen. Art. 6 Anhang 2 vBR sieht bereits vor, dass vorrangig stationäre odermobile Anlagen des Flughafens benützt werden müssen; letztere können grundsätzlich auf allen Standplätzen des Flughafens eingesetzt werden. Insofern erscheinen zusätzliche Vorgaben zur Standplatzwahl entbehrlich. Ent-

scheidend ist vielmehr, dass genügend mobile Anlagen vorhanden sind, um möglichst alle Flugzeuge versorgen zu können.

6.10. Ergebnis
Zusammenfassend ist die Flughafen Zürich AG zu verpflichten, die Lenkungswirkung der Lärmgebühren zu verbessern und insbesondere Lärmzuschläge auch für die sensiblen Tagesrandstunden einzuführen (vgl. oben E. 6.7); zudem wird das BAZL prüfen müssen, ob nicht Landungen von schweren Grossraumjets am Abend eingeschränkt werden müssen (oben E. 6.4.7). Die weiteren beantragten Sanierungsmassnahmen sind dagegen jedenfalls zurzeit als unverhältnismässig abzuweisen.
Unbegründet sind schliesslich die Rügen, weiter gehende Sanierungsmassnahmen bzw. lärmoptimierte Betriebsvarianten seien unzureichend geprüft worden. Wie aus den obigen Erwägungen hervorgeht, wurden Möglichkeiten zur Umweltoptimierung des vBR vom Bundesverwaltungsgericht im Rahmen einer Interessenabwägung als unverhältnismässig abgelehnt. Eine umfassende Evaluation alternativer lärmoptimierter Betriebsvarianten wird im Rahmen des SIL-Verfahrens und beim Erlass des definitiven Betriebsreglements vorzunehmen sein.

7. Erleichterungen und Schallschutzkonzept
Für die verbleibenden Überschreitungen der Immissionswerte (und z.T. sogar der Alarmwerte) für Fluglärm in der Umgebung des Flughafens sind der Flughafenbetreiberin Erleichterungen zu erteilen. Dies hat zur Folge, dass die Flughafen Zürich AG überall dort, wo die Immissionsgrenzwerte nicht eingehalten werden können, zu Schallschutzmassnahmen verpflichtet ist. Zwar haben die Beschwerdeführer keine zusätzlichen Schallschutzmassnahmen verlangt. Nachdem jedoch ihren weiter gehenden Anträgen auf Aufhebung oder Einschränkung gewisser An- und Abflugverfahren (insbesondere Süd- und Ostanflüge) nicht entsprochen werden konnte, ist a maiore minus zu prüfen, ob nicht mindestens eine Ergänzung der Schallschutzauflage des vBR geboten ist.

7.1. In seiner Verfügung vom 29. März 2005 hatte das BAZL (auf Antrag des BAFU) folgende Auflageerlassen:
Die Gesuchstellerin hat die Schallschutzmassnahmen im Sinne der Auflage Ziff. 3.3. der Betriebskonzession vom 31. Mai 2001 umzusetzen, wenn übermässige Belastungen (Überschreitungen der IGW) unbestritten sind oder wo sie auch nach zukünftigen Betriebsreglementen mit einiger Wahrscheinlichkeit zu erwarten sind.
Ziff. 3.3 der Betriebskonzession, auf die Bezug genommen wird, lautet:
Die Konzessionärin wird ermächtigt und verpflichtet, die Schallschutzmassnahmen zu vollziehen und dort umzusetzen, wo sie unbestritten sind.
Das Bundesverwaltungsgericht bestätigte diese Auflage. Es hielt fest, dass die Verpflichtung der Flughafenbetreiberin zur Ergreifung von Sanierungs- und Schallschutzmassnahmen gestützt auf Art. 8 Abs. 2 und Art. 10 LSV bereits ab Überschreitung der Immissionsgrenzwerte besteht (E. 53.7). Der Perimeter für Schallschutzmassnahmen basiere auf der Lärm-Ermittlung nach Art. 36 LSV, wonach nicht nur die aktuell vorhandene Lärmbelastung, sondern auch zukünftige, mit einiger Sicherheit zu erwartende Zu- oder Abnahmen der Lärmimmissionen zu berücksichtigen seien (E. 53.8.1). Das Bundesverwaltungsgericht ging davon aus, dass nach den bisher erreichten Klärungen im SIL-Prozess aufgrund der noch weiterverfolgten drei Betriebsvarianten für den Flughafen Zürich durchaus abgeschätzt werden könne, welche An- und Abflugrouten geflogen und wo Grenzwertüberschreitungen mit einiger Wahrscheinlichkeit nicht nur kurzfristig auftreten werden (E. 53.8.2 des angefochtenen Entscheids).

7.2. Wie oben (E. 5.3) dargelegt wurde, ist es Aufgabe des Verordnungsgebers, die geltenden Belastungswerte für Fluglärm zu überprüfen und, soweit nötig, anzupassen. Es ist davon auszugehen, dass gesetzeskonforme Grenzwerte jedenfalls bei Erlass des definitiven Betriebsreglements vorliegen und dannzumal der Lärmbelastungskataster und das Schallschutzkonzept vollständig und richtig erstellt werden können.
Bis zu diesem Zeitpunkt muss die Flughafen Zürich AG Schallschutzmassnahmen jedenfalls dort vornehmen, wo der Flugbetrieb gemäss vBR zur Überschreitung der geltenden (und damit unstreitigen) Immissionsgrenzwerte führt. Hierfür ist grundsätzlich der nach Rechtskraft des vBR zu erstellende Lärmkataster massgeblich (vgl. E. 55.3 und Disp.-Ziff. 8.17 des angefochtenen Entscheids). Schon jetzt besteht in allen Gebieten, in denen bereits heute die Immissionsgrenzwerte gemäss Anhang 5 LSV für die Tages- oder Nachtzeit überschritten werden, ein Anspruch der Betroffenen auf passive Schallschutzmassnahmen. Dabei kann nicht nur der Einbau

von Schallschutzfenstern verlangt werden, sondern u.U. auch die Schallisolierung von Dächern und Mauern (so schon BGE 126 II 522 E. 47c S. 593; 122 II 33 E. 7a S. 42 ff.). Sofern keine Einigung zwischen den Betroffenen und der Flughafen Zürich AG erfolgt, kann eine Festsetzung der kantonalen Baudirektion verlangt werden. Diese hat die im Einzelfall gebotenen Schallschutzmassnahmen (einschliesslich Anforderungen an Belüftungseinrichtungen) unter Ansetzung einer Frist festzulegen.

7.3. Wie das Bundesverwaltungsgericht klargestellt hat, ist passiver Schallschutz insbesondere auch für die durch abendliche Anflüge belasteten Gebiete im Osten des Flughafens geboten, wo der Ein-Stunden-Leq für die erste Nachtstunde überschritten wird (vgl. angefochtener Entscheid E. 53.8.3). Werden in diesen Gebieten die Schlafräume wirksam abgeschirmt, so kommt diese Massnahme auch Kindern und Jugendlichen zugute, die früher zu Bett gehen; gleichzeitig wird ein Schutz vor Aufwachreaktionen am frühen Morgen gewährleistet, sofern ausnahmsweise auf Piste 28 gelandet wird. Gewährt der bestehende Ein-Stunden-Leq für die Nachtzeit somit einen Mindestschutz gegen Aufwachreaktionen, kann jedenfalls zurzeit auf zusätzliche Schallschutzauflagen verzichtet werden.

7.4. Ergänzungsbedürftig erscheint dagegen die Schallschutzauflage des vBR zum Schutz vor Schlafstörungen am frühen Morgen durch Südanflüge.
Die Anwohner werden durch den geltenden 16-Stunden-Leq ungenügend vor Aufwachreaktionen geschützt (vgl. oben E. 5.3). Die Südanflüge begannen bereits im Oktober 2003. Es erscheint unzumutbar, Personen, die bereits seit sieben Jahren zwischen 06.00 und 07.00 Uhr morgens (auch an Wochenenden) durch Fluglärm geweckt werden, auf das definitive Betriebsreglements zu vertrösten, das nach Schätzung der Flughafen Zürich AG erst in ca. 10 Jahren in Kraft treten wird.
Dass die morgendlichen Südanflüge längerfristig fortgesetzt werden, ist nicht unwahrscheinlich, lässt sich heute aber noch nicht endgültig abschätzen. Zwar verzichten zwei von drei Varianten des Entwurfs eines SIL-Objektblatts vom 16. August 2010 (E opt und J opt) weitgehend auf Südanflüge am Morgen (diese sind nur in sehr seltenen Wettersituationen mit starkem Nordwind und schlechter Sicht vorgesehen). Diese beiden Varianten halten jedoch die Vorgaben der DVO nicht ein, setzen also eine Vereinbarung mit Deutschland über die Benützung des süddeutschen Luftraums voraus. Die Variante J opt steht überdies unter dem Vorbehalt, dass die darin vorgesehenen Pistenverlängerungen umgesetzt werden können. Ansonsten kommt die Variante EDVO zur Anwendung, die sich an den heutigen Betrieb anlehnt, d.h. weiterhin Südanflüge am Morgen vorsieht. Zwar enthält diese Variante den gekröpften Nordanflug als Alternative (dabei erfolgt der Anflug südlich der deutschen Grenze und die Flugzeuge schwenken erst einige Kilometer vor der Landung auf die Pistenachse ein). Voraussetzung ist jedoch, dass dieses neue Anflugverfahren in Zukunft als satellitengestützter Präzisionsanflug verfügbar ist und die Anforderungen in Bezug auf Sicherheit, Umwelt und
Kapazität zu erfüllen vermag.
Die Bevölkerung darf nicht auf längere Dauer übermässigem und schädlichem Lärm ausgesetzt werden, ohne in den Genuss von Schallschutzmassnahmen zu gelangen, die nach USG Voraussetzung für die Erteilung von Erleichterungen sind. Es erscheint daher geboten, den Anwohnern im Süden des Flughafens, die vom morgendlichen Anflugverkehr geweckt werden, noch unter der Geltung des vBR einen Anspruch auf passiven Lärmschutz einzuräumen, sofern sich keine erhebliche Änderung des Flugkonzepts abzeichnet, beispielsweise eine Einigung mit Deutschland zustande kommt oder der gekröpfte Nordanflug realisierbar wird.
Die Frage, wie ein provisorisches Schallschutzkonzept für Südanflüge aussehen könnte, war weder Gegenstand der Genehmigungsverfügung des BAZL noch des Entscheids des Bundesverwaltungsgerichts und wurde von keinem der Beschwerdeführer thematisiert. Dementsprechend haben sich auch die Flughafen Zürich AG, der Kanton Zürich und die Fachbehörden des Bundes (BAFU, ARE) noch nicht zu dieser Problematik geäussert. Es kann nicht Aufgabe des Bundesgerichts sein, ein solches Konzept zu entwickeln, zumal mehrere Ansätze in Betracht kommen.
Zwar erscheint es naheliegend, in Anlehnung an Ziff. 222 Anhang 5 LSV, passive Schallschutzmassnahmen an die Überschreitung eines Ein-Stunden-Leq für die erste Morgenstunde (06.00 bis 07.00 Uhr) zu knüpfen. Denkbar sind aber auch andere Kriterien (z.B. Maximalpegel). Es besteht auch die Möglichkeit, den gebotenen passiven Schallschutz wirkungsbezogen zu definieren, anhand des Schutzziels, Aufwachreaktionen am frühen Morgen zu verhindern. Ein solcher Ansatz wurde beispielsweise im Planfeststellungsbeschluss für die Erweiterung des Flughafens Leipzig/Halle gewählt (allerdings beschränkt auf den Zeitraum 22.00 bis 06.00 Uhr) : Dort

