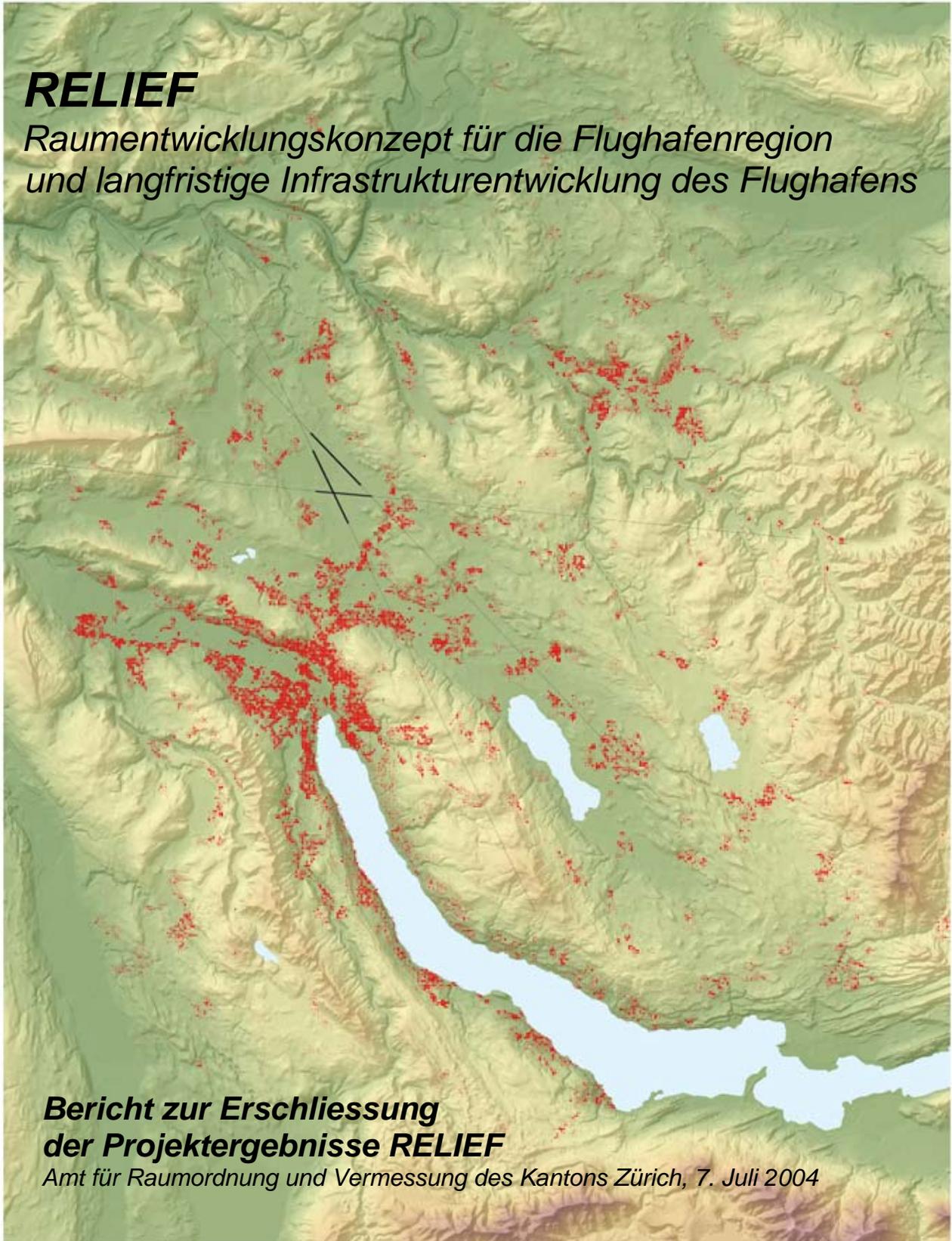


RELIEF

*Raumentwicklungskonzept für die Flughafenregion
und langfristige Infrastrukturentwicklung des Flughafens*



**Bericht zur Erschliessung
der Projektergebnisse RELIEF**

Amt für Raumordnung und Vermessung des Kantons Zürich, 7. Juli 2004

Vorwort

Die Entwicklung des Flughafens Zürich-Kloten beeinflusst massgeblich die Siedlungs-, Bevölkerungs- und Beschäftigungsentwicklung im Lebens- und Wirtschaftsraum Zürich und ist damit für die kantonale Raumplanung als Kernaufgabe des Staates von hohem Stellenwert. Der Erarbeitung umfassender Grundlagen über die gemeinsame langfristige Zukunft von Flughafenregion und Flughafen kommt daher besonders gewichtige Bedeutung zu.

Zu diesem Zweck wurde im Herbst 2002 das Projekt RELIEF (Raumentwicklungskonzept für die Flughafenregion und langfristige Infrastrukturentwicklung des Flughafens) gestartet. Es ging darum, Grundlagen für die dem Vorsorge- und Nachhaltigkeitsprinzip verpflichtete kantonale Raumplanung in der Flughafenregion zu entwickeln. Von Oktober 2002 bis März 2004 haben unabhängige internationale Fachexperten alle denkbaren Optionen für die Raum- und Flughafenentwicklung erkundet und beurteilt. Es wurden umfangreiche Studien sowohl zu einer Vielzahl raumplanerischer als auch flugbetrieblicher Aspekte durchgeführt.

Es war nicht das Ziel von RELIEF, eine fixfertige Lösung für die raumplanerische Entwicklung der Flughafenregion aufzuzeigen. Verlangt waren – im Sinne der eingeforderten Grundlagenarbeiten – verfolgungswerte Lösungsansätze, welche der Politik und allen Partnern in der Flughafenthematik zur Verfügung gestellt werden können. Diese Lösungsansätze liegen nun vor. Dabei machte das Projekt RELIEF insofern eine Entwicklung durch, als dass sich die Experten zu Beginn ihrer Arbeit (Erkundungsphase) auftragsgemäss schwergewichtig auf die Erarbeitung einer Langfristperspektive konzentrierten, welche langfristig die Möglichkeit einer erhöhten Kapazität des Flughafens zulässt. Im Verlauf des Projekts (Vertiefungsphase) wuchs zunehmend die Erkenntnis heran, dass es derzeit keine Notwendigkeit gibt, über die Realisierung einer Langfristperspektive zu entscheiden. Allerdings ist durch die raumplanerische Vorsorge die Voraussetzung dafür zu schaffen, dass kommenden Generationen der Entscheidungsspielraum für eine Langfristperspektive offen gehalten wird. In der Folge wurde viel Arbeit darauf verwendet, Lösungsansätze für die aktuellen Problemfelder in der Flughafenregion zu erarbeiten – Ansätze, die für sich allein genommen kurz- bis mittelfristig Verbesserungen für die Flughafenregion, deren Bevölkerung und Gemeinden sowie den Flughafen bringen. **Diese Ansätze beinhalten allein qualitative Verbesserungen und keine Kapazitätserweiterungen.** Sie sind eigenständige, in sich schlüssige Lösungen. Gleichzeitig verunmöglichen sie aber einer künftigen Generation eine mögliche Langfristperspektive nicht. In einem nächsten Schritt müssen diese Lösungsansätze und die mögliche raumplanerische Sicherung einer Langfristperspektive nun von allen betroffenen Partnern in der Flughafenregion breit diskutiert, vertieft und überprüft werden.

Die im Rahmen von RELIEF erarbeiteten, äusserst zahlreichen Grundlagen und Lösungsansätze lassen sich nicht in einem formellen Schlussbericht zusammenfassen. Dabei ginge zu viel Substanz verloren. Zudem hätten Wertungen vorgenommen werden müssen, die ganz bewusst der nun folgenden breiten Diskussion überlassen werden sollen. Um die RELIEF-Arbeiten dennoch möglichst einfach zugänglich zu machen und einen groben Überblick zu vermitteln, wurde von der RELIEF-Geschäftsstelle (Amt für Raumordnung und Vermessung [ARV] der Baudirektion Kanton Zürich) der vorliegende

«Bericht zur Erschliessung der Projektergebnisse RELIEF» erarbeitet. Er vermittelt ein Bild der Projektarbeit und beinhaltet die Schlussempfehlungen aus dem Projekt. Der Bericht ist nicht gleichzusetzen mit der (nun breit abgestützt zu erarbeitenden) Haltung der auftraggebenden Baudirektion und Volkswirtschaftsdirektion oder des Zürcher Regierungsrates. Die an der Raum- und Flughafenentwicklung beteiligten Entscheidungsträger und alle anderen Partner sind nun frei in der Bewertung und Weiterentwicklung der im Rahmen von RELIEF erarbeiteten Lösungsansätze.

Zürich, im Juli 2004

Geschäftsstelle RELIEF

1. Zusammenfassung des Vorsitzenden Prof. Dr. Bernd Scholl – Empfehlungen des Begleitgremiums vom 17. März 2004	6
1.1 Vorsorge im Richtplan zur Offenhaltung von Spielräumen	6
1.2 Langfristperspektive der Flughafen- und Raumentwicklung	6
1.3 Bauliche Massnahmen am Pistensystem zur Sicherung weiterer Spielräume	6
1.4 Kompensatorische Massnahmen	7
1.5 Anforderungen an das weitere Vorgehen	7
1.6 Einbettung in einen grösseren und grenzüberschreitenden Zusammenhang	7
1.7 Dank	8
2. Ausgangslage und Auftrag	8
2.1 Vorgeschichte	8
2.2 Projektorganisation	9
2.3 Rahmenbedingungen und Aufgabe	10
3. Erkundung	12
3.1 Qualifiziertes Verwerfen	12
3.2 Erkenntnisse	13
4. Vertiefung	15
4.1 Erkenntnisse zum Aspekt der Sicherheit	15
4.2 Erkenntnisse zum Aspekt der Lärmbelastung	17
4.3 Erkenntnisse zum Aspekt der Kapazität	20
4.4 «Sackbahnhof»-Betrieb	22
5. Kurz- bis mittelfristige Optimierung	23
5.1 Ausgangslage	23
5.2 Einsetzbarkeit der Betriebskonzepte	23
5.3 Erforderliche bauliche Massnahmen	26
6. Langfristige raumplanerische Vorsorge	28
6.1 Grundsätze der raumplanerischen Vorsorge	28
6.2 Stellenwert eines Parallelpistensystems	29
7. Schlussempfehlungen des Begleitgremiums vom 17. März 2004	31
7.1 Vorsorge und Kompensation	31
7.2 Landschaftsentwicklung	34
7.3 RELIEF-Optimierung	37
8. Anhang	40
8.1 Verzeichnis der Beteiligten	40
8.2 Verzeichnis der Grundlagen (zugänglich über RELIEF-Geschäftsstelle ARV)	42
8.3 Indikatorensystem zur Beurteilung profilbildender Etappen	46
8.4 Indikatoren für profilbildende Etappen	47
8.5 Schrittweise Entwicklung der Parallelpistensysteme	48

Mitglieder des Begleitgremiums (Stand 17. März 2004)

Expertengremium

Prof. Dr. Bernd Scholl (Städtebau und Landesplanung, Zürich/Karlsruhe), Vorsitz
Prof. Gerd Aufmkolk (Landschaftsplanung, München/Nürnberg)
Urs Meier (Orts- und Regionalplanung, Zürich)
Hanskarl Protzmann (Ortsplanung und Planungsmanagement, Frankfurt a. M.)
Rolf Sägesser (Logistik und Planungsmanagement, Zürich)
Dr. Rolf Signer (Raumplanung und Planungsmethodik, Zürich)
Georg Thomann (Lärmexperte, EMPA Dübendorf)
Prof. Dr. Heinz Winter (Luftfahrtexperte, Braunschweig)

Fachdelegation

Amt für Raumordnung und Vermessung:

Dr. Christian Gabathuler (Amtschef)
Ulrich Stieger (Leiter Abt. Kantonalplanung), Leiter Geschäftsstelle
Sacha Peter (Abt. Kantonalplanung), Aktennotiz, stv. Leiter Geschäftsstelle
Werner Hochrein (Abt. Kantonalplanung), Projektassistenz
Urs Wachter (Abt. Kantonalplanung), Projektassistenz
Heinz Vetter (Abt. Orts- und Regionalplanung)

Amt für Verkehr (AfV):

Christian Schärli (Amtschef)
Reto Lorenzi (Leiter Abt. Verkehrsplanung)
Matthias Hess (Leiter Abt. Beteiligungen Flughafen und Luftverkehr)
Kathrin Grotrian (Abt. Beteiligungen Flughafen und Luftverkehr)

Flughafen Zürich AG:

Thomas Müller (Leiter Masterplankoordination)
Felix Keller (Leiter Verfahrenskoordination)
Jann Döbelin (Verfahrenskoordination)

Skyguide:

Andreas Heiter (Chef Tower Flughafen Zürich)
Christian Weiss (Luftraumplanung)

Swiss International Airlines:

Davor Frank (Airport affairs)

Ein Verzeichnis aller am Projekt RELIEF Beteiligten findet sich im Anhang (vgl. Pt. 8.1).