wurde die Flughafenbetreiberin verpflichtet, durch Schallschutzvorrichtungen an Schlafräumen zu gewährleisten, dass durch An- und Abflüge im Mittel weniger als eine (nicht erinnerbare) zusätzliche Aufwachreaktion (d.h. zusätzlich zu den ca. 24 spontan pro Nacht erfolgenden Aufwachreaktionen) verursacht wird und im Mittel Maximalpegel im Innern von 65 dB (A) und mehr ausgeschlossen sind (vgl. dazu Urteil des deutschen Bundesverwaltungsgerichts 4A 2001.06 vom 9. November 2006 Rz. 84 ff., publ. in: BVerwGE 127 121 ff.). Dabei wurde auf eine Studie des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR)
abgestellt, die tabellarisch Auskunft darüber gibt, wie oft ein bestimmter Maximalpegel erreicht werden darf, ohne dass es zu einer zusätzlichen fluglärmbedingten Aufwachreaktion kommt (Basner et al., Nachtfluglärmwirkungen Band 1 Zusammenfassung; DLR-Forschungsbericht 2004-07/D). Diese Tabelle wird auch für die Ermittlung der HSD-Komponente (Anzahl der durch Fluglärm im Schlaf während der Nacht stark gestörten Personen) des Zürcher Fluglärm-Indexes verwendet (vgl. Zürcher Fluglärm-Index ZFI im Jahre 2008, EMPA-Bericht Nr. 452'380-1 S. 10).
Es wird Sache der Flughafen Zürich AG sein, ein entsprechendes Konzept auszuarbeiten. Dessen Grundzüge sind als Ergänzung des vBR bzw. der Genehmigungsverfügung vom 29. März 2005 vom BAZL zu genehmigen bzw. zu verfügen. Für die Einreichung des Konzepts ist der Flughafen Zürich AG eine Frist von einem Jahr ab Zustellung des bundesgerichtlichen Entscheids zu setzen. Das BAZL wird - sofern sich der Sachverhalt nicht wesentlich geändert haben wird - in seinem Genehmigungsentscheid einen Zeitplan zur Umsetzung des Konzepts anordnen müssen, unter Beachtung der Vorgaben des Umweltschutzgesetzes.

8. Messflüge
Das Bundesverwaltungsgericht hob die in Art. 15 Ziff. 2 und 3 Anhang 1 vBR vorgesehenen Ausnahmen von den Nachtverkehrseinschränkungen für Postflüge sowie für Messflüge (d.h. Flüge zur Überprüfung der Navigationsanlagen des Flughafens) auf (Disp.-Ziff. 98.2 und 8.3). Eine entsprechende Ausnahme sei weder in dem (zur Zeit der Genehmigung des vBR durch das BAZL geltenden) aArt. 39 Abs. 4 VIL noch im inhaltlich gleichen (aktuell geltenden) Art. 39d Abs. 1 VIL vorgesehen und komme daher während der in Art. 39a VIL festgelegten absoluten Nachtsperre für die Landesflughäfen Zürich und Genf nicht infrage. Im Übrigen seien Post- und Messflüge nicht von einer solchen Dringlichkeit, dass sie den sehr gewichtigen Interessen der Anwohner an einer grundsätzlich ungestörten Nachtruhe gleichzusetzen oder diese Interessen gar zu überwiegen vermöchten. Das Bundesverwaltungsgericht verwies auf den Entscheid der REKO INUM vom 16. Dezember 2004 (Z-2001-58, E. 9.5.4), der bereits eine entsprechende Ausnahmebestimmung für Messflüge aufgehoben hatte. Die Nachtflugordnung der VIL könne im Betriebsreglement des Flughafens Zürich höchstens weiter eingeschränkt, nicht aber zugunsten der Flughafenhalterin durchbrochen oder gelockert werden (E. 41.6 des angefochtenen Entscheids).

8.1. Die Flughafen Zürich AG ficht den vorinstanzlichen Entscheid nur hinsichtlich der Messflüge an und beantragt, diese seien von den Nachtverkehrsbeschränkungen auszunehmen. Sie geht davon aus, dass die Messflüge in Art. 39d Abs. 1 VIL offenbar vergessen worden seien, ohne dass man diese explizit habe ausschliessen wollen. Sie beantragt, hierzu einen Fachbericht des BAZL einzuholen. Eventualiter sei vom Bundesgericht eine Übergangslösung bis zur Änderung und Ergänzung von Art. 39d Abs. 1 VIL zu treffen, und es seien Messflüge zumindest ausnahmsweise von den Nachtverkehrsbeschränkungen auszunehmen.
Die Flughafen Zürich AG legt dar, dass Messflüge bei jeder der vier ILS-Anlagen in Zürich zweimal jährlich durchgeführt werden müssten; zudem fänden bei der Erneuerung einer ILS-Anlage jeweils intensive Vermessungen statt. Die Messflüge würden mit einem lärmgünstigen Flugzeug des Typs K̈ing Air 350d̈urchgeführt und fielen umweltmässig nicht ins Gewicht. Zwar hätten diese Flüge in der Vergangenheit häufig zu verkehrsarmen Zeiten am Tag durchgeführt werden können. Die jeweils zur Verfügung stehende Zeit habe jedoch nicht immer ausgereicht, um die Messungen abzuschliessen. Dies könne auf Wettereinflüsse, auf die Notwendigkeit, falsche Messresultate wegen Störeinflüssen des Flugverkehrs zu vermeiden, auf einen höheren Aufwand beim Ausmessen oder auf andere nicht planbare Gründe zurückzuführen sein. Der Linienverkehr könne nicht zugunsten von Messflügen verzögert werden. Zudem sei zu erwarten, dass die heute noch relativ verkehrsarmen Zeiten zwischen 14.00 und 17.00 Uhr künftig vermehrt für den Linienflug benutzt werden. Auch sei der Bedarf nach Messflügen aufgrund der erhöhten Zahl von ILS-Anlagen gestiegen. Zu beachten sei weiter, dass Skyguide Messflüge bei gleichzeitigem Linienverkehr aus Sicherheitsgründen nur noch sehr
restriktiv zulasse. Schliesslich komme dasselbe Messflugzeug an zahlreichen europäischen Flughäfen zum Ein-

satz, sodass es jeweils nur für einzelne Tage von Skyguide gebucht werden könne. Die Messungen könnten daher nicht einfach an späteren Tagen fortgesetzt oder auf viele Tage verteilt werden. Könnten notwendige Messflüge nicht durchgeführt werden, so drohe eine Rückstufung der ILS-Anlagen auf CAT-I-Stufe, d.h. der Flughafen Zürich könnte bei Nebellagen nicht mehr angeflogen werden.
Die Flughafen Zürich AG beruft sich auf ein Schreiben der Skyguide vom 27. Januar 2010. Danach habe die Praxis gezeigt, dass die Messflüge, die jeweils nachmittags in einer verkehrsarmen Periode stattfinden, bei zunehmendem Verkehr unterbrochen bzw. abgebrochen und in der Nacht fortgesetzt werden müssten. In solchen Fällen sei Skyguide zwingend darauf angewiesen, dass die restlichen Messflüge während der Nacht durchgeführt werden können.

8.2. Zwischen 22.00 und 06.00 Uhr sind Starts und Landungen nicht gewerbsmässiger Flüge untersagt (Art. 39 Abs. 1 VIL); gewerbsmässige Flüge sind zwischen 22.00 und 06.00 Uhr nach den Vorschriften der Art. 39a und 39b VIL eingeschränkt, wobei die Flugbetriebsunternehmen bei der Planung von Flügen in diesem Zeitraum grösste Zurückhaltung üben müssen (Art. 39 Abs. 2 und 3 VIL). Art. 39a VIL regelt Einschränkungen für gewerbsmässige Flüge bei den Landesflughäfen Genf und Zürich. Danach sind Starts zwischen 24.00 und 06.00 Uhr verboten und zwischen 22.00 und 24.00 Uhr nur für gewerbsmässige Flüge erlaubt, deren Emissionen bestimmte Lärmindizes nicht übersteigen (Abs. 1). Landungen sind zwischen 24.00 und 05.00 Uhr verboten (Abs. 2). Keiner Beschränkung unterliegen Notlandungen, Starts und Landungen von Such- und Rettungsflügen, Ambulanzflügen, Polizeiflügen und von Flügen zur Katastrophenhilfe, Starts und Landungen von schweizerischen Militärluftfahrzeugen sowie von Staatsluftfahrzeugen, die vom Bundesamt bewilligt wurden (Art. 39d Abs. 1 VIL). Der Flugplatzhalter kann bei unvorhergesehenen ausserordentlichen Ereignissen Ausnahmen von den Vorschriften nach Art. 39 Abs. 1 und 2 gewähren (Art. 39d Abs. 2 VIL). Diese Regelung entspricht
aArt. 39 Abs. 3 und 4 VIL in der zum Zeitpunkt der Genehmigungsverfügung des BAZL geltenden Fassung (AS 2000 1396).
Nach Wortlaut und Systematik handelt es sich bei Art. 39d VIL um eine abschliessende Regelung: Flüge, die nach Abs. 1 nicht generell von den Nachtflugbeschränkungen ausgenommen sind, können nur (aber immerhin) auf dem Weg einer Ausnahmebewilligung nach Abs. 2 bewilligt werden, wenn es sich um ein unvorhergesehenes ausserordentliches Ereignis handelt. Wäre die Nichterwähnung von Messflügen in den Ausnahmevorschriften ein Versehen gewesen, hätte der Verordnungsgeber dies bei der Revision vom 13. Februar 2008 korrigieren können. Nachdem dies (trotz des Entscheids der REKO INUM vom 16. Dezember 2004) nicht geschehen ist, ist davon auszugehen, dass Messflüge zwingend ausserhalb des allgemeinen Nachtflugverbots stattfinden müssen. Es erübrigt sich, hierzu einen Bericht des BAZL einzuholen.

8.3. An diese Rechtslage ist das Bundesgericht gebunden, weshalb es auch keine von der Verordnung abweichende Übergangsregelung erlassen kann.
Im Übrigen kann auf die überzeugenden Ausführungen des Bundesverwaltungsgerichts (E. 41.7.3) verwiesen werden. Zwar ist die Notwendigkeit vom Messflügen unbestritten, um die Funktionsfähigkeit der ILS-Anlagen sicherzustellen. Messflüge können jedoch an den verkehrsarmen Zeiten am Nachmittag geplant, durchgeführt und allenfalls auch verschoben werden, weshalb das Interesse der Anwohner an einer ungestörten Nachtruhe das Interesse der Flughafen Zürich AG an der jederzeitigen Durchführung von Messflügen überwiegt.
Skyguide weist in ihrer Vernehmlassung auf die beschränkten Kapazitäten hin, weil es zurzeit nur eine einzige Unternehmung gebe, die für Messflüge in der Schweiz zertifiziert sei; diese sei auch in anderen europäischen Staaten stark ausgelastet. In diesem Fall ist es Sache der beteiligten Unternehmen (Flughafen Zürich AG, Skyguide, SWISS) und der Behörden, diesen Engpass zu beseitigen.

9. Charterabflugverbot nach 22.00 Uhr
SWISS beantragt, in Aufhebung des angefochtenen Entscheids sei Art. 13 Abs. 1 Satz 1 Anhang 1 vBR nicht zu genehmigen und die Flughafen Zürich AG sei anzuweisen, das vBR so anzupassen, dass Starts von regelmässig angebotenen und in einem Flugplan publizierten Charterflügen nach 22.00 Uhr zulässig sind.

9.1. Art. 13 Abs. 1 Satz 1 Anhang 1 des von der Flughafen Zürich AG eingereichten vBR-Entwurfs sah vor, dass Starts des Charterverkehrs nur bis 22.00 Uhr geplant werden dürfen. Dieselbe Regelung enthielt schon Art. 11 des Betriebsreglements vom 31. Mai 2001. Das Charterabflugverbot nach 22.00 Uhr war erstmals vom

UVEK als Auflage in der Baukonzession für das Projekt Dock Midfield vom 5. November 1999 angeordnet und vom Bundesgericht bestätigt worden (BGE 126 II 522 E. 39 S. 569 ff.).

Das BAZL verweigerte Art. 13 Abs. 1 Anhang 1 vBR die Genehmigung. Es ging davon aus, dass die unterschiedliche Behandlung von Linien- und Charterverkehr das Diskriminierungsverbot des EG-Rechts verletze. Ein öffentliches Interesse sei zwar effektiv lediglich für Charterflüge zu bejahen, die über eine längere Zeitspanne regelmässig angeboten und in einem Flugplan publiziert würden. Solche Flüge müssten jedoch auch nach 22.00 Uhr noch starten können. Auszuschliessen seien nur Starts von Flügen, die unregelmässig je nach aktuellem Bedarf stattfänden. Die Flughafen Zürich AG wurde deshalb verpflichtet, eine diesen Erwägungen entsprechende neue Regelung zu formulieren und dem BAZL vorzulegen.

9.2. Auf Beschwerde u.a. der Kantone Zürich und Aargau hob das Bundesverwaltungsgericht die Verfügung des BAZL in diesem Punkt auf und stellte Art. 13 Satz 1 Anhang 1 vBR wieder her.
Es ging davon aus, dass sowohl im EU-Recht als auch im Schweizer Recht nach wie vor zwischen Linienverkehr einerseits und Charterverkehr andererseits differenziert und von einer vollumfänglichen Gleichbehandlung abgesehen werde. Art. 8 Abs. 2 der Verordnung (EWG) Nr. 2408/92 des Rats vom 23. Juli 1992 über den Zugang von Luftfahrtunternehmen der Gemeinschaft zu Strecken des innergemeinschaftlichen Flugverkehrs (im Folgenden: Verordnung 2408/92) ermögliche es ausdrücklich, Massnahmen aus Gründen des Umweltschutzes zu ergreifen, wozu auch Lärmschutzmassnahmen gehörten. Entgegen der Auffassung der SWISS könne auch aus Art. 4 der Richtlinie 2002/30/EG des Europäischen Parlaments und des Rats vom 26. März 2002 über Regeln und Verfahren für lärmbedingte Betriebsbeschränkungen auf Flughäfen der Gemeinschaft (im Folgenden: Richtlinie 2002/30/EG) nichts anderes abgeleitet werden. Dem dort vorgesehenen äusgewogenen Ansatzwerde ohne Weiteres nachgelebt, sofern das Charterabflugverbot den Sanierungsvorschriften des USG, insbesondere dem Verhältnismässigkeitsprinzip entspreche.
Das Charterabflugverbot treffe keine Unterscheidung aufgrund der Staatsangehörigkeit oder der Identität von Luftfahrtunternehmen und sei daher mit Art. 12 des Vertrages zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft vom 25. März 1957 (EGV) und Art. 3 des Abkommens vom 21. Juni 1999 zwischen der Schweizerischen Eidgenossenschaft und der Europäischen Gemeinschaft (EG) über den Luftverkehr (LVA, SR 0.748.127.192.68) vereinbar.
Das Bundesverwaltungsgericht räumte ein, dass gewisse Fluggesellschaften im Charterverkehr heute die gleichen Flugzeuge einsetzen wie im Linienverkehr. Für den Erlass des Charterabflugverbots sei jedoch nicht dies, sondern die Tatsache massgebend gewesen, dass für Charterflüge im Vergleich zum Linienverkehr eine grössere betriebliche Flexibilität bestehe, weil diese nicht in die Hub-Funktion des Flugplatzes eingebunden sein müssten. Diese Annahme sei auch heute noch zutreffend, weshalb für diese Flüge die Nachtflugsperre bereits ab 22.00 Uhr wirksam werden könne. Aus verkehrswirtschaftlicher Sicht seien Charterflüge weniger bedeutsam als Linienflüge. Dementsprechend sehe Art. 2 Anhang 1 vBR vor, dass Flüge des Linienverkehrs Vorrang haben vor Charterkettenflügen des Nichtlinienverkehrs. Auch gestützt auf die konzeptionellen Ziele und Vorgaben des SIL (Teil IIIB1-B7 - 2 Grundsatz 3) komme dem Linienverkehr auf den Landesflughäfen erste Priorität zu (vgl. E. 42.4.3 des angefochtenen Entscheids).

9.3. Die SWISS rügt, die Einschränkung des Charterverkehrs könne sich nicht auf Art. 8 Abs. 2 der Verordnung 2408/92 stützen, weil es sich beim Betriebsreglement des Flughafens nicht um eine Vorschriftzum Schutz der Umwelt handle und die Regelung überdies nicht - wie in Art. 8 Abs. 3 der Verordnung 2408/92 vorgesehen - der Europäischen Kommission zur Prüfung vorgelegt worden sei.
Gemäss Art. 8 Abs. 2 der Verordnung 2408/92 unterliegt die Ausübung von Verkehrsrechten den veröffentlichten gemeinschaftlichen, einzelstaatlichen, regionalen oder örtlichen Vorschriften in den Bereichen Sicherheit, Umweltschutz und Zuweisung von Start- und Landezeiten (so auch Art. 19 Abs. 1 der Verordnung Nr. 1008/2008 des Europäischen Parlaments und des Rats vom 24. September 2008 über gemeinsame Vorschriften für die Durchführung von Luftverkehrsdiensten in der Gemeinschaft, die mit Wirkung vom 29. April 2010 die Verordnung 2408/92 ersetzt hat; vgl. Beschluss des Luftverkehrsausschusses Gemeinschaft/Schweiz Nr. 1/2010 vom 7. April 2010, AS 2010 2911 und Ziff. 1 Anhang 1 LVA).

Zu diesen Vorschriften zählen namentlich die Bestimmungen des USG und der LSV über den Immissions-

schutz und die Sanierungspflicht (vgl. oben E. 5.1), auf welche sich das Charterabflugverbot stützt. Im Übrigen ist auch das Betriebsreglement selbst Bestandteil des Bundesrechts (vgl. Urteil des Bundesgerichts 2C 585/2009 vom 31. März 2010 E. 5.3.2) und kann damit als Ⅴorschriftⅰ.S.v. Art. 8 Abs. 2 der Verordnung 2408/92 betrachtet werden.

Gemäss Art. 18 Abs. 2 Satz 2 LVA ist die Schweiz für den Erlass von Massnahmen zum Umweltschutz zuständig; der Gemischte Ausschuss (und nicht die Kommission) beurteilt die Zulässigkeit solcher Massnahmen, wenn es eine Vertragspartei verlangt (vgl. SIMON HIRSBRUNNER, Auswirkungen des Luftverkehrsabkommens Schweiz-EG, S. 86, in: Tobias Jaag (Hrsg.), Rechtsfragen rund um den Flughafen, Zürich 2004). Insofern ist nicht ersichtlich, weshalb das Betriebsreglement bzw. das Charterabflugverbot der Europäischen Kommission hätte vorgelegt werden müssen.

Nach dem Gesagten liegt kein Verstoss gegen die Verordnung 2408/92 vor.

9.4. Die SWISS beruft sich weiter auf die Verordnung (EWG) Nr. 95/93 des Rats vom 18. Januar 1993 über gemeinsame Regeln für die Zuweisung von Zeitnischen auf Flughäfen in der Gemeinschaft (im Folgenden: Verordnung 95/93/EWG), die nicht zwischen Linien- und Charterverkehr unterscheide. Zwar dürfe gemäss Art. 8 Abs. 3 dieser Verordnung dem gewerblichen Luftverkehr, insbesondere dem Linien- sowie dem programmierten Gelegenheitsflugverkehr, der Vorrang eingeräumt werden, falls nicht allen Anträgen auf Zeitnischen stattgegeben werden könne. Dagegen lasse es die Verordnung nicht zu, gewisse Zeitnischen dem Nicht-Linienverkehr grundsätzlich vorzuenthalten, selbst wenn kein Engpass bestehe und Slots somit vorhanden wären.
Auch dieser Einwand überzeugt nicht: Die Anordnung von lärmbedingten Betriebsbeschränkungen auf Flughäfen ist nicht in der Verordnung 95/93 geregelt, sondern ist Gegenstand der Richtlinie 2002/30/EG. Diese verlangt die Beachtung eines äusgewogenen Ansatzes, d.h. die Beschränkungen müssen auf das notwendige Mass begrenzt werden und sollen auf eine Weise ausgestaltet werden, dass sie einen maximalen Umweltnutzen bei möglichst geringen Kosten gewährleisten. Sie dürfen keine (direkte oder indirekte) Diskriminierung nach der Staatsangehörigkeit oder der Identität des Luftfahrtunternehmens oder des Luftfahrzeugherstellers darstellen.

Nicht erwähnt (und damit nicht ausdrücklich verboten) wird dagegen eine Unterscheidung nach Verkehrsarten im Allgemeinen und zwischen Linienflügen und (flugplanmässigen) Charterflügen im Besonderen. Mit dem Bundesverwaltungsgericht ist daher davon auszugehen, dass diese Unterscheidung zulässig ist, wenn es hierfür sachliche Gründe gibt. Diese wurden vom Bundesverwaltungsgericht dargelegt (grössere betriebliche Flexibilität und geringere volkswirtschaftliche Bedeutung der Charterflüge; Vorgaben des allgemeinen Teils des SIL) und werden von der Beschwerdeführerin nicht substanziiert bestritten.

9.5. Die SWISS hält schliesslich das Charterabflugverbot für ungeeignet, nicht erforderlich und unverhältnismässig (im engeren Sinne) : Für die Betroffenen mache es keinen Unterschied, ob der Fluglärm von Flugzeugen des Linien- oder des Charterverkehrs ausgehe; insbesondere treffe es nicht mehr zu, dass im Charterverkehr ältere und lautere Flugzeuge eingesetzt werden. Das Bundesverwaltungsgericht habe eine weitere Ausdehnung der Nachtruhe abgelehnt und damit selbst anerkannt, dass den Fluggesellschaften auch in den Randstunden die volle Kapazität zur Verfügung stehen müsse. Schliesslich bedeute das Charterverbot eine erhebliche wirtschaftliche Benachteiligung der SWISS, indem es sie daran hindere, ihre Flugzeuge möglichst effizient sowohl im Linien- als auch im Nichtlinienverkehr einzusetzen.
Der Kanton Zürich verweist dagegen in seiner Vernehmlassung auf Art. 39 Abs. 3 VIL, wonach die Flugbetriebsunternehmen bei der Planung von Flügen nach 22.00 Uhr grösste Zurückhaltung üben müssen. Würde die Stunde nach 22.00 Uhr für den Charterverkehr freigegeben, würden die verfügbaren Slots mit Charterflügen aufgefüllt, was zu einer erheblichen Zunahme des Lärms führen würde. Flüge nach den von Zürich aus erreichbaren Feriendestinationen seien weder für die Anbindung der Schweiz an die kontinentalen Wirtschaftsräume noch für die Luftverkehrsdrehscheibe (Hub) Zürich von existentieller Bedeutung. Es sei zumutbar, andere verkehrsarme Zeiten am Tag für solche Ferienflüge zu benutzen.
Das Bundesverwaltungsgericht ging davon aus, dass die Nichtgenehmigung der Charterregelung mit Sicherheit eine erhebliche Steigerung der Nachtflüge zur Folge hätte. Bei einem Wegfall bzw. einer Änderung der beste-