1. Zusammenfassung des Vorsitzenden Prof. Dr. Bernd Scholl – Empfehlungen des Begleitgremiums vom 17. März 2004

Die Zusammenfassung basiert auf der von Oktober 2002 bis März 2004 durchgeführten Erkundungs- und Vertiefungsphase und insbesondere der abschliessenden Sitzung des Begleitgremiums vom 16. und 17. März 2004. Zentrale Aufgabe war es, langfristige Perspektiven für die Raum- und Flughafenentwicklung vorurteilsfrei zu erkunden, Spielräume für Entwicklungsmöglichkeiten aufzuzeigen und Vorschläge für ihre Sicherung zu entwickeln.

Das Begleitgremium hat sich in Erfüllung dieser Aufgabe davon leiten lassen, dass empfohlene Möglichkeiten und Lösungsrichtungen

- einen sicheren und zuverlässigen Flugbetrieb ermöglichen,
- die Lärmbelastung der betroffenen Bevölkerung minimieren,
- und für den Flughafen Zürich, als Schlüsselinfrastruktur von nationaler Bedeutung, angemessene Spielräume der weiteren Entwicklung eröffnen.

1.1 Vorsorge im Richtplan zur Offenhaltung von Spielräumen

Das Begleitgremium empfiehlt einstimmig, die zur Sicherung langfristiger Perspektiven erforderlichen raumplanerischen Massnahmen einzuleiten und in Abstimmung mit den zuständigen Stellen des Bundes für den kantonalen Richtplan einen entsprechenden Eintrag vorzubereiten, der Spielräume für die empfohlenen lang- und mittelfristige Lösungsrichtungen offen hält und innerhalb des dadurch festgelegten Perimeters gewisse Regeln für kompensatorische Massnahmen vorsieht. Die definitive Festlegung ist nach einhelliger Meinung des Begleitgremiums nur in enger Abstimmung der für die Flughafen- und Raumentwicklung zuständigen Akteure möglich.

1.2 Langfristperspektive der Flughafen- und Raumentwicklung

Trotz der Bedeutung des Flughafens für eine vitale Volkswirtschaft, aber auch der für das Flugverkehrsgeschehen unsicheren Entwicklung ist eine Festlegung für ein bestimmtes Pistensystem derzeit nicht notwendig. Die Begleitgruppe empfiehlt aber für die Sicherung von Spielräumen für nachfolgende Generationen ein parallele und Nord-Süd ausgerichtete Pistensystem offen zu halten. Dies wird es dem Flughafen ermöglichen, insbesondere auch für einen zuverlässigen Flugbetrieb höhere Spitzenstundenbelastungen abzuwickeln. Durch geeignete Betriebskonzepte, aber auch durch Berücksichtigung technischer Möglichkeiten der Lärmreduktion an der Quelle und einer noch präziseren Flugführung können dabei auch mögliche Reduktionen der Lärmbelastung an die Bevölkerung weitergegeben werden.

1.3 Bauliche Massnahmen am Pistensystem zur Sicherung weiterer Spielräume

Es wäre sehr riskant, angesichts der herrschenden Ungewissheiten, auf Alles-oder-Nichts-Lösungen zu setzen. Deshalb gilt es, nach einhelliger Auffassung des Begleitgremiums, durch einen Mix von Massnahmen Spielräume auch für die kurz- bis mittelfristige Perspektive, also für einen Zeitraum von 5–7 Jahren, der Raum- und Flughafenentwicklung zu sichern. Die zur Umsetzung vorgeschlagenen Massnahmen sollten die Langfristperspektive weder präjudizieren noch ihre Ausformung behindern. Deshalb sind

schrittweise Entwicklungen, mit in sich schlüssigen Bausteinen und überschaubaren Wirkungen und Konsequenzen von zentraler Bedeutung.

Das Begleitgremium hat verschiedene Massnahmen untersuchen lassen und ist zur Auffassung gelangt, dass auch bauliche Massnahmen am Pistensystem zum Öffnen von Spielräumen einbezogen werden sollten. Einstimmig empfiehlt das Begleitgremium eine Verlängerung der Piste 10/28, um allen Flugzeugtypen das Landen von Osten auf dieser Piste zu ermöglichen. Dadurch wird es auch möglich sein, die Lärmbelastung in den dicht besiedelten Gebieten ins Gewicht fallend zu reduzieren.

Das Begleitgremium empfiehlt darüber hinaus die Verlängerung einer nach Norden gerichteten Piste weiterzuverfolgen. Damit verbundene Massnahmen eröffnen aller Voraussicht nach zusätzliche Möglichkeiten des Flugbetriebes und können zur Reduktion der Lärmbelastung einen Beitrag leisten.

1.4 Kompensatorische Massnahmen

Es liegt auf der Hand, dass bei den weiteren Entwicklungen nicht alle Akteure und Betroffenen gleichermaßen von den vorgeschlagenen Massnahmen profitieren können. Jedenfalls sollten jenen Gemeinden und Akteuren, welche zusätzliche Lasten übernehmen, Kompensationen angeboten werden. Mit einem Set verschiedener Massnahmen kann hier ein Ausgleich geschaffen werden.

1.5 Anforderungen an das weitere Vorgehen

Das Begleitgremium hat es als ausserordentlich fruchtbar angesehen, dass eine intensive integrierte Betrachtung der für die Raum- und Flughafenentwicklung beteiligten Fachakteure in den vergangenen zwei Jahren innerhalb der RELIEF-Gruppe möglich war. Der direkte und regelmässige Austausch über Organisations-, Fach-, und Hierarchiegrenzen hinweg war bei der Vielschichtigkeit der Materie sehr hilfreich. Der in über zweijähriger Zusammenarbeit erworbene Hintergrund und Kenntnisstand dürfte für die weiteren Arbeiten einen Wert an sich darstellen. Dabei wird es darauf ankommen, die Intensität der Zusammenarbeit mit der für die Planung des Luftraumes zuständigen Organisation Skyguide zu intensivieren.

1.6 Einbettung in einen grösseren und grenzüberschreitenden Zusammenhang

Darüber hinaus meint die Begleitgruppe Möglichkeiten zu erkennen, welche die Raum- und Flughafenentwicklung in einen grösseren und grenzüberschreitenden Zusammenhang einbettet. Beispielsweise werden Potenziale in der Verkehrsentwicklung gesehen, welche den Grossraum Basel, das Hochrheingebiet und den Wirtschaftsraum Bodensee besser mit der Region Zürich und damit auch dem Flughafen verbinden. Die Begleitgruppe hält es deshalb für prüfenswert, zum gegebenen Zeitpunkt zu einer grenzüberschreitenden fachlichen Beurteilung von Ansätzen und Lösungsmöglichkeiten im Bereich der Infrastruktur- und Raumentwicklung einzuladen.

1.7 Dank

Das Begleitgremium dankt den Regierungsvertretern und den Exekutivvertretern der beteiligten Unternehmen für das in sie gesetzte Vertrauen, die gewährte Unterstützung und wünscht für die weiteren Arbeiten viel Erfolg.

2. Ausgangslage und Auftrag

2.1 Vorgeschichte

Das Verkehrsaufkommen am Flughafen Zürich hat in den 1990er Jahren ein starkes Wachstum erlebt und im Jahr 2000 mit 22.7 Millionen Passagieren insgesamt und 272'000 Flugbewegungen im Linienverkehr den bisherigen Höchststand erreicht. Seither sind sowohl das Passagieraufkommen (-25%) als auch der Anteil der Transferpassagiere (2000: 44.4%; 2003: 34.6%) deutlich zurückgegangen (Stand Ende 2003). Auch die Flugbewegungen haben sich zwischen 2000 und 2003 stark reduziert (-19%). Gleichzeitig ist zu berücksichtigen, dass sich seit 2000 wesentliche Umstände für die weitere Entwicklung des Flughafens Zürich verändert haben:

- Erlass, Aufhebung und Neuerlass von Lärmbelastungsgrenzwerten für zivile Grossflugzeuge (ab April 2000 bis Mai 2001);
- Kündigung Verwaltungsvereinbarung Schweiz-Deutschland von 1984 durch Deutschland (31. Mai 2000);
- Verabschiedung des Konzeptteils des Sachplans Infrastruktur der Luftfahrt (SIL) durch den Bundesrat (18. Oktober 2000);
- Vollzug der Privatisierung des Flughafens und Erteilung einer Betriebskonzession an die Flughafen Zürich AG für 50 Jahre (1. Juni 2001);
- Terror-Anschläge in den USA (11. September 2001);
- Grounding der Swissair-Flotte (2. Oktober 2001);
- Stufenweise Einführung der Restriktionen zur Benützung des süddeutschen Luftraums (ab 19. Oktober 2001), wobei der am 18. Oktober 2001 paraphierte Staatsvertrag CH-D über den Anflugverkehr zum Flughafen Zürich mit der Ablehnung durch den Ständerat am 18. März 2003 definitiv scheiterte und Deutschland darauf hin am 17. April 2003 einseitig eine gegenüber dem Staatsvertrag verschärfte Durchführungsverordnung (DVO) zur deutschen Luftfahrtverordnung in Kraft setzte;
- Diskussion neuer Betriebskonzepte im Rahmen der SIL-Koordination (ab 25. Oktober 2001).

Mit den aus diesen Sachverhalten und Entwicklungen hervorgehenden Unsicherheiten sowie teilweise erforderlich gewordenen neuen Flugregimes haben sich auch die Interessenkonflikte bezüglich der Flughafenentwicklung, insbesondere zwischen den Mobilitätsbedürfnissen von Wirtschaft und Bevölkerung einerseits und den Entwicklungsmöglichkeiten von Flughafengemeinden sowie den Ruhebedürfnissen der Bevölkerung andererseits weiter akzentuiert. Zudem war unklar, inwieweit die Handlungsspielräume der Gemeinden durch planungs- und baurechtliche Rahmenbedingungen tangiert werden.

Vor diesem Hintergrund wurde eine gesamtheitliche, langfristige Betrachtung für die Koexistenz von Flughafen und Umland, für die Entwicklungsmöglichkeiten der Flughafenregion und für den Schutz von Mensch und Umwelt zur unentbehrlichen Grundlage für richtungsweisende Entscheide in der Raumordnungspolitik der Flughafenregion.

Der Regierungsrat hatte in seiner Stellungnahme zur Erarbeitung des SIL-Objektblatts für den Flughafen Zürich vom 3. Juli 2002 (RRB Nr. 1057/2002) auf die Notwendigkeit von entsprechenden Langfristperspektiven hingewiesen. Für die Erarbeitung der nötigen Grundlagen wurde empfohlen, sich nicht nur auf die durch die Flughafen Zürich AG (FZAG) eingebrachte Variante «Grün» zu konzentrieren, sondern den Fächer weiter zu öffnen. Die Vorsteherin der Baudirektion legte darauf hin in Absprache mit dem Vorsteher der Volkswirtschaftsdirektion für die Grundlagenarbeit im Projekt RELIEF (Raumentwicklungskonzept für die Flughafenregion und langfristige Infrastrukturentwicklung des Flughafens) folgende Ziele fest:

- Die Handlungsspielräume für die Raumentwicklung der Flughafenregion und für den Flughafen / Flugbetrieb sind langfristig zu sichern;
- Die negativen Auswirkungen des Flugbetriebs auf Bevölkerung und Umwelt sind langfristig möglichst gering zu halten;
- Konkrete Grundlagen für den kantonalen Richtplan sind zeitgerecht hervorzubringen.

Mit der Führung der Geschäftsstelle wurde das Amt für Raumordnung und Vermessung betraut. Der Regierungsrat hat mit Beschluss vom 6. November 2002 folgendes festgehalten: «Vom Projekt RELIEF (Raumentwicklungskonzept für die Flughafenregion und langfristige Infrastrukturentwicklung des Flughafens) im Hinblick auf mögliche Langfristvarianten wird in zustimmendem Sinne Kenntnis genommen. Im SIL-Objektblatt Flughafen Zürich des Bundes und in der Richtplanung des Kantons sind unter Federführung der Baudirektion bzw. auf deren Betreiben hin umgehend die planerischen Voraussetzungen für eine mögliche Langfristvariante mit Nordausrichtung zu treffen.» Bezüglich der Langfristvariante ist zu beachten, dass der Zeithorizont des kantonalen Richtplans mindestens 25 Jahre beträgt (vgl. § 21 PBG).

2.2 Projektorganisation

Um die geforderten Grundlagenarbeiten leisten zu können, wurde für RELIEF eine spezielle Ad-hoc-Projektorganisation im Sinne des «Wiener Modells»¹ gewählt, welche folgende Charakteristiken aufwies:

- Macht des besten Arguments, fachliche vor formaler Kompetenz;
- Vorurteilsfreie Erkundung;
- Konkurrenz der Ideen, simultane Testplanungen;
- Begleitung durch unabhängige Experten;
- Klare Rollenteilung zwischen Grundlagenarbeit und Politik;
- Direkte Berichterstattung über Ergebnisse an die Exekutiven.

¹ Vgl. Freisitzer Kurt/Maurer Jakob: Das Wiener Modell. Erfahrungen mit innovativer Stadtplanung – Empirische Befunde aus einem Grossprojekt. Wien, 1985.

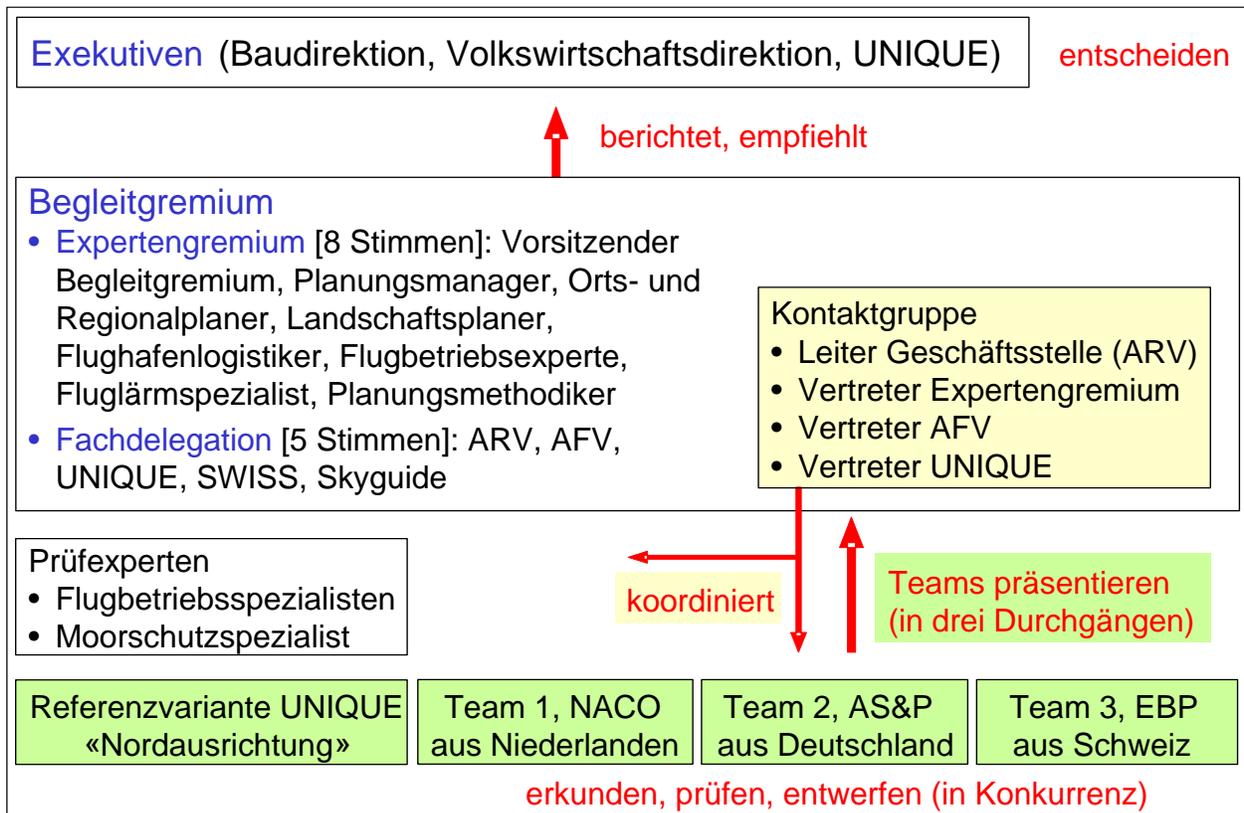


Abb. 1: Projektorganisation Erkundungsphase (für Vertiefungsphase leicht modifiziert)

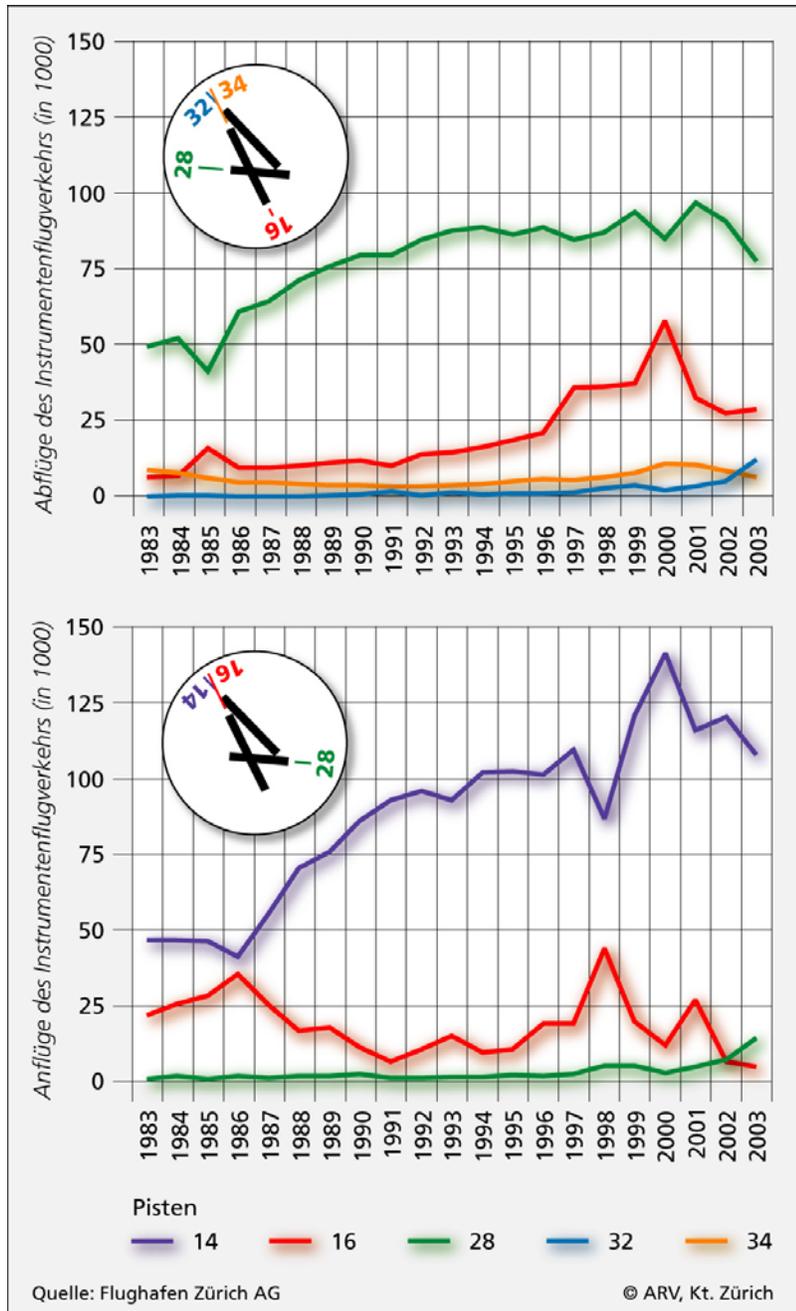
Die Optionen für die langfristige Raumentwicklung der Flughafenregion und die Entwicklung der Flughafeninfrastruktur wurden vorurteilsfrei und losgelöst von der Politik von verwaltungsunabhängigen, externen Experten erkundet und beurteilt (vgl. Abb. 1).

2.3 Rahmenbedingungen und Aufgabe

Für die Projektarbeiten wurden – um den Fächer der Lösungsansätze möglichst nicht einzuschränken – nur wenige Rahmenbedingungen formuliert:

- Topographie;
- Wetterbedingungen (Wind, Sicht, Temperatur);
- Siedlungsstruktur gemäss kantonalem Richtplan 1995 (vgl. Prüfbericht des Bundes vom 15. Mai 1996);
- Maximal 2400 Tonnen NO_x-Ausstoss aus Flugbetrieb und Abfertigung pro Jahr (vgl. BGE 126 II 522);
- Verkehrsleistung 420'000 Flugbewegungen pro Jahr (Planungsgrösse gemäss SIL IIIB-23 sowie BGE 126 II 522);
- Spitzenkapazität 90 Flugbewegungen pro Stunde, d.h. 60 Landungen und 30 Starts bzw. umgekehrt (Planwerte Unique für SIL-Variantenvergleich vom Oktober 2001);
- Internationale Vorschriften für den Flugbetrieb (ICAO u.a.).

Von 1983 bis 2003 hat sich die Zahl der registrierten Flugbewegungen im Instrumentenflugverkehr am Flughafen Zürich von 141'000 auf 257'000 erhöht (+82%). Die landen-



den Flugzeuge wurden bis 2001 fast ausschliesslich von Norden auf die mit hochpräzisen Instrumentenlandesystemen ausgerüsteten Pisten 14 und 16 geleitet. Nach der Kündigung der Verwaltungsvereinbarung im Jahr 2000 wurden von Deutscher Seite schrittweise einschneidende Beschränkungen für die Benutzung des süddeutschen Luftraums auf Verordnungsebene festgelegt, so dass die Anflüge öfter von Osten her auf die Piste 28 und seit Ende Oktober 2003 auch von Süden her auf die Piste 34 erfolgen müssen (vgl. Abb. 2).

Der grösste Teil der Flugzeuge startet seit Jahren unverändert auf Piste 28 nach Westen. Die Bedeutung der Abflüge nach Süden auf Piste 16 hat – insbesondere durch die Konzentration der Swissair-Interkontinentalflüge auf den Standort Zürich im Jahr 1997 – vergleichsweise stark zugenommen. Zur Bewältigung der deutschen Restriktionen wird zudem auch vermehrt nach Norden auf Piste 32 gestartet.

Abb. 2: Entwicklung der An- und Abflüge 1983–2003 am Flughafen Zürich

Die zentrale Aufgabe des Projekts RELIEF bestand darin, eine Perspektive für die langfristige Entwicklung des räumlichen Einzugsbereichs des Flughafens und des Flughafens selbst zu entwerfen. Dabei sollten insbesondere die kritischen Elemente der Machbarkeit sowie die Wirkungen und Konsequenzen anhand der Schwellenwerte der Langfristperspektiven aufgezeigt werden. An die Projektarbeiten wurden folgende Erwartungen gerichtet:

- Reduktion der Lärmbelastung zur Minimierung der Zahl der betroffenen Einwohnerinnen und Einwohner und der planungs- und baurechtlichen Einschränkungen, insbesondere durch Bündelung der Flugbewegungen über möglichst dünn besiedeltem Gebiet;
- Ermöglichen eines sicheren und robusten (d.h. zuverlässigen) Flugbetriebs;
- Bezeichnung von zweckmässigen, nutzbringenden kurz- bis mittelfristig realisierbaren Bausteinen der Entwicklung, welche sowohl für sich allein genommen sinnvolle abschliessende Schritte darstellen als auch die stufenweise Möglichkeit zu einer Langfristsperspektive im Sinne der Aufwärtskompatibilität² offen halten;
- Aufzeigen von Möglichkeiten und Angeboten der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit, insbesondere mit ausserkantonalen Partnern.