henden Regelung würden die Charterfluggesellschaften versuchen, eine zusätzliche Rotation einzuplanen, d.h. schweizerische Gesellschaften würden Passagiere nach 22.00 Uhr von Zürich aus an ausländische Feriendestinationen fliegen, anstatt ihre Maschinen während der Nacht in Zürich stationiert zu lassen, und ausländische Chartergesellschaften könnten noch vor 22.00 Uhr in Zürich landen und nach 22.00 Uhr wieder wegfliegen. Der Lärmschutz zu Nachtzeiten sei ein grundlegendes Interesse der umliegenden Bevölkerung und überwiege das weniger gewichtige Interesse der Fluggesellschaften, neu auch nach 22.00 Uhr Charterabflüge durchführen zu können.
Diese Erwägungen lassen keine Verletzung von Bundesrecht erkennen. Nach dem UVB (Fachbericht Fluglärm S. 12) ist der Verzicht auf Starts in der ersten Nachtstunde (22.00 bis 23.00 Uhr) eine besonders wirksame Massnahme des Lärmschutzes. Auf Betreiben des Kantons Zürich sah daher der vBR-Entwurf wichtige Einschränkungen der Starts in dieser Zeitspanne vor: Neben dem (schon zuvor geltenden) Charterabflugverbot sollten Starts des gewerbsmässigen Linienverkehrs nur geplant werden dürfen, wenn die Flüge zur Aufrechterhaltung des Hubs Zürich notwendig seien und nachgewiesen werde, dass sie nicht vor 22.00 Uhr durchgeführt werden können (Art. 12bis Anhang 1 vBR-Entwurf). Diese sog. Hubklausel wurde vom BAZL als diskriminierend aufgehoben; die dagegen gerichteten Beschwerden wies das Bundesverwaltungsgericht ab. Das Charterabflugverbot ist somit die einzige noch verbleibende Beschränkung der Starts in der ersten Nachtstunde. Die Einschätzung des Bundesverwaltungsgerichts, wonach eine Streichung dieser Klausel zu einer erheblichen Zunahme der Nachtflüge führen würde, erscheint daher plausibel und wird auch von der Beschwerdeführerin nicht widerlegt. Zudem ist zu befürchten, dass Charterabflüge nach 22.00 Uhr Kapazitäten belegen, die ansonsten für den Verspätungsabbau zur Verfügung stünden, mit der Folge, dass verspätete Flugzeuge vermehrt in der besonders empfindlichen Zeit von 23.00 bis 23.30 Uhr starten müssten.
Unter diesen Umständen erscheint es gerechtfertigt, das Charterabflugverbot nach 22.00 Uhr im vBR beizuhalten. Der SWISS ist allerdings einzuräumen, dass der Nutzen dieses Verbots für den Lärmschutz in dem Mass abnimmt, in dem der Linienverkehr in der Zeit zwischen 22.00 und 23.00 Uhr zunimmt. Es wird daher im SIL-Objektblatt bzw. im definitiven Betriebsreglement zu prüfen sein, ob weiter gehende Einschränkungen auch für den Linienverkehr nach 22.00 Uhr geboten sind.

10. An- und Abflugrouten

10.1. Die Gemeinde Zollikon, die Stadt Winterthur und Mitbeteiligte sowie die Gemeinde Bassersdorf und Mitbeteiligte beanstanden, dass die An- und Abflugrouten im Betriebsreglement nicht geregelt seien. Dies verstosse gegen Art. 23 lit. c und Art. 25a VIL und führe bei der Änderung von Flugverfahren zu einem verfahrensrechtlichen Wildwuchs zulasten der Lärmbetroffenen. Die An- und Abflugwege seien so zu legen, dass dicht besiedeltes Gebiet möglichst geschont werde, bzw. seien nach dem ausgewogenen Ansatz gemäss der Richtlinie 2002/30/EG unter Berücksichtigung moderner Präzisions-Navigationstechnologien zu konzipieren.

10.1.1. Gemäss Art. 36c LFG sind im Betriebsreglement die im Sachplan Infrastruktur der Luftfahrt, in der Konzession oder in der Betriebsbewilligung sowie in der Plangenehmigung vorgegebenen Rahmenbedingungen konkret auszugestalten; insbesondere festzuhalten sind die An- und Abflugverfahren sowie die besonderen Vorschriften für die Benützung des Flugplatzes (lit. b; vgl. auch Art. 23 lit. c VIL).
Zu den An- und Abflugverfahren gehören auch die An- und Abflugrouten. Diese Auslegung wird von allen Beteiligten (einschliesslich der Skyguide) geteilt, mit Ausnahme der SWISS. Diese hat jedoch Art. 17 Anhang 1 vBR nicht angefochten; auf ihr Vorbringen ist daher nicht weiter einzugehen.

10.1.2. Abschnitt D von Anhang 1 vBR trägt den Titel Än- und Abflugverfahren. Dieser umfasst zwei Artikel. Art. 17 Anhang 1 vBR (Grundsatz) bestimmt, dass die von der Flughafenhalterin festgelegten und nach Genehmigung durch das BAZL im Luftfahrthandbuch der Schweiz (Aeronautical Information Publication, AIP) veröffentlichten An- und Abflugwege und -verfahren für Instrumenten- und Sichtflüge Bestandteil dieses Betriebsreglements bilden und für die Luftfahrzeugführer verbindlich sind. Art. 18 Anhang 1 vBR regelt Ausnahmen von diesen Grundsatz (vgl. dazu unten E. 10.4).
Die verschiedenen An- und Abflugrouten wurden im UVB dargestellt (vgl. Karten 1-10 zum Fachbericht Fluglärm); eine Anpassung erfolgte mit Änderungsgesuch vom 27. Dezember 2004. Sie wurden vom BAZL mit

Verfügung vom 29. März 2005 bewilligt und im AIP veröffentlicht; allfälligen Beschwerden betreffend die im AIP publizierten An- und Abflugverfahren zum und vom Flughafen Zürich entzog das BAZL die aufschiebende Wirkung (Disp.-Ziff. 7 der Verfügung vom 29. März 2005). Das Bundesverwaltungsgericht bestätigte die vom BAZL bewilligten An- und Abflugverfahren mit einer Ausnahme (vgl. unten E. 10.3). Die An- und Abflugrouten wurden somit im vBR-Verfahren festgelegt.

10.1.3. Das AIP ist Publikationsorgan für die wesentlichen Bestimmungen des Betriebsreglements (Art. 25a VIL und. Art. 138 lit. a der Verordnung vom 14. November 1973 über die Luftfahrt [Luftfahrtverordnung, LFV; SR 748.01]). Es ist nicht ersichtlich, weshalb es unzulässig sein sollte, im vBR (bzw. dessen Anhang) auf diese Publikation zu verweisen, anstatt die zahlreichen An- und Abflugrouten detailliert im Betriebsreglementstext darzustellen.
Entgegen der Auffassung der Beschwerdeführerinnen hat dieses Vorgehen keinen Einfluss auf die Frage, in welchem Verfahren die An- und Abflugverfahren geändert werden können. Wie das Bundesverwaltungsgericht dargelegt hat (E. 45.10.2 und E. 45.14.1), müssen alle Betriebsreglementsänderungen, und damit auch alle Änderungen von Flugrouten und -verfahren, vom BAZL genehmigt werden, unabhängig davon, ob sie nur im AIP publiziert wurden, oder ob sie auch im Text von Anhang 1 vBR figurieren. Können die Änderungen wesentliche Auswirkungen auf die Fluglärmbelastung haben, ist ein Auflageverfahren nach Art. 36d LFG durchzuführen.

10.1.4. Soweit die Gemeinde Zollikon rügt, das AIP sei nicht Bestandteil der Gesuchs- und Auflageakten gewesen, kann auf E. 45.14.2 des angefochtenen Entscheids verwiesen werden. Danach musste im Auflageverfahren noch nicht die detaillierte technische Ausarbeitung für das AIP vorliegen, sondern es genügte, dass die Betroffenen aus den aufgelegten Unterlagen alle wesentlichen Bestandteile der fraglichen Flugverfahren (Flugwege mit Abdreh- und sonstigen Fixpunkten) und deren lärmmässige Auswirkungen entnehmen konnten. Zur fehlenden Auflage des Änderungsgesuchs vom 27. Dezember 2004 (betreffend Startrouten) kann auf das oben (E. 2.1) Gesagte verwiesen werden.
Nach den Gesagten sind die An- und Abflugrouten bereits verbindlicher Bestandteil des vorläufigen Betriebsreglements; eine neue oder zusätzliche Festsetzung ist daher nicht erforderlich.

10.2. Soweit pauschal die Optimierung aller Flugrouten bzw. aller Starts ab Pisten 16 und 10 verlangt wird, kann mangels genügender Begründung auf diese Rügen nicht eingetreten werden. Eine Überprüfung und allfällige Neukonzeption der An- und Abflugverfahren wird im SIL-Objektblatt bzw. im definitiven Betriebsreglement erfolgen. Dieses ist nicht Gegenstand des vorliegenden Verfahrens.

10.3. Näher zu prüfen ist dagegen die vom Bundesverwaltungsgericht geänderte Abflugroute ab Piste 28 in Richtung West.

10.3.1. Der Verein Ikarus Erben und das Ehepaar Rusch sowie die Gemeinden Regensdorf, Dällikon und Niederhasli hatten vor Bundesverwaltungsgericht die Abflugrouten ab Piste 28 in Richtung Westen beanstandet. Sie forderten, es seien sämtliche neuen, über Regensdorf (inkl. Ortsteil Watt) und Dällikon schleichend eingeführten und nie genehmigten bzw. bloss im AIP publizierten Änderungen von Abflugrouten, welche ausserhalb des alten Lärmzonenplanes von 1982 liegen, zu streichen und es seien die alten Routen I, K und L bzw. die früheren Minimum Noise Routes im Flughafen-Nahbereich wiederherzustellen. Konkret beantragten sie, der Abdrehpunkt sei von 2.1 bzw. 2.3 auf 2.5 nautische Meilen (NM) zurückzuverschieben.
Das Bundesverwaltungsgericht hiess diese Anträge teilweise gut (E. 45.10 S. 346 ff. des angefochtenen Entscheids). Es hob die Genehmigung des Abdrehpunkts der Abflugrouten ab Piste 28 auf und verschob den Abdrehpunkt von 2.1 (bzw. 2.3) auf 2.5 NM zurück. Es wies die Sache an das BAZL zurück mit der Verpflichtung, unverzüglich sämtliche allenfalls noch notwendigen technischen Abklärungen und (Vor-) Arbeiten zur Rückversetzung des Abdrehpunktes vorzunehmen bzw. durch die Flughafen Zürich AG und Skyguide vornehmen zu lassen und sogleich anschliessend eine Verfügung zur Genehmigung dieser Betriebsreglementsänderung auszuarbeiten. Bis dahin blieben die Abdrehpunkte und die Abflugrouten ab Piste 28, wie sie mit der vBR-Verfügung festgelegt worden sind, im Sinne einer vorsorglichen Massnahme in Kraft (E. 45.10.7 und Disp.-Ziff. 8.5 und 8.6 des angefochtenen Entscheids).

10.3.2. Die Flughafen Zürich AG beantragt die Aufhebung dieses Entscheids und die Genehmigung des Abdrehpunkts der Abflugrouten ab Piste 28 bei 2.1 bzw. 2.3 NM.

Sie macht geltend, der Entscheid stehe im Widerspruch zur Argumentation des Bundesverwaltungsgerichts, weil es sich um eine nicht DVO-bedingte Änderung handle, und Routenänderungen als unzulässig erklärt worden seien, solange das definitive SIL-Objektblatt noch nicht vorliege. Die Verschiebung des Abdrehpunktes sei ohne entsprechende Fachkenntnisse und ohne Beurteilung der Lärmauswirkungen erfolgt. Zwar werde die Sache an das BAZL zurückgewiesen; diesem verbleibe aber kein nennenswerter Spielraum mehr. Überdies habe das Bundesverwaltungsgericht ausser Acht gelassen, dass die im SIL-Bericht Variantenoptimierung und raumplanerische Abstimmung vom 29. Januar 2008 vorgesehenen An- und Abflugrouten erst mit Einführung des neuen Navigationsstandards RNAV-RNP 0.3 (vorgesehen bis 2015) umsetzbar seien.