3. Erkundung

3.1 Qualifiziertes Verwerfen

Während der Erkundungsphase von Oktober 2002 bis März 2003 wurden alle denkbaren Optionen im Rahmen von Testplanungen vorurteilsfrei erkundet und grob bewertet. Vor dem Hintergrund der definierten Rahmenbedingungen konnten verschiedene Lösungsansätze argumentativ ausgeschlossen, d.h. qualitativ verworfen werden (vgl. Abb. 3):

- Aufhebung und Standortwechsel des Flughafens: Volkswirtschaftlich unzuweckmässig, kein Alternativstandort ersichtlich, Widerspruch zu Legislaturzielen des Regierungsrates.
- Flughafen-Verbund: Ungünstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis sowie geringe Akzeptanz bei Passagieren (Umsteigezeiten) und Anwohnern (Lärmbelastung).
- Unverändertes Pistensystem: Unbefriedigende Situation bezüglich Lärmbelastung und Flugbetrieb insbesondere infolge der Restriktionen Deutschlands und des Pistensystems mit sich kreuzenden Pisten.

Es zeigte sich, dass Verbesserungen für die Raum- und Flughafenentwicklung letztlich Veränderungen am Pistensystem bedingen. Nur so lassen sich Handlungsspielräume schaffen, welche sowohl der Bevölkerung, den Gemeinden als auch dem Flughafen zugute kommen. Die von der Flughafen Zürich AG für die langfristige Entwicklung geltend gemachte Spitzenkapazität von 90 Bewegungen pro Stunde (d.h. 60 Landungen und 30 Starts respektive umgekehrt) ist zudem auch nur mit einem mindestens teilweise unabhängigen Parallelpistensystem zu erreichen (vgl. Pt. 4.3). Aufgrund der topographischen und siedlungsstrukturellen Rahmenbedingungen wurden in der Erkundungsphase für die langfristige Flughafenentwicklung deshalb grundsätzlich drei Optionen (Parallelpisten

² Als aufwärtskompatibel wird eine langfristige Planung dann bezeichnet, wenn durch die einzelnen Schritte die Handlungsspielräume der künftigen Generationen erhalten bleiben.

10L/28R³, 14R/32L und 16R/34L) in Betracht gezogen, wobei die Bestimmung der optimalen Lage und Länge Gegenstand der Vertiefungsphase bildete.

3.2 Erkenntnisse

Zusammenfassend wurden im Rahmen der vorurteilsfreien Erkundung folgende Erkenntnisse gewonnen:

- Für die langfristig offen zu haltende Spitzenkapazität ist ein Parallelpistensystem erforderlich, wobei das bestehende Pistensystem durch die Parallelpisten 10L/28R, 14R/32L oder 16L/34R ergänzt werden könnte;
- Aufgrund der topographischen Rahmenbedingungen steht ein Parallelpistensystem in Nord-Süd-Ausrichtung im Vordergrund;
- Doppelte Parallelpistensysteme werden nicht weiter verfolgt, weil der angenommene Gewinn der Kapazitätsausweitung in keinem effektiven Verhältnis zur Beanspruchung von Flächen- und Naturressourcen steht;
- Die Entwicklung in überschaubaren Schritten, bei der jeder Schritt für sich genommen eine in sich schlüssige und abschliessbare Etappe darstellt, wird «Alles-oder-Nichts-Lösungen» vorgezogen;
- Von einer Verlängerung der Westpiste 10/28, welche Gegenstand sämtlicher diskutierter Lösungsansätze bildet, können Beiträge zur Lärmentlastung sowie zu einem zuverlässigerem Flugbetrieb erwartet werden, sie wird daher als 1. Etappe auf jeden Fall als zweckmässig erachtet;
- Als weiterer Zwischenschritt empfiehlt sich eine nördliche Verlängerung der V-Piste 14/32 oder der Blindlandepiste 16/34, um Konfliktpunkte sich kreuzender Pisten zu entschärfen;
- Zur Weiterentwicklung des näheren Flughafenumfeldes sollte eine aktive Gestaltung des Natur- und Landschaftsraumes etwa in Form eines Regionalparks erfolgen;
- Verbesserungen der Erreichbarkeit des Flughafens zu den Räumen von Basel und Schaffhausen/Bodensee – insbesondere über die Schiene – könnten Gegenstand eines Neubeginns grenzüberschreitender Zusammenarbeit sein.

³ 10L: links der bestehenden Piste 10, bzw. 28R: rechts der bestehenden Piste 28. Die Piste 10L/28R würde somit nördlich der bestehenden Piste 10/28 liegen.



Abb. 3: Qualifiziertes Verwerfen

4. Vertiefung

Im Rahmen der Vertiefungsphase von April 2003 bis März 2004 wurden insbesondere die weiter verfolgten Optionen (vgl. Abb. 3) detaillierter ausgearbeitet und auf ihre technische Machbarkeit hin überprüft. Der Fokus werde dabei nicht nur auf eine gemäss Auftrag zu entwickelnde Langfristperspektive gerichtet, da eine Realisierung derselben offen ist und – komplexe demokratische Entscheidungsprozesse vorausgesetzt – nur in Jahrzehnte dauernden Schritten möglich sein könnte. In den Vordergrund rückten vielmehr Bausteine, durch welche sich bereits kurz- bis mittelfristig Verbesserungen für Bevölkerung und Flughafen erzielen lassen und welche somit für sich allein genommen wertvoll sind, eine Langfristperspektive nicht präjudizieren, diese aber auch nicht verunmöglichen. Ein besonderes Augenmerk wurde folglich auf raumplanerisch optimierte, profilbildende Etappen⁴ gelegt (vgl. Abb. 4).

Zur Bewertung dieser Etappen stand dasselbe Ziel- und Indikatorensystem zur Verfügung, welches durch den Kanton Zürich bereits zur Beurteilung der SIL-Betriebsvarianten verwendet worden war (vgl. Pt. 8.3). Als erfolgskritische Aspekte erwiesen sich insbesondere die Sicherheit, die Zahl lärm betroffener Einwohner sowie die stündliche Kapazität. Zusätzlich wurden die erforderlichen Eingriffe in Siedlung, Landschaft und Infrastruktur, die Kosten, die Zuverlässigkeit des Betriebes sowie die Aufwärtskompatibilität bewertet.

4.1 Erkenntnisse zum Aspekt der Sicherheit

Die Sicherheit des Flugbetriebs muss in allen Situationen gewährleistet sein und hat daher oberste Priorität. Die Flugwege sollten in der Luft und am Boden grundsätzlich kreuzungsfrei sein und die An- und Abflugverfahren sollten auf die vorhandene Topographie im Umfeld des Flughafens abgestimmt werden.

Zur Bestimmung der grundsätzlichen technischen Machbarkeit der An- und Abflugrouten sowie allfälliger Restriktionen wurden im Rahmen von RELIEF Hindernis-Untersuchungen bezüglich den ICAO Dokumenten «Annex-14» und «PANS-OPS» durchgeführt. Für eine umfassende und abschliessende Beurteilung der Sicherheit wäre allerdings ein «Risk Assessment» auf Basis eines Kollisionsrisiko-Modells erforderlich. Angesichts der hohen Hindernisdichte ist zudem ergänzend die operationelle Beurteilung von Fachleuten, welche letztlich über die Einführung eines Anflugverfahrens entscheiden und damit die Verantwortung für die Sicherheit übernehmen müssen, einzuholen.

Bereits der heutige Betrieb am Flughafen Zürich erfolgt aufgrund der topographischen Rahmenbedingungen in Kenntnis eines gewissen Risikopotenzials. Um das heutige Gesamtsicherheitsniveau erhalten zu können, sind folgende Aspekte zentral:

- Auf Präzisionsanflüge 10R und 10L aus Westen sollte aufgrund der Topographie verzichtet werden;

⁴ Als profilbildend werden jene Etappen der von den Teams gewählten Lösungsansätze bezeichnet, welche für die kurz- bis mittelfristige sowie die langfristige Flughafenentwicklung prägend sind.

- Auf Anflüge 28R aus Osten sollte verzichtet werden, falls sich dadurch das Gesamtrisiko signifikant erhöht;
- Das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) ist zum Schluss gekommen, dass – aufgrund der heutigen Rahmenbedingungen – für Präzisionsanflüge 28L aus Osten ILS Cat. I⁵ das Maximum darstellt.

4.2 Erkenntnisse zum Aspekt der Lärmbelastung

Der Regierungsrat hat sich mit Beschluss vom 3. Juli 2002 (RRB Nr. 1057/2002) dafür ausgesprochen, dass ein wesentliches Ziel einer Langfristperspektive darin besteht, die Zahl der Lärmbetroffenen bei gleichem Verkehrsvolumen geringer zu halten als es auf dem heutigen Pistensystem möglich ist. Langfristig soll deshalb eine «Nordausrichtung» angestrebt werden. Das heisst konkret, dass die Lärmbelastung soweit möglich über dünn besiedeltem Gebiet, insbesondere im Norden, gebündelt werden sollte. Dies bedeutet:

- Optimale Bedingungen für die Entwicklung des Lebens- und Wirtschaftsraums, weil die Attraktivität für Wohnen in weiten Teilen der Region erhalten bleibt;
- Zukunftstaugliche Siedlungsstrukturen, d.h. Ausschöpfen der Entwicklungspotenziale in den dicht besiedelten, gut durch den öffentlichen Verkehr erschlossenen Räumen;
- Minimierung der nachteiligen Auswirkungen des Flugbetriebs insbesondere auf die Wohngebiete im Sinne der Raumplanungs- und Umweltschutzgesetzgebung⁶;
- Minimierung der Kostenfolgen, weil die Ansprüche aus materieller und formeller Enteignung sowie die Schallschutzkosten geringer gehalten werden können;
- Minimierung des Schadenpotenzials infolge Absturzrisiko durch weniger Überflüge über dicht besiedelte Gebiete im Nahbereich des Flughafens.

Dem raumplanerischen Anliegen, die Flugrouten zu bündeln, steht der Anspruch der Flugsicherung gegenüber, die Flugrouten nach dem Start bzw. vor dem Endanflug zu streuen, um angesichts der unterschiedlichen Flugzeuggeschwindigkeiten und der erforderlichen Sicherheitsabstände die stündliche Spitzenkapazitäten ausschöpfen zu können.

Bezüglich der Lärmbelastung zwischen 06.00 Uhr und 22.00 Uhr schneiden jene Etappen besonders günstig ab, welche unter Meidung dicht besiedelter Gebiete eindeutige Hauptstart- und Hauptlanderichtungen vorgeben (vgl. Abb. 4–8). Sämtliche untersuchten kurz- bis mittelfristigen Etappen sind lärmgünstiger, als das zur Diskussion stehende vorläufige Betriebsreglement (VBR). Von den langfristigen Etappen weisen die Parallelpistensysteme 10L/28R und 14R/32L im Vergleich mit der vom Bund im Rahmen des SIL-Koordinationsprozesses als bestmögliche Referenz bezeichneten Variante Orange nK⁷ eine geringere Lärmbelastung auf. Die im Rahmen der SIL-Koordination gewon-

⁵ Instrumenten-Landesysteme werden nach ICAO-Doc. 8186 gemäss den Anflugminima in die Kategorien I (>60 Meter), II (<60 Meter aber >30 Meter) bzw. III (<30 Meter) eingeteilt. Für Piste 28 wurde aufgrund der heutigen Rahmenbedingungen ein Anflugminimum von über 60 Meter berechnet.

⁶ Vgl. Art. 1 Abs. 2 USG sowie Art. 3 Abs. 3 lit. c RPG.

⁷ Die durch die SIL-Koordination im Schlussbericht vom 27. August 2002 festgehaltene lärmoptimierte Variante Orange nK weist folgende Merkmale auf: Landungen 28 (55%), 34 (37%), 14 (3%), 10 (3%) und 16 (2%); Starts 32 (46%), 28 (38%), 34 (11%), 16 (2%), 10 (2%) und 14 (1%).

nene Erkenntnis (vgl. RRB Nr. 219 vom 6. Februar 2002), wonach ein Flugbetrieb, welcher durch Landungen aus Osten und Starts nach Norden gekennzeichnet ist, die signifikant geringste Gesamtlärmbelastung zur Folge hat, bestätigte sich.

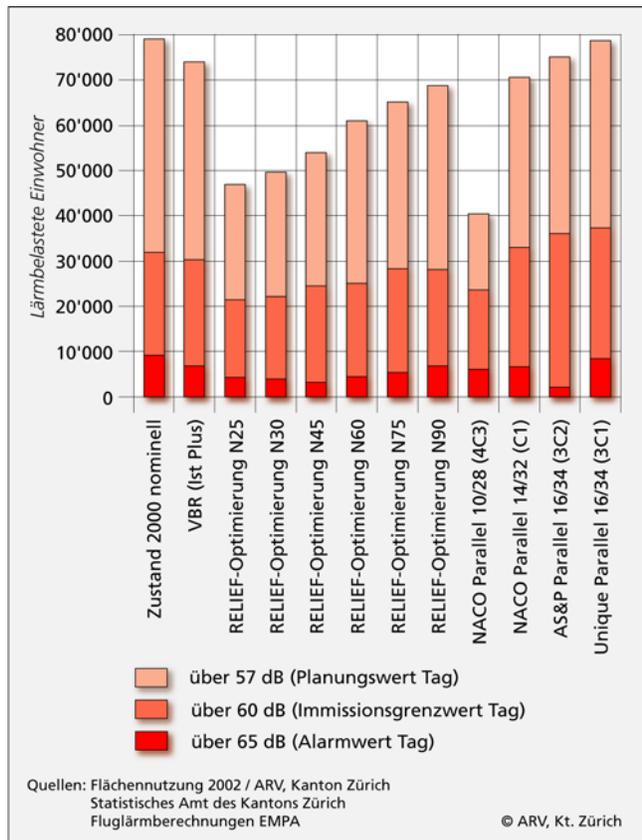


Abb. 5: Lärmbelastete Einwohner⁸ verschiedener Flugbetriebs-Varianten und des Zustandes 2000

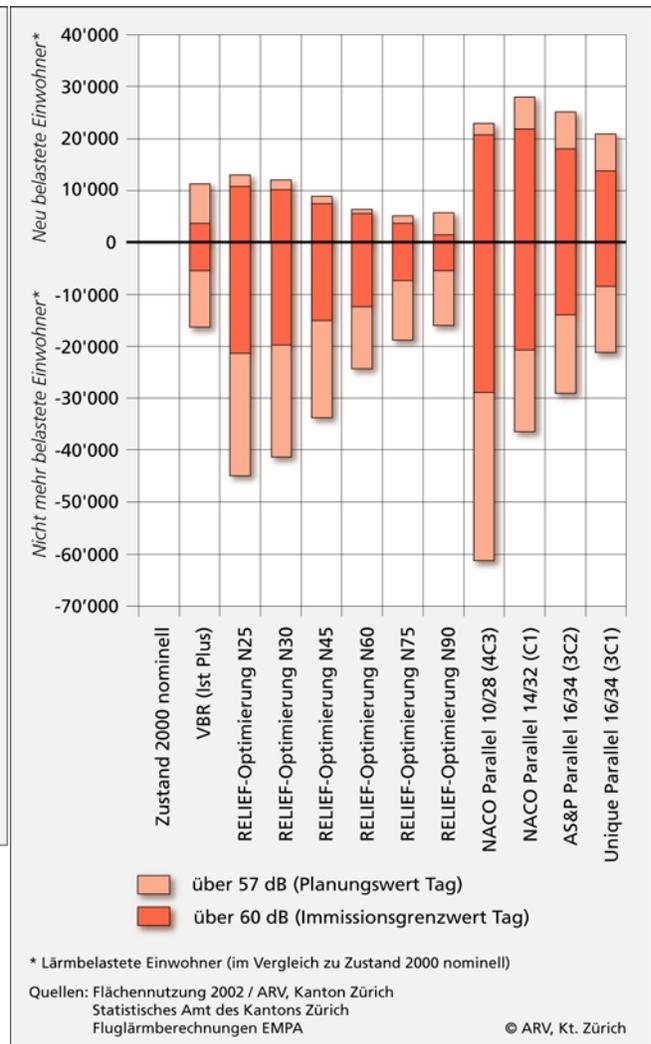


Abb. 6: Neu bzw. nicht mehr von Lärm belastete Einwohner verschiedener Flugbetriebs-Varianten im Vergleich zum Zustand 2000

⁸ N25 bedeutet, dass sich das Betriebsregime zu 25% aus Konzept «Nord», zu 70% aus Konzept «Ost» sowie zu 5% aus Konzept «Bise» zusammensetzt; N90 besteht zu 90% aus Konzept «Nord», zu 5% aus Konzept «Ost» sowie zu 5% aus Konzept «Bise» (vgl. Abb. 10).

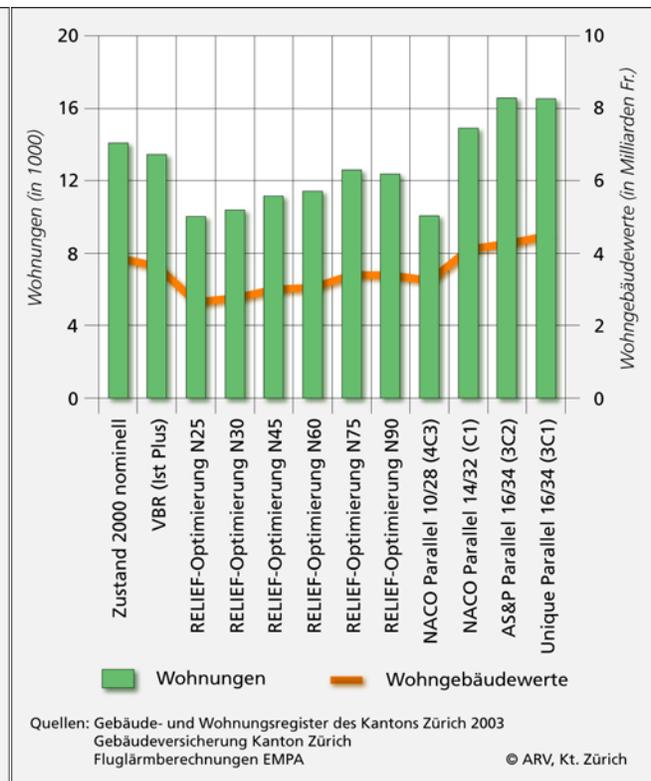
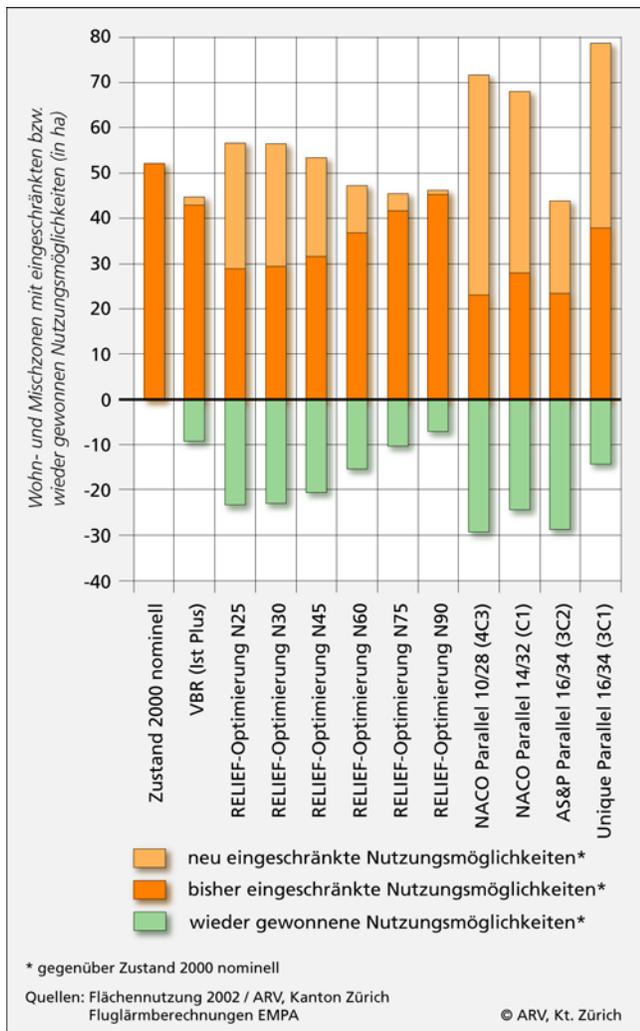


Abb. 7: Wohn- und Mischzonen mit eingeschränkten bzw. wieder gewonnenen Nutzungsmöglichkeiten

Abb. 8: Wohnungen und Wohngebäudewerte in Gebieten innerhalb des Tages-Immissionsgrenzwertes ESII (60 dB)

Die Bestimmung der Lärmbelastung erfolgte auf Basis der Lage von An- und Abflugrouten, der Bewegungszahl sowie des Flottenmix. Bei der Interpretation der vorliegenden Resultate ist zu berücksichtigen, dass die Sensitivität der Gesamtlärmbelastung bezüglich der Anzahl Flugbewegungen relativ gering ausfällt. Eine gut wahrnehmbare Reduktion der Lärmbelastung von 3 dB im 16 Stunden-Mittelungspegel kann erst durch eine Halbierung der Anzahl Flugbewegungen erreicht werden, eine Begrenzung derselben vermag deshalb keinen wesentlichen Beitrag zu einer Optimierung der Lärmbelastung am Tag zu leisten.

Von grosser Bedeutung für die raumplanerische Vorsorge ist die Frage, wie mit dem Flugbetrieb nachts, d.h. zwischen 22.00 und 23.00 Uhr (Verspätungen bis 23.30 Uhr), umgegangen wird. Um zusätzliche planungs- und baurechtliche Einschränkungen möglichst vermeiden zu können, wurde bisher von verschiedener Seite der Anspruch erho-

ben, die Grenzwertüberschreitungen des Tages und der ersten Nachtstunde zur Deckung zu bringen. Dazu sind verschiedene Überlegungen anzustellen:

- Eine gut wahrnehmbare Reduktion der Lärmbelastung in der Nacht von 3 dB im 1 Stunden-Mittelungspegel würde eine Halbierung der Anzahl Flugbewegungen bedingen;
- Durch die Förderung des Einsatzes leiserer Flugzeuge zur Nachtzeit kann die Lärmbelastung vermindert werden;
- Die Differenzen der Tag- und Nachtlärmkurve fallen geringer aus, wenn jeweils die gleichen Flugrouten zu identischen Anteilen genutzt und mit einem möglichst identischen Flugzeugmix belegt werden.

Die Unterschiede der Grenzwerte der Lärmschutzverordnung (LSV) für den Tag und die erste Nachtstunde betragen bis zu 10 dB. Sollen sämtliche Grenzwertkurven zur Deckung gebracht werden, käme dies faktisch einem Nachtflugverbot gleich; im besten Fall wären bei diesen Rahmenbedingungen rund 1000 Starts und Landungen pro Jahr in der ersten Nachtstunde möglich (bei kurz- mittelfristigen Lösungsansätzen) bzw. 1200 (bei langfristigen Lösungsansätzen).

Im Gegensatz zum Tag ist in der Nacht gegenläufiges Starten und Landen nach und von Norden betrieblich machbar und wäre auch aufgrund der Bündelung der Lärmbelastung zu bevorzugen. Da die Restriktionen zur Benützung des deutschen Luftraums dieses lärmgünstigste Nordregime allerdings nur in Ausnahmefällen zulassen, müssen auch andere Anflugrouten benutzt werden können. In diesem Sinne wurde auf Basis der Variante «VBR 1. Nachtstunde» die geringfügig modifizierte Nachtvariante RELIEF optimiert entwickelt (vgl. Abb. 11).