Mit der angeordneten Verschiebung des Abdrehpunkts werde auch nicht der frühere Zustand wiederhergestellt: Aufgrund des Neubaus von Dock E sei das Drehfunkfeuer Kloten in Richtung Südwesten verschoben werden; dadurch habe sich die von diesem Drehfunkfeuer definierte Distanz des Abdrehpunktes für die ab Piste 28 startenden Flugzeuge um 278.4 m bzw. 0.15 NM verkürzt. Aus diesem Grund sei der Abdrehpunkt zunächst neu bei einer Distanz von 2.3 NM ab dem Drehfunkfeuer definiert worden. Bei den moderneren Flugzeugtypen, die gemäss RNAV-Standard navigierten, habe sich jedoch gezeigt, dass diese aufgrund der Programmierung der Abflugrouten im Bordcomputer die Kurve mit grösserer Trägheit einleiten und fliegen, weshalb für diesen Navigationsstandard der Abdrehpunkt auf 2.1 NM festgelegt worden sei. Zweck dieser Massnahmen sei es gewesen, trotz der zwingenden Verlegung des Drehfunkfeuers den bisherigen Abdrehpunkt/Abflugkorridor bis in die Gegend Furttal in etwa unverändert beizubehalten. Die Kantonale Fluglärmkommission habe die Anpassungen als nicht lärmrelevant beurteilt.

Mit der vom Bundesverwaltungsgericht angeordneten Verschiebung des Abdrehpunkts auf 2.5 NM werde somit eine neue Flugroute festgelegt, die neue Gebiete - vermutlich in der Gemeinde Buchs - mit Fluglärm belasten werde. Dies sei allenfalls mit ausdrücklicher Zustimmung der Gemeinde Buchs zulässig. Zudem werde die neue Route - je nach Navigationsart - unterschiedlich geflogen werden und damit zu einer erheblich grösseren Streuung des Lärms führen. Erst mit den in Zukunft zu erwartenden Navigationsstandards würden die Flugzeuge auch im Kurvenflug präzise den Nominalrouten folgen können.

Die Flughafen Zürich AG räumt ein, dass die Verschiebung des Abdrehpunkts schon heute technisch möglich sei. Dagegen sei fraglich, ob damit tatsächlich eine Optimierung erfolge. Offensichtlich falsch sei jedenfalls die Annahme des Bundesverwaltungsgerichts, dass damit der alte Nominalzustand wiederhergestellt werde.

10.3.3. Der Verein Ikarus Erben und das Ehepaar Rusch bestreiten, dass das Bundesverwaltungsgericht eine völlig neue Route angeordnet habe. Sie machen geltend, dass Routen schon heute mit dem Navigationsstandard RNAV metergenau gemessen und geflogen werden können. Die betroffene Bevölkerung wehre sich seit nunmehr zehn Jahren gegen die schleichend eingeführten Routenänderungen und die veränderten Abdrehpunkte. Diese Anliegen müssten bereits beim vBR berücksichtigt werden.
Der Kanton Aargau weist darauf hin, dass unstreitig für die Abflugroute 28 ein erheblicher Optimierungsbedarf bestehe. Insbesondere sei die Routenführung im Bereich Regensdorf-Dällikon nicht auf die früheren Minimum Noise Routes abgestimmt, nach welchen diese Gemeinden ihre Zonenplanung ausgerichtet hatten. Im Rahmen des SIL-Prozesses habe die Flughafen Zürich AG daher eine neue Routenführung erarbeitet und mit den beteiligten Kantonen abgestimmt. Diese Optimierung, die keine Nachteile hinsichtlich Sicherheit, Kapazität usw. aufweise, müsse rasch umgesetzt werden und dürfe nicht bis zum Inkrafttreten des definitiven Betriebsreglements aufgeschoben werden. Dies sei - wie die Flughafen Zürich AG selbst einräume - schon heute technisch möglich, auch ohne den neuen satellitengestützten Navigationsstandard.
Die Gemeinden Regensdorf und Dällikon sind der Auffassung, dem BAZL bleibe für die konkrete Umsetzung der Rückversetzung der Flugroute genügend Spielraum, um unter Berücksichtigung der technischen und betrieblichen Anforderungen eine Lösung anzuordnen, die dem Zustand vor Verlegung der Abflugroute im Sinne der Lärmoptimierung möglichst nahe kommt.

10.3.4. Ausgangspunkt der Erwägungen des Bundesverwaltungsgerichts war die Tatsache, dass die in den Jahren 1999 und 2000 vorgenommenen Änderungen der Abflugroute ab Piste 28 vom BAZL nie im ordentlichen Verfahren genehmigt worden sind (vgl. angefochtenen Entscheid E. 45.10.1 und 45.10.2). Insofern unterscheidet sich die Situation von derjenigen der übrigen Flugrouten, deren Optimierung erst nach Vorliegen des SIL-Objektblatts im definitiven Betriebsreglement erfolgen soll.
Das Bundesverwaltungsgericht erwog, dass die Rückverschiebung des Abdrehpunkts zur Entlastung der Bevölkerung geeignet, erforderlich und zumutbar sei und daher eine verhältnismässige Sanierungsmassnahme darstelle. Es gebe auch keine Anhaltspunkte dafür, dass die Wiederherstellung der alten Route bloss zu einer Mehrbelastung von Buchs führen würde; vielmehr seien die Flugzeuge vor der Änderung über mehrheitlich unbewohntes Industriegebiet zwischen Dällikon und Buchs geflogen. Dagegen erachtete es die bauliche Rückversetzung des Drehfunkfeuers wegen des nun bestehenden Dock Midfields als ausgeschlossen.

Diese Erwägungen sind grundsätzlich nicht zu beanstanden. Allerdings trifft es zu, dass die Rückverschiebung des Abdrehpunkts auf 2.5 NM die bis 1999 bestehende Situation nicht vollständig wiederherstellen kann, weil das Funkfeuer heute etwas weiter westlich liegt als 1999.

Das Bundesverwaltungsgericht stützte sich auf den SIL-Bericht Variantenoptimierung und raumplanerische Abstimmung vom 29. Januar 2008 (S. 7 und 36). Darin ist vorgesehen, bei den Abflugrouten ab Piste 28 den Abdrehpunkt nach dem Start gegenüber der heute publizierten Route leicht nach Westen zu verschieben, sodass die Routen nicht mehr direkt über die Siedlungsgebiete von Regensdorf und Dällikon führen. Genau dieses Anliegen verfolgt die Anordnung des Bundesverwaltungsgerichts.

Ist diese Westverlagerung unstreitig, so erscheint es in der Tat geboten, sie schon jetzt zu berücksichtigen, und im vBR nicht (wenn auch nur vorläufig) eine weiter östlich liegende, lärmmässig ungünstigere Variante zu genehmigen, die weder aus Sicherheits- noch aus Kapazitätsgründen geboten ist. Dagegen muss das BAZL bei der genauen Festlegung der Flugroute die Möglichkeit haben, den seit 1999 erfolgten Veränderungen, namentlich der Verlegung des Drehfunkfeuers, Rechnung zu tragen. Insbesondere gilt es zu verhindern, dass die Rückverschiebung zu mehr Fluglärm für andere, bisher nicht betroffene Siedlungsgebiete führt.

10.3.5. Dementsprechend sind Disp.-Ziff. 8.5 und 8.6 dahingehend zu ändern, dass auf die Festlegung einer Distanz vom Drehfunkfeuer verzichtet und lediglich das Ziel vorgegeben wird, den Abdrehpunkt soweit nach Westen zurückzuverschieben, dass die Siedlungsgebiete von Regensdorf und Dällikon entlastet und der Zustand vor 1999 möglichst wiederhergestellt wird. Die von der Rückverschiebung betroffenen Anwohner und Gemeinwesen werden Gelegenheit haben, ihre Interessen im Verfahren vor dem BAZL geltend zu machen.

10.4. Die Stadt Winterthur und Mitbeteiligte beantragen überdies, dass startenden Flugzeugen das Abweichen von den Standard-Instrumen tenabflugwegen (Standard Instrument Departures [SID]) tagsüber erst ab Erreichen von 8'000 Fuss AMSL (Above Medium Sea Level) zu gestatten sei. Damit werde die Streubreite des Fluglärms und die Anzahl von Betroffenen reduziert.

10.4.1. Gemäss Art. 18 Abs. 2 Anhang 1 vBR kann mit Bewilligung der Flugverkehrsleitung bei Erreichen folgender Höhen von den zugeteilten SID abgewichen werden: während des Tages bei über 5'000 Fuss AMSL (Bst. a) und nachts ab Flugfläche 80 (Bst. b), d.h. ab 8'000 Fuss AMSL.

Bisher galt bei Abflügen vom Flughafen Zürich für den Tages- und den Nachtbetrieb die 5'000-Fuss-Regel (vgl. Art. 30 Betriebsreglement 2001). Sie besagt, dass die Flugsicherung Flugzeuge ab einer Höhe von 5'000 Fuss (rund 1'500 m.ü.M.) von den Standardabflugrouten wegleiten und direkt zu einem entfernt liegenden Navigationspunkt leiten kann. Ziel dieser Regelung ist vor allem die Optimierung des Verkehrsflusses bei grösserem Verkehrsaufkommen durch Abkürzen der Flugwege. Zudem handelt es sich - neben der Höhenzuweisung und der zeitlichen Staffelung - um eine weitere Möglichkeit, die Sicherheit des Flugverkehrs zu garantieren. Das Abweichen von den Standardrouten hat allerdings eine Streuung der Flugwege zur Folge; die Höhe von 5'000 Fuss wird von den allermeisten Flugzeugen bereits in der näheren Flughafenumgebung erreicht.

Im vBR wurde neu für die Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr) eine 8'000-Fuss-Regel festgelegt. Abfliegende Flugzeuge müssen somit 3'000 Fuss (rund 1'000 Meter) höher steigen, bevor sie die Standardabflugroute verlassen dürfen. Der Kanton Zürich erhofft sich davon eine verbesserte Routeneinhaltung und damit eine Lärmoptimierung im lärmsensitiven Nahbereich des Flughafens (vgl. Zürcher Regierungsrat, ZFI-Bericht 2009 vom 13. Oktober 2010 Ziff. 5.1.4 S. 27). Für den Tagesbetrieb hält der vBR dagegen an der 5'000-Fuss-Regel fest (so auch der Entwurf des SIL-Objektblatts vom 16. August 2010 S. 20 unten).

10.4.2. Das Bundesverwaltungsgericht bezweifelte, ob die Einführung der 8'000-Fuss-Regel tagsüber zu einer merkbaren Entlastung der beschwerdeführenden Gemeinden führen würde: Stark besiedelte Gebiete könnten auch mit Radar Vectors (d.h. mit der Vorgabe der Flugrichtung durch die Flugsicherung) gemieden werden, während umgekehrt keineswegs sicher sei, dass allein durch das starke Anheben der erlaubten Abweichungshöhe für die betroffene Bevölkerung effektiv eine Verminderung der Gesamtlärmbelastung resultiere. Jedenfalls aber sei die Massnahme unzumutbar: Wie aus den Ausführungen des BAZL, der Flughafen Zürich AG, der Skyguide und des SIL-Berichts Variantenoptimierung und raumplanerische Abstimmung vom 29. Januar 2008 übereinstimmend und überzeugend hervorgehe, würde die Einführung der 8'000-Fuss-Regel tagsüber zu unhaltbaren Kapazitätseinschränkungen und Verspätungen führen, voraussichtlich ein gewisses Sicherheitsrisiko darstellen und unnötige Umwege der Flugzeuge zur Folge haben, was sowohl aus ökonomischer als auch ökologischer Sicht nicht sinnvoll sei. Die beantragte Massnahme könne im Übrigen wegen der verursachten Verspätungen die sensible Nachtperiode (ab 22.00 Uhr) und die eigentliche Nachtruhe (ab 23.00 Uhr) mit zusätzlichen Flugbewegungen belasten, was nicht im Interesse des Lärmschutzes sei.