4.3 Erkenntnisse zum Aspekt der Kapazität

Als massgebender Kennwert für die Leistungsfähigkeit des Flughafens Zürich ist die bewältigbare Bewegungszahl pro Spitzenstunde und nicht das jährliche Verkehrsvolumen heranzuziehen. Aus der verfügbaren Spitzenkapazität lässt sich auf das Ausmass der Verspätungen und somit auch auf die Nutzung der Warteräume schliessen. Für ein Pistensystem ist die Landespitze wegen der längeren Prozeduren für den Anflug und der damit einhergehenden längeren Belegungszeit der Piste kapazitätslimitierend. Alleine durch Verlängerungen bestehender Pisten ergeben sich gegenüber dem heutigen System weder für Starts noch für Landungen Kapazitätssteigerungen. Unter Instrumentenflugbedingungen (IMC) kann einer Piste eine Richtkapazität von 33 Landungen bzw. 54 Starts pro Stunde zugesprochen werden. Die Bewirtschaftung des Luftraums wurde dabei nicht berücksichtigt und könnte vor allem die Startkapazität noch deutlich reduzieren. Dies kann beispielhaft veranschaulicht werden: die Startkapazität der Piste 16 von heute 30 Bewegungen pro Stunde («left-turn 16») liesse sich durch eine veränderte Nutzung des Luftraums («right-turn 16», «straight 16» und «left-turn 16») theoretisch auf bis zu 55 Bewegungen steigern.

Unabhängig von der physikalischen Veränderung eines Pistensystems sind Kapazitätsgewinne durch den Einsatz neuer Technologien möglich. Beispielsweise ist durch gleichzeitiges, konvergierendes Anfliegen auf zwei Pisten eine Steigerung der Landeka-

pazität von 33 auf 45 Landungen denkbar, allerdings unter starker Einschränkung der Startkapazität. Die Machbarkeit eines solchen Verfahrens auf zwei sich kreuzende Pisten ist allerdings nicht gesichert.

Der von der Flughafen Zürich AG eingebrachte Kapazitäts-Planungswert von 90 Bewegungen pro Stunde (d.h. 60 Landungen und 30 Starts respektive umgekehrt) kann nur mit einem Parallelpistensystem erreicht werden. Im Rahmen des Projekts RELIEF wurden drei Schwellenwerte für Achsabstände von Parallelpisten geprüft:

- Achsabstand ≥ 915 Meter (vgl. AS&P 16/34): Unabhängige Starts sind möglich, parallel durchgeführte Landungen müssen separiert werden, Planungswert nicht erreicht, aber allenfalls durch operationelle und technologische Optimierung zu erreichen;
- Achsabstand ≥ 1035 Meter (vgl. NACO 10/28 sowie Unique 16/34): Unabhängiges Starten und Landen mit Precision Radar Monitoring (PRM) möglich, Planungswert wird übertroffen;
- Achsabstand ≥ 1525 Meter (vgl. NACO 14/32): Unabhängiges Starten und Landen möglich, Planungswert wird übertroffen.

Aufgrund der vorliegenden Abschätzung der Pisten-Kapazitäten ist davon auszugehen, dass sämtliche vertieft geprüften Parallelpistensysteme 10/28, 14/32 und 16/34 das Potenzial haben, die von Seiten Flughafen Zürich AG eingebrachte stündliche Spitzenkapazität zu erreichen. Dies im Gegensatz zu der als Referenz getesteten SIL-Variante Orange nK, welche trotz konvergierender Anflüge die geforderte Leistungsfähigkeit nicht erreicht, und bei welcher in der Landespitze die Starts praktisch zum Erliegen kämen.

4.4 «Sackbahnhof»-Betrieb

Die Grundidee des «Sackbahnhofs» besteht darin, sowohl Landungen als auch Starts von und nach Norden abzuwickeln, d.h. die dicht besiedelten Gebiete zu schonen und die Lärmbelastung im Norden zu bündeln (vgl. Abb. 9). Die Parallelpisten werden also gegengerichtet betrieben, was voraussetzt, dass die Verkehrsströme zeitlich gestaffelt werden können. In der Variante «Unique 3C1» soll dieses Prinzip zumindest für die Piste 16L/34R konsequent angewandt werden.

Um den «Sackbahnhof» realisieren zu können, ist das Implementieren von heute in der Entwicklung befindlicher Technologie erforderlich:

- Precision Radar Monitoring (PRM), um Parallelpisten im Abstand von 1035 Meter unabhängig betreiben zu können;
- Precision Area Navigation (P-RNAV), um Anflüge auf die Parallelpisten von Norden aber südlich der deutsch-schweizerischen Grenze durchführen zu können;
- Converging Runway Display Aid (CRDA), u.a. um den Wechsel von einer An- zu einer Abflugspitze effizient handhaben zu können.

Das Funktionieren des «Sackbahnhof»-Prinzips ist zudem davon abhängig, ob

- die Piste 10/28 während dem Umdrehen der Betriebsrichtung für Starts- und Landungen benutzt werden kann, d.h. als vollwertige Landepiste zur Verfügung steht;
- der Verkehr, welcher bei einem Hub durch ausgeprägte Ankunfts- und Abflugwellen gekennzeichnet ist, so stattfindet, dass Bewegungen des Homecarriers diesen Hub-Verkehr prägen und andere Airlines hauptsächlich zwischen den Wellen verkehren.

Verspätungen wirken sich beim «Sackbahnhof» im Vergleich zum konventionellen Betrieb stärker aus. Dies hängt insbesondere damit zusammen, dass in Umschaltzeiten die Gesamtkapazität eingeschränkt ist und damit geringere Kapazitätsreserven zum Auffangen der Verspätungen bestehen. Die Unpünktlichkeit kann einerseits durch eine zeitliche Verschiebung der Wellen bewältigt werden, was aber zu Folgeverspätungen, längerem Verbleiben im Warteraum und einem hohen Arbeitsaufwand der Flugsicherung führt. Andererseits wären auch Anflüge von Osten und Süden respektive Starts nach Westen und Süden möglich, was allerdings den Grundprinzipien des «Sackbahnhofs» widerspricht.

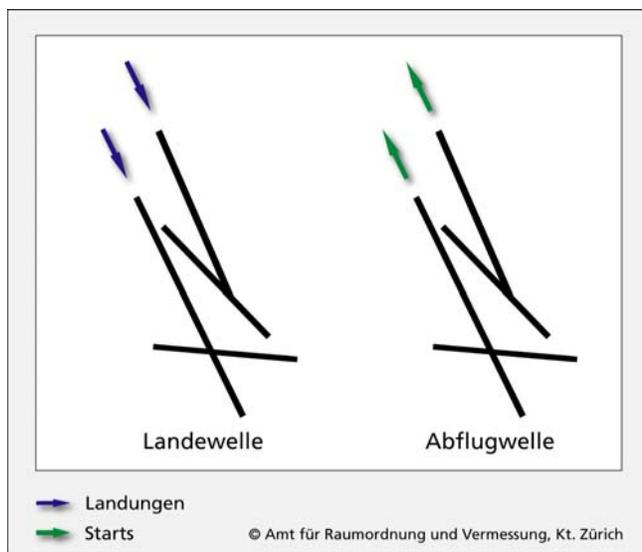


Abb. 9: Funktionsweise eines idealtypischen Sackbahnhofs (Quelle: nach AS&P, 2004)

5. Kurz- bis mittelfristige Optimierung

5.1 Ausgangslage

Die Realisierung eines Parallelpistensystems setzt grosse Vorarbeiten und intensive Entscheidungsprozesse voraus und kann deshalb nur im Sinne des raumplanerischen Offenhaltens einer langfristigen Option angesehen werden (vgl. Pt. 6.1). Viel bedeutender und zielführender sind kurz- bis mittelfristige Massnahmen, welche die Lärmbelastung der Einwohner reduzieren, die Handlungsspielräume für die Flughafengemeinden erhöhen, das System Flughafen stärken und damit letztlich einen positiven Einfluss auf die Akzeptanz in der Bevölkerung ausüben:

- Reduktion der Lärmbelastung insgesamt (Lärmoptimierung);
- Bewahren von Kapazität und allenfalls Verbessern der Zuverlässigkeit des Flugbetriebs;
- Bewahren und allenfalls Verbessern des Sicherheitsniveaus des Flughafens Zürich.

Ein grundlegendes Problem stellt die – aufgrund der einseitigen Rechtsverordnung zur Benützung des deutschen Luftraums – eingeschränkte Verfügbarkeit des bisherigen Hauptbetriebskonzepts «Nord» (Landen aus Norden auf die Pisten 14 und 16, Starten nach Westen auf Piste 28 bzw. nach Süden auf Piste 16; vgl. Abb. 2) dar. Um Handlungsspielraum zurück zu gewinnen wird – unter Abwägung der topographischen Gegebenheiten (vgl. Pt. 4.1), der Hauptwindrichtung und der Besiedlungsdichte – das heutige Westwindkonzept «Ost» (Landen aus Osten auf Piste 28, Starten nach Norden auf Pisten 32 und 34) als zweckmässige Ergänzung zum sich in Abklärung befindenden gekröpften Nordanflug⁹, oder – falls erforderlich – als Alternative dazu angesehen.

5.2 Einsetzbarkeit der Betriebskonzepte

Mit den schon bisher verwendeten Konzepten «Nord», «Ost» und «Bise» kann der Flughafen Zürich unter allen meteorologischen Bedingungen zuverlässig betrieben werden (vgl. Abb. 10). Die genannten Betriebskonzepte weisen folgende Pistenbelegung auf:

- «Nord»: Landungen 14 (90%) und 16 (10%), Starts 28 (76%) und 16 (24%);
- «Ost»: Landung 28 (100%), Starts 32 (86%), 28 (13%) und 34 (1%);
- «Bise»: Landungen 14 (90%) und 16 (10%), Starts 10 (76%) und 16 (24%).

In 5% der Fälle muss das Konzept «Bise» zum Einsatz gelangen, in 95% der Zeit lässt sich der Betrieb durch die Betriebskonzepte «Nord» und «Ost» abwickeln, wobei folgende Schwellenwerte bestehen:

- Meteorologische Limitation für Konzept «Nord»: minimaler Einsatz 25%, maximaler Einsatz 90%;

⁹ Die technische Machbarkeit, die mögliche Kapazität sowie die Konsequenzen des gekröpften Nordanflugs auf die Struktur des Luftraums sind Gegenstand laufender Abklärungen durch die Flughafen Zürich AG und Skyguide.

- Meteorologische Limitation für Konzept «Ost»: minimaler Einsatz 5%, maximaler Einsatz 70%¹⁰;
- Limitation gemäss DVO¹¹ für Konzept «Nord»: maximaler Einsatz 75%;
- Limitation gemäss DVO für Konzept «Ost»: minimaler Einsatz 20%¹².

Die Anteile der Einsetzbarkeit sind Jahresdurchschnittswerte und können innerhalb des Jahres grösseren Schwankungen unterliegen.

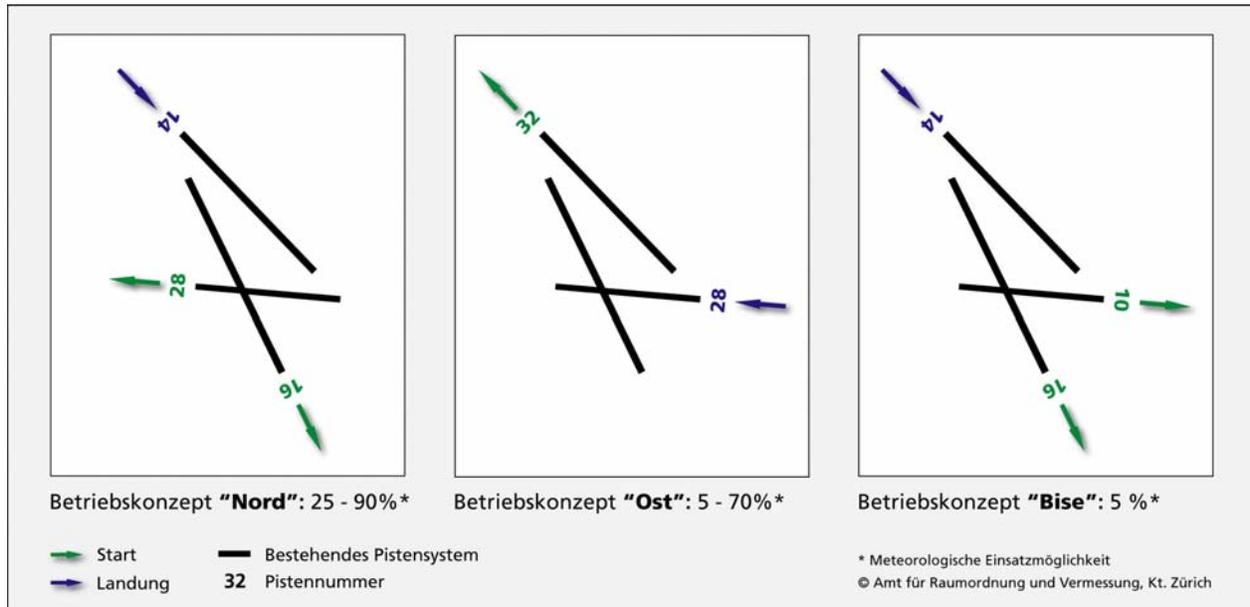


Abb. 10: Betriebskonzepte und ihre Einsatzmöglichkeiten

Durch einen vermehrten Einsatz des Konzepts «Ost» kann Handlungsspielraum für die Bündelung der Lärmbelastung über dünn besiedeltem Gebiet zurück gewonnen werden. Aus Abb. 11 wird ersichtlich, dass, je höher der Anteil des Betriebskonzepts «Ost» im Jahresmittel ausfällt:

- desto weniger Starts nach Westen und Süden, aber desto mehr Starts nach Norden;
- desto weniger Landungen aus Norden, aber desto mehr Landungen aus Osten;
- desto geringer fällt die Lärmbelastung für die Wohnbevölkerung insgesamt aus (vgl. Abb. 5 und 6 sowie Pt. 4.2).

¹⁰ Die Schätzungen der Flughafen Zürich AG für das zukünftige Anflugminimum eines ILS-Anflugs auf Piste 28 führen zu einer maximalen zeitlichen Verfügbarkeit von ca. 70% (Jahresmittel). Abhängig von der Realisierbarkeit und Bewilligungsfähigkeit eines Instrumentenlandesystems (ILS) Cat. II/III (vgl. Pt. 4.1) wurde durch das Team NACO ein maximaler Einsatz des Betriebskonzepts «Ost» bis zu 95% aufgezeigt.

¹¹ DVO: Durchführungsverordnung (zur deutschen Luftverkehrsordnung)

¹² Dies um zu ermöglichen, dass die bisher aufgrund der DVO erforderlichen Anflüge auf Piste 34 aus Süden auf Piste 28 umgelagert werden können.

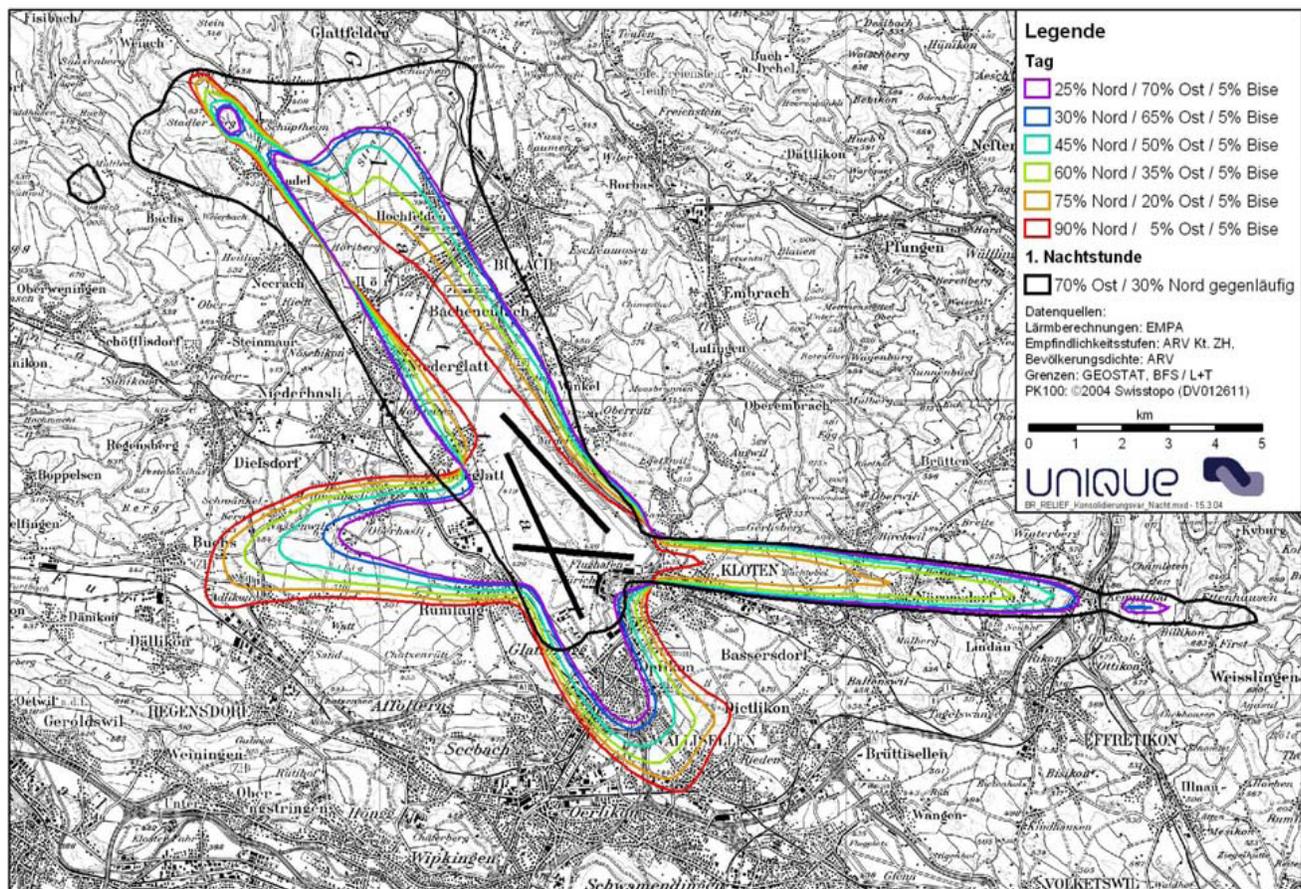


Abb. 11: RELIEF-Optimierungs-Varianten (IGW ESII-Kurven Tag/Nacht)

Mit der Ergänzung des Hauptkonzepts «Nord» durch das Betriebskonzept «Ost» kann weitgehend auf Anflüge aus Süden auf Piste 34 verzichtet werden. Um bei jeder (Wetter-) Situation Südanflüge vermeiden zu können, müsste mit Deutschland eine Vereinbarung getroffen werden können, welche einer minimalen Änderung der DVO entspricht.

Ob mit dem Konzept «Ost» auch die Kapazität des Konzepts «Nord» bewahrt werden kann, d.h. die Startkapazität auf Piste 32 mit derjenigen der Pisten 16 und 28 (kombiniert) sowie die Landekapazität auf Piste 28 mit derjenigen auf Piste 14 vergleichbar sind, muss in weiteren Untersuchungen geklärt werden. Dazu bestehen jedenfalls folgende offene Fragen:

- Konflikte im Luftraum (vgl. Pt. 4.3);
- Kreuzung der Piste 28 durch am Flughafenkopf abgefertigte Flugzeuge;
- Allfällige Limitation des Startgewichts auf Piste 32 bei hochsommerlichen Temperaturen.

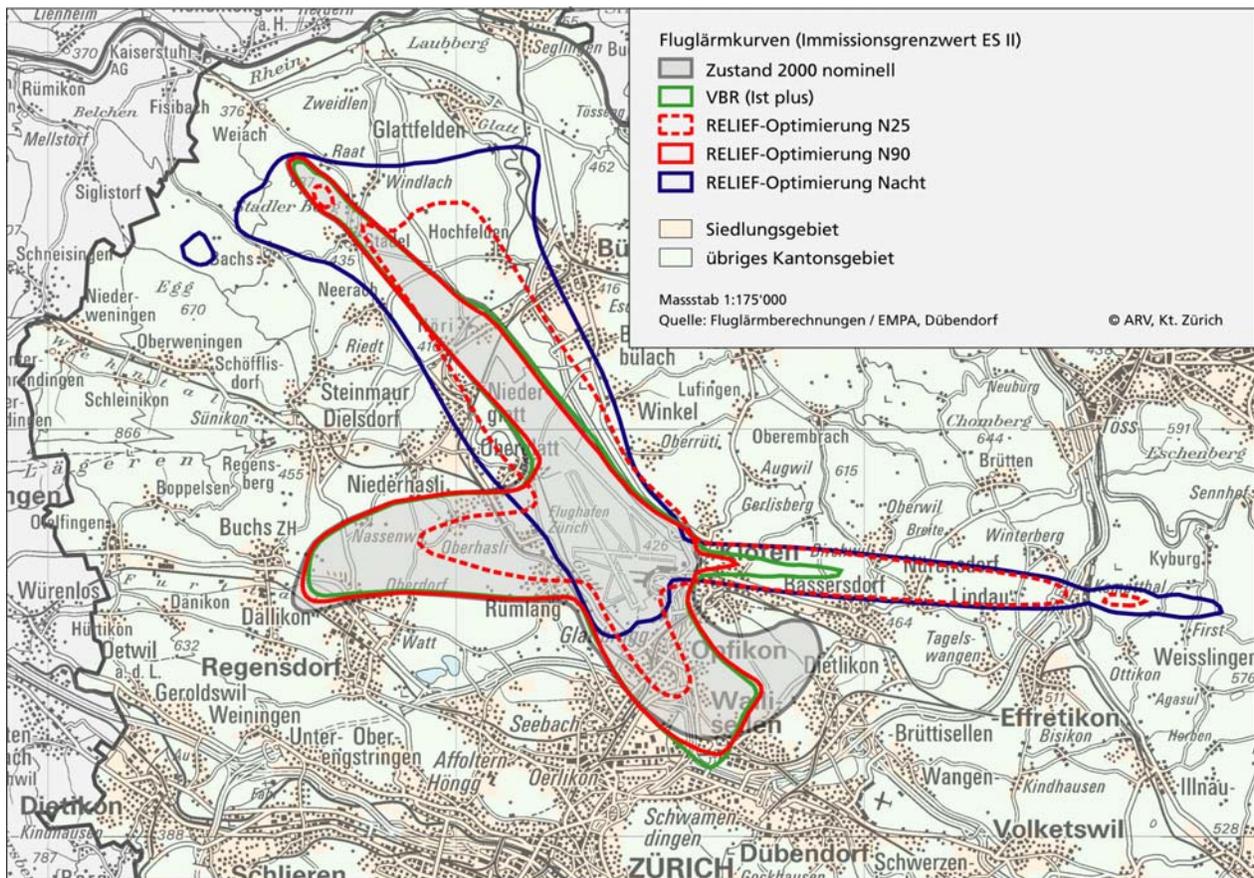


Abb. 12: Vergleich der Lärmbelastung von RELIEF-Optimierungs-Varianten, Zustand 2000 und VBR

5.3 Erforderliche bauliche Massnahmen

Soll das Konzept «Ost» (zur insgesamt geringeren Lärmbelastung der Bevölkerung) gegenüber heute zuverlässiger genutzt werden, ist es unumgänglich für Landungen die Piste 28 im Westen um rund 450 Meter auf insgesamt 2950 Meter zu verlängern (vgl. Abb. 13). An- und Abflüge sollten zudem grundsätzlich in der Luft und am Boden im Sinne eines zuverlässigen und sicheren Flugbetriebs möglichst kreuzungsfrei erfolgen (vgl. Pt. 4.1) und über dünn besiedeltes Gebiet geleitet werden. Während der Landungen auf Piste 28 ist demzufolge vorzugsweise auf den Pisten 32 oder 34 nach Norden zu starten. Um die Verfügbarkeit für Nordstarts schwerer Langstreckenflugzeuge zu erhöhen (als Kompensation zu Südstarts) erscheint daher eine Verlängerung der Piste 32 um 400 Meter im Norden zweckmässig (vgl. Abb. 14). Im Endeffekt soll aus von den Teams NACO und AS&P vorgeschlagenen Elementen für die kurz- bis mittelfristige Perspektive (vgl. Abb. 4) ein raumplanerisch optimiertes Massnahmenpaket geschnürt werden, welches die Anforderungen bezüglich Verringerung der Lärmbelastung für die Bevölkerung, bezüglich der Schaffung von Handlungsspielräumen für die Flughafenregion sowie bezüglich betrieblicher Anforderungen des Flughafens bestmöglich erfüllt.