10.4.3. Diese Ausführungen sind aus Sicht des Bundesrechts nicht zu beanstanden. Der Hinweis der Beschwerdeführerinnen auf die bestehenden Kapazitätsreserven des Flughafens, weil die im UVB für das Jahr 2010 prognostizierten Zahl von 350'000 Flugbewegungen noch lange nicht erreicht sei, greift zu kurz: Die jährliche Gesamtzahl der Flugbewegungen ist wenig aussagekräftig, weil es dennoch zu Kapazitätsengpässen zu Spitzenzeiten kommen kann.

11. Hindernisbegrenzungsflächen

Die Stadt Winterthur sowie die Gemeinde Bassersdorf und Mitbeteiligte sind weiter der Auffassung, dass für die Hindernisbegrenzungsflächen die Standards und Recommendations der Internationalen Zivilluftfahrtorganisation ICAO gemäss Annex 14 (d.h. gemäss technischem Anhang 14 zum Übereinkommen vom 7. Dezember 1944 über die internationale Zivilluftfahrt [SR 0.748.0]) zwingend eingehalten werden müssten.

11.1. Das BAZL hatte in Ziff. 4.2 des Dispositivs der vBR-Verfügung folgende Auflage formuliert:
Die Gesuchstellerin hat die notwendigen Schritte zur Bereinigung des Sicherheitszonenplans einzuleiten. Ein in allen Bereichen angepasster, mit den Flugrouten kongruenter Sicherheitszonenplan ist nach der im Rahmen des SIL-Koordinationsprozesses erfolgten raumplanerischen Abstimmung öffentlich aufzulegen. Dabei sind für die Hindernisbegrenzungsflächen die Standards und Recommendations des ICAO Annex 14 zwingend einzuhalten."
In Gutheissung der Beschwerde der Flughafen Zürich AG änderte das Bundesverwaltungsgericht diese Regelung dahingehend ab, dass die Hindernisbegrenzungsflächen die Standards des ICAO Annex 14 einzuhaltenund die Recommendations des ICAO Annex 14 grundsätzlich zu berücksichtigenhätten. Es ging davon aus, die Recommendations seien bloss grundsätzlich zu beachten. Sie basierten auf gesicherten Erkenntnissen von Wissenschaft und Technik und gewährleisteten ein höheres Mass an Sicherheit (sog. best practice) als die ICAO-Standards, die als anerkannte Regeln der Technikfür ein bestimmtes Mindestmass an Sicherheit Gewähr bieten. Es sei allerdings den Mitgliedstaaten überlassen, ob sie die Recommendations annehmen oder eine davon abweichende nationale Lösung zulassen wollten. Dabei stehe den Vertragsstaaten ein grosser Ermessens- und Entscheidungsspielraum zu. Auch wenn die Recommendations aufgrund von Art. 3 Abs. 1bis aVIL in der Schweiz direkt anwendbar und deshalb zu beachten seien, müsse somit der Gesetzgeber in einem weiteren Schritt definieren, in welchem Ausmass vom gebotenen Spielraum Gebrauch gemacht werden solle. Eine entsprechende Grundlage sei erst mit der nach Erlass der vBR-Verfügung erfolgten Änderung von Art. 3

Abs. 3 VIL (in Kraft seit dem 15. März 2008) geschaffen worden. Danach habe sich das BAZL an einem hochstehenden Sicherheitsstandard zu orientieren und könne zur Konkretisierung der Empfehlungen Vorgaben erlassen (vgl. dazu Urteil des Bundesverwaltungsgerichts A-1756/2009 vom 2. Oktober 2009 E. 4.6 und 4.7).

11.2. Die Beschwerdeführerinnen werfen dem Bundesverwaltungsgericht vor, eine Auslegung contra legem vorgenommen zu haben. Art. 3 Abs. 1bis VIL (in der bei Genehmigung des vBR wie auch der heute geltenden Fassung) erkläre sowohl die Standards als auch die Recommendations der ICAO für unmittelbar anwendbar. Damit habe die Schweiz auf ihren Ermessens- und Entscheidungsspielraum zugunsten des Prinzips der Beachtung des aktuellen Stands der Technik (best practice) verzichtet. Lediglich bei Vorliegen eines Vorbehalts nach Art. 38 des Übereinkommens über die internationale Zivilluftfahrt bzw. einer Ausnahme im Einzelfall gemäss aArt. 3 Abs. 3 VIL könne davon abgewichen werden.
In ihrer Replik machen sie zudem geltend, das Bundesverwaltungsgericht hätte Art. 3 Abs. 3 VIL in der Fassung vom 15. März 2008 anwenden müssen. Diese Bestimmung diene der öffentlichen Sicherheit und sei daher auch auf hängige Verfahren anwendbar. Sie schaffe nunmehr - auch nach Auffassung des Bundesverwaltungsgerichts - eine Grundlage für die Verbindlichkeit der ICAO-Recommendations.
Die beschwerdeführenden Gemeinden vermuten als Grund für die vorgenommene Äufweichung, dass es sich beim eingeführten Ostanflug auf Piste 28 um ein nach den internationalen Empfehlungen des ICAO Annex 14 ungeeignetes und zu wenig sicheres Anflugverfahren handle, da im Endanflug Hindernisse in die Sicherheitszone ragten (Hügel bei Bassersdorf, Wallishalde) und verschiedene Gebäude zu nahe an der Piste 10/28 liegen. Es gehe aber nicht an, auf Kosten der Sicherheit derartige Kompromisse einzugehen.

11.3. Die Flughafen Zürich AG gibt zu Bedenken, dass es kaum einen nationalen oder internationalen Flughafen gebe, der in jeder Hinsicht den Standards und Empfehlungen der ICAO entsprechen würde bzw. könne. Beim Flughafen Zürich kämen verschiedene Spezialsituationen hinzu: So sei Piste 28 als Non-instrument Runway deklariert, obwohl darauf seit 1989 Instrumentenanflüge durchgeführt werden, und gewisse Hindernisse, wie der Hügelzug des Adlisbergs und der Loorenkopf, die Sicherheitsflächen anderer Pisten durchstossen. Um solchen Spezialsituationen gerecht zu werden, seien z.T. spezielle Vorschriften bzw. Ausnahmen von den ICAO Empfehlungen notwendig, welche generell, ohne Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten, formuliert worden seien. Die Empfehlungen der ICAO seien soweit immer möglich, d.h. grundsätzlich, einzuhalten; dagegen könnten und müssten einzelfallweise Ausnahmen möglich sein. Dies habe die Vorinstanz richtig gesehen und daher das Wort żwingendżu Recht gestrichen.

11.4. Die SWISS vertritt die Auffassung, Art. 3 Abs. 1bis VIL erkläre die Normen und Empfehlungen der ICAO zwar für ünmittelbar anwendbar; dies ändere jedoch nichts am Charakter der Recommendations als Empfehlungen; die żwingendeÄnwendbarkeit von Empfehlungen würde deren Charakter zuwiderlaufen. Zudem stünde bereits die offene und unbestimmte Formulierung vieler Empfehlungen einer zwingenden Anwendbarkeit entgegen. Allerdings hätte das Bundesverwaltungsgericht die entsprechende Auflage des Genehmigungsentscheids nicht nur korrigieren, sondern ganz aufheben müssen, weil sie überflüssig sei. Dass geltendes Recht zu beachten sei, müsse im Betriebsreglement nicht speziell festgehalten werde.

11.5. Die Auflage des BAZL, um deren Formulierung gestritten wird, betrifft die Anforderungen an den bereinigten Sicherheitszonenplan. Dieser soll erst nach der im Rahmen des SIL-Koordinationsprozesses erfolgten raumplanerischen Abstimmung öffentlich aufgelegt werden. Nach Durchführung des Einspracheverfahrens wird der Sicherheitszonenplan vom Departement zu genehmigen sein (vgl. Art. 73 VIL). In diesem Verfahren wird das Departement prüfen müssen, ob der Plan dem dannzumal geltenden Recht entspricht, namentlich in Bezug auf die Hindernisbegrenzungsflächen.
Den Beschwerdeführern ist einzuräumen, dass kein Grund ersichtlich ist, die Anwendbarkeit von Art. 3 VIL in der 2005 (bei Genehmigung des vBR durch das BAZL) geltenden Fassung auch für den künftigen Sicherheitszonenplan fortzuschreiben. Soll lediglich sichergestellt werden, dass geltendes Recht angewandt wird, ist die Auflage überflüssig, wie die SWISS zu Recht bemerkt. Die Auflage würde daher nur Sinn machen, wenn im vBR die Anforderungen an die Hindernisbegrenzungsflächen gegenüber dem geltenden Recht hätten verschärft werden sollen. Dies wird jedoch nicht einmal von den Beschwerdeführerinnen behauptet; hierfür bestehen auch keine Anhaltspunkte.

Immerhin erscheint die Formulierung des Bundesverwaltungsgerichts offen genug, um künftige Entwicklungen nicht zu präjudizieren. Danach müssen die Recommendations des ICAO Annex 14 grundsätzlich berücksichtigtwerden. Die Flughafen Zürich AG wird damit verpflichtet, grundsätzlich - wenn immer möglich - die Empfehlungen der ICAO umzusetzen und wird, soweit sie davon abweicht, begründungspflichtig. Ob allfällige Abweichungen zulässig sind, wird vom Departement in seiner Genehmigungsverfügung zu beurteilen sein.

12. Änderungen des vBR bei Wegfall der DVO

Die Gemeinde Bülach und Mitbeteiligte sowie der Landkreis Waldshut verlangen, Disp.-Ziff. 8.14 sei dahingehend zu ergänzen, dass mit dem Entscheid des Bundesverwaltungsgerichts die Prüfung einer zeitlichen oder zahlenmässigen Ausdehnung von Anflügen über das Gebiet nördlich des Flughafens und über deutschem Hoheitsgebiet nicht vorweggenommen und eine Änderung des Betriebsreglements, auch im Hinblick auf das SIL-Verfahren, nicht präjudiziert werde, namentlich nicht im Sinne einer Konzentration von Wohnqualität im Süden des Flughafens. Die Prüfung der Auswirkungen des Flugverkehrs auf die Gesundheit und das Eigentum der Einwohner des Landkreises Waldshut, auf den Naturpark Südschwarzwald, die touristischen Einrichtungen, die Reha-Kliniken und Sanatorien, die staatlich anerkannten prädikatisierten Orte und Ortsteile, die Erholungsorte, Luftkurorte und heilklimatischen Kurorte müsse vorbehalten bleiben. Es sei festzustellen, dass die Beschwerdeführer die Möglichkeit hätten, ihre inhaltlichen Anliegen im Rahmen eines künftigen Betriebsreglements- bzw. Plangenehmigungsverfahrens (erneut) zur Beurteilung vorzulegen.
Disp.-Ziff. 8.14 des angefochtenen Entscheids bestimmt, dass die Art. 19 bis Art. 21 Anhang 1 vBR so zu formulieren seien, dass die Flughafen Zürich AG dem BAZL bei substanziellen Abschwächungen oder dem Wegfall der DVO ein Betriebsreglementsänderungsgesuch einreichen muss. Das Bundesverwaltungsgericht ging (anders als noch das BAZL) davon aus, dass im Fall der Änderung oder Aufhebung der DVO eine formelle Anpassung des vBR erforderlich sei. Zur Frage, wie ein solches geändertes Betriebsreglement aussehen müsste, äusserte sich das Bundesverwaltungsgericht nicht. Vielmehr stellte es durch die Anordnung in Disp.-Ziff. 8.14 gerade sicher, dass in diesem Fall ein neues Verfahren eingeleitet werden muss, in welchem auch die Gemeinde Bülach und Mitbeteiligte und die vom Fluglärm besonders betroffenen süddeutschen Gemeinwesen ihre Anliegen werden vorbringen können.
Es besteht daher kein Bedürfnis und kein schutzwürdiges Interesse der Beschwerdeführer an der beantragten Feststellung, weshalb ihre Anträge abzuweisen sind, soweit darauf überhaupt einzutreten ist.

13. Kostenentscheid des Bundesverwaltungsgerichts

Mehrere Beschwerdeführer beanstanden den Kosten- und Entschädigungsentscheid des Bundesverwaltungsgerichts. Die Flughafen Zürich AG hält die Gesamthöhe der Gerichtskosten für exzessiv (vgl. unten E. 13.1) und beanstandet, dass ihr keine Parteientschädigung zugesprochen worden sei (E. 13.3). Der VFSN ist der Auffassung, der Kostenentscheid repräsentiere nicht den Ausgang des Verfahrens, unter Berücksichtigung aller von der Flughafen Zürich AG beantragten Betriebsreglemente und Plangenehmigungen (E. 13.2). Die Gemeinden Winterthur, Bassersdorf und Mitbeteiligte beanspruchen eine Parteientschädigung für den Mehraufwand der öffentlichen Parteiverhandlung (E. 13.4). Matthias Gmünder hat seine Beschwerde (1C 84/2010) gegen den vorinstanzlichen Kostenentscheid zurückgezogen, weshalb diese am 15. März 2010 abgeschrieben wurde.

13.1. Die Flughafen Zürich AG beantragt, die gesamten Gerichtskosten von 468'000 Franken bzw. der auf sie entfallende Anteil von 36'500 Franken seien um mindestens 30 % zu reduzieren. Das Bundesverwaltungsgericht habe den gesetzlichen Gebührenrahmen von 5'000 Franken pro Einzeldossier voll ausgeschöpft. Das gehe zu weit, auch wenn es sich um ein aufwendiges Verfahren gehandelt habe. Ansonsten werde die beschwerdeführende Partei für die Komplexität des Verfahrens bestraft(M. BEUSCH, in: Auer/Müller/Schindler, Kommentar zum Bundesgesetz über das Verwaltungsverfahren, Zürich 2008, Art. 63 N. 33).
Gemäss Art. 63 Abs. 4bis VwVG richtet sich die Spruchgebühr nach Umfang und Schwierigkeit der Streitsache, Art der Prozessführung und finanzieller Lage der Parteien. Sie beträgt in Streitigkeiten ohne Vermögensinteresse, die nicht einzelrichterlich erledigt werden, höchstens 5'000 Franken (Art. 63 Abs. 4bis lit. a VwVG; Art. 3 lit. b des Reglements vom 21. Februar 2008 über die Kosten und Entschädigungen vor dem Bundesverwaltungsgericht [VGKE; SR 173.320.2]).

Das Bundesverwaltungsgericht ging davon aus, dass bei einem mehrfach vereinigten Gesamtverfahren wie dem vorliegenden die Rahmenwerte der insgesamt 132 Einzelverfahren grundsätzlich zusammenzuzählen seien. Dabei mache das vBR-Verfahren den Hauptteil aus. Für dieses schöpfte das Bundesverwaltungsgericht daher den möglichen Gebührenrahmen von bis zu 5'000 Franken voll aus, was bei 75 Einzeldossiers einen Gesamtbetrag von 375'000 Franken ergab. Hiervon wurden die Kosten für die gegenstandslos gewordenen Verfahrensteile Ẅide Left Turn̈(3'500 Franken) und D̈ual Landing̈(5'000 Franken) abgezogen, die von der Flughafen Zürich AG allein zu tragen waren. Für das Verfahren gegen die Verfügung des BAZL vom 23. Juni 2003 zur Änderung des Betriebsreglements 2001 (das durch das vBR-Verfahren grösstenteils gegenstandslos geworden war), setzte das Bundesverwaltungsgericht einen tieferen Gebührenrahmen von 1'000-1'500 Franken pro Einzelverfahren (insgesamt 28) an, was zu Gesamtkosten von 37'000 Franken führte. Auch für die beiden Plangenehmigungsverfahren (Verfügungen des UVEK vom 23. Juni 2003 und vom 17. September 2007) schöpfte das Bundesverwaltungsgericht den Kostenrahmen nicht aus, sondern erhob je Einzeldossier Verfahrenskosten von je 1'500-2'500 Franken, mit einem Gesamtbetrag von 32'000 bzw. 32'500 Franken.

Insgesamt bezifferte das Bundesverwaltungsgericht die Verfahrenskosten somit auf 468'000 Franken. Von diesem Betrag wurden jedoch nur 222'000 Franken auf die kostenpflichtigen Parteien (d.h. ohne Behörden und Gemeinwesen) verteilt, damit der jeweilige Kostenanteil den Gebührenrahmen pro jeweiliges Einzeldossier nicht überschritt.

Wie sich aus dem eben Gesagten ergibt, schöpfte das Bundesverwaltungsgericht nicht für alle Einzeldossiers den vollen Gebührenrahmen von 5'000 Franken aus; zudem wurden nur rund die Hälfte der Gesamtgebühren (222'000 Franken) auf die kostenpflichtigen Parteien verteilt. Im Ergebnis wurden der Flughafen Zürich AG 36'500 Franken auferlegt (einschliesslich 5'000 Franken für den zurückgezogenen Antrag betreffend D̈ual Landing̈). Dieser Betrag erscheint nicht exzessiv für ein Verfahren, das zwei Genehmigungsverfügungen des BAZL für weitreichende Änderungen des Flugbetriebs und zwei Plangenehmigungsverfügungen des UVEK umfasste, besonders aufwendig und komplex war und neben dem - sehr umfangreichen - Endentscheid zahlreiche Zwischenverfügungen umfasste.

13.2. Der Verein Flugschneise Süd - Nein (VFSN) macht seinerseits geltend, der vom Bundesverwaltungsgericht gewählte Verteilschlüssel repräsentiere nicht den Ausgang des Verfahrens unter Berücksichtigung aller von der Flughafen Zürich AG beantragten Betriebsreglemente und Plangenehmigungen. Beispielsweise seien sämtliche beantragten kapazitätserhöhenden, nicht DVO-bedingten Massnahmen nicht genehmigt worden. Zudem sei der Ẅide Left Turnünd das D̈ual Landingv̈on der Flughafen Zürich AG zurückgezogen worden.
Sämtliche Kosten für die zuletzt genannten, zurückgezogenen Anträge wurden der Flughafen Zürich AG auferlegt (vgl. oben E. 13.1). Zusätzlich wurden der Flughafen Zürich AG und der SWISS als unterliegenden Parteien Verfahrenskosten von insgesamt 42'000 Franken auferlegt, d.h. ca. 20 % der effektiv verteilten Verfahrenskosten (von insgesamt 222'000 Franken). Bei einer nicht vermögensrechtlichen Streitigkeit wie der Vorliegenden kann der Anteil des Unterliegens und Obsiegens nicht präzise berechnet werden, weshalb dem Bundesverwaltungsgericht bei der Festsetzung des Verteilschlüssels ein erheblicher Ermessensspielraum zustand. Diesen Spielraum hat es nicht missbraucht.

13.3. Die Flughafen Zürich AG beantragt, ihr sei für das Verfahren vor Bundesverwaltungsgericht eine angemessene Parteientschädigung auszurichten. Die vom Bundesverwaltungsgericht angeordnete Wettschlagung der Parteikosten sei unangemessen, weil die Flughafen Zürich AG weit überwiegend obsiegt habe. Dies gehe aus dem vom Bundesverwaltungsgericht festgelegten Verteilschlüssel für die Verfahrenskosten hervor, wonach die Flughafen Zürich AG nur 7.8 % der Gerichtskosten zu tragen hatte.
Wie oben (E. 13.2) dargelegt wurde, müssen jedoch die der Flughafen Zürich AG auferlegten Verfahrenskosten in Bezug gesetzt werden zu den effektiv verteilten Kosten von 222'000 Franken; diesfalls beträgt der Anteil der Flughafen Zürich AG knapp 17 %. Weiter ist zu berücksichtigen, dass das Bundesverwaltungsgericht mehrere Verfahrensfehler geheilt hat, die ansonsten zur Gutheissung der Beschwerden geführt hätten (vgl. oben E. 2). Diesem Umstand musste es bei der Kosten- und Entschädigungsregelung Rechnung tragen. Unter diesem Blickwinkel ist die Entschädigungsregelung nicht zu beanstanden.

13.4. Abzuweisen ist auch der Antrag der Stadt Winterthur und der Gemeinde Bassersdorf und Mitbeteiligten, die eine Parteientschädigung für den Mehraufwand für Vorbereitung und Durchführung der öffentlichen Verhandlung verlangen. Diese Verhandlung habe bloss Alibi-Funktion gehabt, weshalb die Parteien sich den erheblichen Aufwand genauso gut hätten sparen können. Wie bereits oben (E. 2.4) dargelegt wurde, sind die formellen Rügen der Beschwerdeführerinnen zur Parteiverhandlung unbegründet. Im Übrigen war ihnen die Beteiligung an der Parteiverhandlung freigestellt. Schliesslich ist darauf hinzuweisen, dass grösseren Gemeinwesen, wie namentlich der Stadt Winterthur, nach der Praxis des Bundesverwaltungsgerichts ohnehin keine Parteientschädigung zugesprochen wird, unabhängig vom Ausgang des Verfahrens (Art. 7 Abs. 3 VGKE; vgl. dazu E. 60 des angefochtenen Entscheids).

13.5. Nach dem Gesagten sind alle Rügen gegen den vorinstanzlichen Kostenentscheid abzuweisen.

14. Ausgang und Kosten des bundesgerichtlichen Verfahrens

14.1. Zusammenfassend ist der Entscheid des Bundesverwaltungsgerichts im Wesentlichen zu bestätigen.

In teilweiser Gutheissung der Beschwerde der Flughafen Zürich AG ist der angefochtene Entscheid hinsichtlich der Rückversetzung des Abdrehpunkts der Abflugrouten ab Piste 28 zu präzisieren (vgl. oben E. 10.3). Die Flughafen Zürich AG und die SWISS obsiegen teilweise (für die Zeit von 21.00 bis 22.00 Uhr) mit ihrem Antrag auf Freigabe zusätzlicher Startpisten (16 und 28) bei DVO-Ausnahmeregelung (vgl. oben E. 4.2.2).

Eine Rückweisung der Sache an das BAZL erfolgt zur Ergänzung des Schallschutzkonzepts (vgl. oben E. 7.4) und zur Prüfung von Einschränkungen für Landungen schwerer Grossraumflugzeuge auf Piste 28 zu den abendlichen DVO-Sperrzeiten (vgl. oben E. 6.4.7). Dies ist als teilweises Obsiegen derjenigen Beschwerdeführer zu werten, die sich gegen die im vBR vorgesehenen Südanflüge wehren (Christoph Apothéloz und Mitbeteiligte, Stadt Zürich, Verein Flugschneise Süd - Nein und Mitbeteiligte, Gemeinde Altendorf und Mitbeteiligte, Hauseigentümerverband Dübendorf & Oberes Glatttal und Mitbeteiligte) : Auch wenn ihren Anträgen auf Aufhebung bzw. Einschränkung der Südanflüge nicht stattgegeben werden konnte, ist davon auszugehen, dass diese z.T. zu übermässigen Lärmimmissionen führen und daher nur zulässig sind, wenn passive Schallschutzmassnahmen die betroffenen Anwohner gegen Aufwachreaktionen am frühen Morgen schützen.

Teilweise obsiegt die Stadt Zürich auch mit ihrem Antrag auf Nichtgenehmigung der neuen Schnellabrollwege ab Piste 34 (oben E. 4.3.2).

In teilweiser Gutheissung der Beschwerden der Gemeinde Rümlang, des Schutzverbandes der Bevölkerung um den Flughafen Zürich, der Gemeinde Altendorf und Mitbeteiligte sowie des Hauseigentümerverband Dübendorf & Oberes Glatttal und Mitbeteiligte ist die Flughafen Zürich AG, in Ergänzung von Art. 5 vBR, zur Überarbeitung ihrer Gebührenordnung zu verpflichten, insbesondere zur Einführung lenkungswirksamer Umweltabgaben für die Tagesrandstunden (vgl. oben E. 6.7).

Die Gemeinde Rümlang obsiegt überdies teilweise mit ihrem Antrag auf Abänderung von Art. 26 Anhang 1 vBR betreffend die Schubumkehr mit erhöhter Leerlaufdrehzahl (vgl. oben E. 6.8).

Bis zur Ergänzung des vBR bzw. der Genehmigungsverfügung des BAZL vom 29. März 2005 im Sinne der Erwägungen bleibt das vBR in der vom Bundesverwaltungsgericht bestätigten Fassung anwendbar.

Im Übrigen sind die Beschwerden abzuweisen und der Entscheid des Bundesverwaltungsgerichts zu bestätigen.

14.2. Die Gerichtskosten werden in der Regel der unterliegenden Partei auferlegt. Wenn die Umstände es rechtfertigen, kann das Bundesgericht die Kosten anders verteilen oder darauf verzichten, Kosten zu erheben (Art. 66 Abs. 1 BGG). Dem Bund, den Kantonen und den Gemeinden sowie mit öffentlich-rechtlichen Aufgaben betrauten Organisationen dürfen in der Regel keine Gerichtskosten auferlegt werden, wenn sie in ihrem amtlichen

Wirkungskreis, ohne dass es sich um ihr Vermögensinteresse handelt, das Bundesgericht in Anspruch nehmen oder wenn gegen ihre Entscheide in solchen Angelegenheiten Beschwerde geführt worden ist (Art. 66 Abs. 4 BGG).

14.2.1. Die beschwerdeführenden Gemeinden setzen sich mit ihrer Beschwerde in erster Linie für das Wohlbefinden ihrer Bewohner und nicht für ihre Vermögensinteressen ein. Keine Kosten sind daher der Stadt Zürich, dem Landkreis Waldshut, der Gemeinde Bülach und Mitbeteiligten, der Stadt Winterthur und Mitbeteiligten, der Gemeinde Bassersdorf und Mitbeteiligten, der Gemeinde Rümlang, der Gemeinde Zollikon sowie der Gemeinde Altendorf und Mitbeteiligten aufzuerlegen. Diese haben auch keinen Anspruch auf eine Parteientschädigung (Art. 68 Abs. 3 BGG; vgl. BGE 134 II 117 E. 7 S. 118 f.).

14.2.2. Die Flughafen Zürich AG wurde in der bundesgerichtlichen Rechtsprechung bislang als (grundsätzlich) kostenpflichtige und entschädigungsberechtigte Partei betrachtet (vgl. z.B. in BGE 136 II 263 nicht veröffentlichte E. 13.4), und zwar auch in Streitigkeiten um die Genehmigung des Betriebsreglements (vgl. Urteil 1A.250/2003 vom 31. März 2004 E. 14). Diese Praxis ist zu überdenken.
Wie die II. öffentlich-rechtliche Abteilung des Bundesgerichts in ihrem Urteil 2C 585/2009 vom 31. März 2010 E. 5.3.2 dargelegt hat, stellt das Betriebsreglement des Flughafens Bundesrecht dar. Die Flughafen Zürich AG wird durch Art. 36c LFG zum Erlass des Betriebsreglements ermächtigt, das der Genehmigung des BAZL bedarf. Damit werden ihr Rechtssetzungskompetenzen übertragen, d.h. sie nimmt eine öffentliche Aufgabe wahr. Es erscheint daher naheliegend, die Flughafen Zürich AG - jedenfalls im Verfahren betreffend den Erlass oder die Änderung des Betriebsreglements - als mit öffentlichen Aufgaben betraute Organisation zu betrachten. Dies hätte zur Folge, dass ihr keine Kosten auferlegt und keine Parteientschädigung zugesprochen werden könnte.
Die Frage kann jedoch offen bleiben, wie im Folgenden darzulegen sein wird.

14.2.3. Seit 2001 wurde der Flugbetrieb des Flughafens Zürich grundlegend umgestellt, um den von Deutschland einseitig angeordneten Überflugbeschränkungen Rechnung zu tragen. Diese Änderungen wurden durch provisorische Änderungen des Betriebsreglements durchgesetzt, die gerichtlich nie überprüft werden konnten. Vielmehr wurden die Beschwerden jeweils gegenstandslos, wenn eine neue Betriebsreglementsänderung genehmigt wurde. Auch das jetzt zu beurteilende konsolidierte Betriebsreglement soll nur vorläufigen Charakter haben und durch ein definitives Betriebsreglement abgelöst werden, sobald das Sachplanverfahren für den Flughafen Zürich abgeschlossen ist. Aufgrund der Unsicherheit über den zukünftigen Flugbetrieb wurde bis heute kein verbindliches Schallschutzkonzept für den Flughafen Zürich erstellt. In dieser Situation bestand ein erheblicher Klärungsbedarf. Die Anwohner des Flughafens, aber auch die Flughafen Zürich AG und die SWISS, waren deshalb in guten Treuen zur Beschwerdeführung berechtigt. Es rechtfertigt sich daher, ausnahmsweise auf die Erhebung von Kosten zu verzichten.

14.3. Alle Beschwerdeführer unterliegen ganz oder jedenfalls zu einem überwiegenden Teil mit ihren Beschwerden. Unter diesen Umständen rechtfertigt es sich, die Parteikosten wettzuschlagen.
Näher zu prüfen ist, ob die beigeladene Skyguide und die Beschwerdegegner der Verfahren 1C 76/2010 und 1C 80/2010, die nicht selbst Beschwerde geführt, sondern sich auf eine Vernehmlassung zur Beschwerde der Flughafen Zürich bzw. der SWISS beschränkt haben, Anspruch auf eine Parteientschädigung haben.
Keinen Anspruch auf eine Parteientschädigung haben praxisgemäss Parteien, die nicht anwaltlich vertreten sind. Gleiches gilt für Parteien, die durch ihren Rechtsdienst vertreten werden (wie namentlich Skyguide) bzw. für Anwälte, die in eigener Sache prozessieren. Dies trifft vorliegend auf die Rechtsanwälte Matthias Gmünder, Norbert Rusch und Maya Lohrer Rusch zu. Auch Rechtsanwalt Kurt Klose hat als Präsident der Fluglärmsolidarität und Flugwehr Ost und Mitbeteiligte keinen Anspruch auf eine Parteientschädigung.
Die IG Chapf ist zwar anwaltlich vertreten. Sie unterliegt jedoch mit ihrem (einzigen) Rechtsbegehren um Nichtgenehmigung der Abflüge von den Pisten 16 und 28 bei DVO-Ausnahmeregelung zur Hälfte, weshalb es sich rechtfertigt, die Parteikosten wettzuschlagen. Gleiches gilt für das Überparteiliche Komitee für mehr Lebensqualität und weniger Fluglärm im Glatttal und Prof. Zeier, die nur gegen die Kostenanträge der Flughafen Zürich AG opponiert und deren Beschwerde im Übrigen anerkannt haben.

Demnach erkennt das Bundesgericht:

1.
In teilweiser Gutheissung der Beschwerde der Flughafen Zürich AG wird Disp.-Ziff. 8.5 des Entscheids des Bundesverwaltungsgerichts vom 10. Dezember 2009 dahingehend abgeändert, dass der Abdrehpunkt der Abflugroute ab Piste 28 soweit nach Westen zurück verschoben wird, dass die Siedlungsgebiete von Regensdorf und Dällikon entlastet und der Zustand vor 1999 möglichst wiederhergestellt wird. Die Distanzangaben (von 2.1 bzw. 2.3 auf 2.5 Meilen) in Disp.-Ziff. 8.5 und 8.6 werden gestrichen.

2.
In teilweiser Gutheissung der Beschwerde der Flughafen Zürich AG und der SWISS und teilweiser Aufhebung von Disp.-Ziff. 8.10 des Entscheids des Bundesverwaltungsgerichts vom 10. Dezember 2009 werden Abflüge ab den Pisten 16 und 28 bei DVO-Ausnahmeregelung in der Zeit von 21.00 bis 22.00 Uhr bewilligt.

3.
In teilweiser Gutheissung der Beschwerden der Gemeinde Rümlang, des Schutzverbandes der Bevölkerung um den Flughafen Zürich, der Gemeinde Altendorf und Mitbeteiligte und des Hauseigentümerverbands Dübendorf & Oberes Glatttal und Mitbeteiligte wird Art. 5 vBR um folgenden Satz ergänzt: Sie erhebt lenkungswirksame Zuschläge, die nach der Lärmerzeugung und zeitlich (Starts und Landungen während der Nacht und zu sensiblen Tagesrandzeiten) gestaffelt sind.
Der Flughafen Zürich AG wird eine Frist von 9 Monaten seit Zustellung des bundesgerichtlichen Urteils zur Überarbeitung ihrer Gebührenordnung und von weiteren 18 Monaten zur Inkraftsetzung der Änderungen gesetzt.

4.
In teilweiser Gutheissung der Beschwerden von Christoph Apothéloz und Mitbeteiligten, der Stadt Zürich, des Vereins Flugschneise Süd - Nein und Mitbeteiligte, der Gemeinde Altendorf und Mitbeteiligte und des Hauseigentümerverbands Dübendorf & Oberes Glatttal und Mitbeteiligte wird die Sache im Sinne der Erwägungen an das BAZL zurückgewiesen:

4.1. Zur Prüfung, ob und wenn ja, wie Landungen von schweren Grossraumflugzeugen am Abend (bei Priorität von Piste 28) beschränkt werden müssen;

4.2. Zur Ergänzung der Schallschutzauflagen gemäss Genehmigungsverfügung vom 29. März 2005, um die von morgendlichen Südanflügen betroffenen Anwohner gegen Aufwachreaktionen zu schützen. Der Flughafen Zürich AG wird eine Frist von einem Jahr seit Zustellung des bundesgerichtlichen Urteils gesetzt, um ein Schallschutzkonzept beim BAZL einzureichen.

5.
In teilweiser Gutheissung der Beschwerde der Stadt Zürich wird Disp.- Ziff. 2.2 der Plangenehmigung des UVEK vom 17. September 2007 aufgehoben, soweit darin der Bau von zwei Schnellabrollwegen ab Piste 34 bewilligt wird.

6.
In teilweiser Gutheissung der Beschwerde der Gemeinde Rümlang wird die Sache an das BAZL zurückgewiesen, um Art. 26 Anhang 1 vBR (Schubumkehr) im Sinne der Erwägungen neu zu formulieren.

7.
Im Übrigen werden die Beschwerden abgewiesen, soweit darauf einzutreten ist.

8.
Es werden keine Kosten erhoben und keine Parteientschädigungen zugesprochen.

9.

Dieses Urteil wird den Parteien, dem Bundesamt für Zivilluftfahrt, dem Eidgenössischen Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation, dem Bundesverwaltungsgericht, Abteilung I, den Bundesämtern für Umwelt und für Raumentwicklung sowie der Skyguide schriftlich mitgeteilt.

Lausanne, 22. Dezember 2010
Im Namen der I. öffentlich-rechtlichen Abteilung
des Schweizerischen Bundesgerichts

Der Präsident: Féraud

Die Gerichtsschreiberin: Gerber