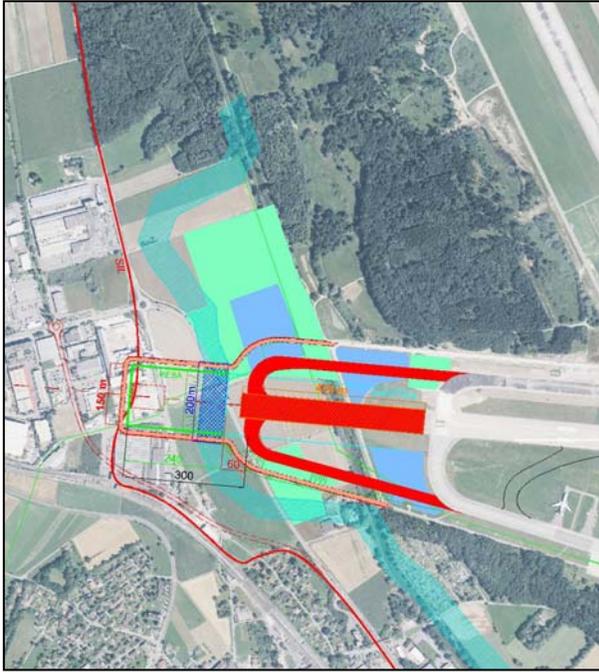


Abb. 13: Pistenverlängerung 10/28
im Westen

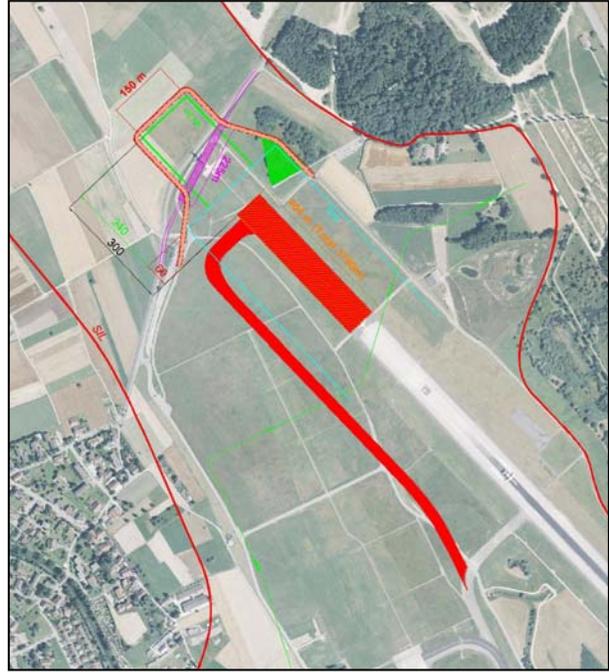


Abb. 14: Pistenverlängerung 14/32
im Norden

Mit den genannten baulichen Massnahmen werden flugbetriebliche Chancen eröffnet, welche eine gewichtige Lärmoptimierung ermöglichen:

- Verlängerung der Piste 10/28 im Westen (von heute 2500 Meter auf 2950 Meter): Ermöglichen von Landungen aller, d.h. auch schwerer Flugzeuge aus Osten und Vermeidung von Anflügen aus Süden (ausgenommen die meteorologischen Rahmenbedingungen lassen dies in Ausnahmefällen nicht zu), Reduktion von Starts nach Westen;
- Verlängerung der Piste 14/32 im Norden (von heute 3300 Meter auf 3700 Meter): Ermöglichen kreuzungsfreier Starts schwerer Flugzeuge auf Piste 32 nach Norden bei nahezu allen Wetterlagen und Reduktion der Starts nach Süden.

Die Investitionskosten der empfohlenen baulichen Massnahmen dürften sich auf schätzungsweise 260 Millionen Franken CHF belaufen. In diesem Betrag sind auch die Kosten für die erforderlichen Eingriffe ins Gewerbegebiet Rümlang enthalten (vgl. Abb. 13).

Einer nördlichen Verlängerung der Piste 32 wird gegenüber einer Verlängerung der Piste 34 der Vorzug gegeben. Ein solcher Ausbau ist selbst dann vertretbar, wenn dereinst ein Parallelpistensystem 16/34 erstellt werden sollte (vgl. Pt. 6) und zwar aus folgenden Gründen:

- Für die Aufwärtskompatibilität von Ausbausritten ist hauptsächlich auf die langfristige räumliche Vorsorge abzustellen, d.h. der Nutzen einer Verlängerung der Piste 14/32 wird selbst bei einem zeitlich begrenzt nutzbaren Bauwerk als positiv beurteilt, falls sich die Eingriffe in Siedlung, Landschaft und Verkehr im Rahmen halten.
- Die Pistenachse 14/32 liegt im Norden bezüglich der Lärmbetroffenheit besonders günstig, weil dort bisher vergleichsweise wenig lärmempfindliche Nutzungen angesiedelt wurden. Bei einem allfälligen Parallelpistensystem 16/34 wird daher der Einsatz der Piste 14/32 ausserhalb der Spitzenstunden in Erwägung zu ziehen sein.

- Zunächst beschränkt sich die Überprüfung der technischen Machbarkeit eines gekröpften Anflugs aus Norden über Schweizer Staatsgebiet auf Landungen von Nordwesten auf Piste 14. Inwieweit gekröpfte Anflüge insbesondere aus Nordosten und Nordwesten auf die Piste 16 machbar sind, bleibt vorläufig noch ungewiss.
- Eine Verlängerung der Piste 16/34 würde vor allem für Starts nach Süden im Rahmen des Konzepts «Nord» Sinn machen, beeinträchtigt dann allerdings die Abwicklung der Landungen auf Piste 14.

6. Langfristige raumplanerische Vorsorge

6.1 Grundsätze der raumplanerischen Vorsorge

Mit einer langfristigen raumplanerischen Vorsorge sollen sowohl für die Flughafenregion als auch den Flughafen Zürich die Handlungsspielräume für einen Zeithorizont von mindestens 25–30 Jahren herausgearbeitet, aufeinander abgestimmt und sichergestellt werden. Diese strategische Vorsorge kann daher nicht mit sich im Laufe der Zeit ändernden Lärmbelastungskurven gleichgesetzt werden, welche die Lärmeinwirkungen des Flugbetriebs veranschaulichen. Im Interesse langfristiger Rechtssicherheit muss die strategische Vorsorge vielmehr Bestand haben gegenüber Veränderungen

- der Betriebskonzepte,
- am Flottenmix,
- der Flugbewegungen sowie
- am Pistensystem.

Für möglichst viele Gebiete des Kantons Zürich sind verlässliche Rahmenbedingungen für die Siedlungsentwicklung aufzuzeigen (angemessene Rechtssicherheit). Andererseits sind für den Flughafen dort Handlungsspielräume offen zu halten, wo sonst mittel- bis langfristig denkbare Entwicklungsrichtungen des Flugbetriebs zu stark eingeschränkt werden könnten (Flexibilität). Schliesslich sollen Anreize geschaffen werden, um die schädlichen oder lästigen Auswirkungen des Flugbetriebs im Sinne einer Verbesserung der Lebensqualität kontinuierlich zu reduzieren (qualitative Entwicklung). Das Ziel der raumplanerischen Vorsorge besteht folglich darin, ein Gleichgewicht zwischen den Anliegen von Bevölkerung und Umwelt einerseits und den volkswirtschaftlichen Interessen andererseits zu ermöglichen. Die Konzeption der raumplanerischen Vorsorge hat verschiedenen Anforderungen zu genügen:

- Im Sinne des «Traditionsanschlusses» auf bestehenden Grundlagen und Verfahren aufbauend, ergänzend, präzisierend (kantonaler Richtplan; regionale Richtpläne; SIL; LSV; Nutzungspläne);
- Anschauliches Aufzeigen von Zusammenhängen und einfache Handhabung;
- Gleichzeitigkeit von Entscheiden zu kantonaler Richtplanung sowie zur Flughafenplanung;
- Partnerschaft, d.h. raumplanerische Vorsorge muss sowohl von der Luftfahrt- als auch von der Raumordnungspolitik getragen werden;

- Lenkung der Auswirkungen des Flugbetriebs im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (mittels Kriterien der Lebensqualität).

Die Bestimmungen der Lärmschutzverordnung (LSV) und des Sachplans Infrastruktur Luftfahrt (SIL) sollen durch die Festlegungen des kantonalen Richtplans ergänzt und konkretisiert werden. Der SIL und der kantonale Richtplan stehen dabei nicht in Konkurrenz zueinander, sondern sind vielmehr planungshierarchisch auf der gleichen Stufe anzusiedeln. Seitens des SIL ist gegenüber dem Richtplan insbesondere das Subsidiaritätsprinzip zu wahren. Die beiden Instrumente bestimmen zusammen den Handlungsspielraum für die detaillierte Ausgestaltung des Betriebsreglements des Flughafens. Können sich Kanton und Bund nicht darüber einigen, wie die raumwirksamen Tätigkeiten aufeinander abgestimmt werden sollen, so ist ein Bereinigungsverfahren gemäss Art. 12 Raumplanungsgesetz, RPG einzuleiten. Dieses hat, wie die Diskussion um die NEAT-Linienführung im Kanton Uri zeigt, durchaus Chancen auf Erfolg.

6.2 Stellenwert eines Parallelpistensystems

Mit der raumplanerischen Vorsorge soll unter anderem auch die Möglichkeit für die Realisierung eines Parallelpistensystems zur Erreichung der vorgegebenen Kapazitäts-Planwerte von 90 Bewegungen pro Stunde offen gehalten werden. Ob je ein solches System angestrebt werden soll, ist heute völlig offen und nicht zu entscheiden; dies kann vielmehr den nachfolgenden Generationen überlassen werden. Dies um so mehr, als dazu weitere grundlegende Abklärungen erforderlich und weit reichende demokratische Entscheidungsprozesse zu durchlaufen sind. Grob betrachtet ist ein Parallelpistensystem durch folgende Eckwerte charakterisiert:

- Erhöhung der Spitzenkapazität auf 90 Bewegungen pro Stunde;
- Investitionskosten (erste Kostenschätzungen – inklusive der Vorleistungen, welche für die Lärmoptimierung erbracht werden – gehen von 1–1.5 Milliarden Franken aus);
- Erstellen einer neuen Pistenachse (bisherige Nichtvorhersehbarkeit wirkt sich auf Entschädigungsansprüche aus);
- Eingriffe in Siedlungs- und Verkehrsstrukturen (vgl. Abb. 4);
- Eingriff in Flachmoore von nationaler Bedeutung (vgl. Bundesinventar der Flachmoore sowie Art. 78 Abs. 5 Bundesverfassung): Die Frage nach der Zulässigkeit einer Kompensation sowie Entlassung eines Objektes aus der Verordnung sind noch ungeklärt, eine entsprechende Verordnungsänderung könnte im Rahmen einer konkreten Normenkontrolle von dritter Seite als nicht verfassungs- und gesetzeskonform angefochten werden;
- Weitere Eingriffe in die Landschaftsstruktur (Topographie, Wald, Gewässer; vgl. Abb. 4).

Die Realisierbarkeit des bevorzugten Parallelpistensystems 16/34 hängt entscheidend davon ab, ob sich die nachfolgenden Fragen zur Zweckmässigkeit des «Sackbahnhofs» (vgl. Pt. 4.4) im positiven Sinne beantworten liessen:

- Wird die technologische Entwicklung richtig eingeschätzt?
- Kann der Homecarrier seinen Flugplan den Anforderungen des Flughafens anpassen und lässt sich die Flugsicherung auf die höheren Arbeitsanforderungen ein?

- Wird die Flughafenbetreiberin an der Betriebsform «Sackbahnhof» (politische Beschränkung des Benutzungspotenzials) festhalten, wenn die Kapazitätsgrenze erreicht ist bzw. wenn zunehmend Mischverkehr auftritt?
- Wie ist der «Sackbahnhof» mit den deutschen Restriktionen vereinbar?
- Sind gekröpfte Anflüge auf ein Parallelpistensystem 16/34 möglich?
- Kann der Sackbahnhof bei allen Windverhältnissen betrieben werden?

Da die raumplanerische Vorsorge zu langfristiger Rechtssicherheit führen soll, stehen Gebiete, welche nicht in die Vorsorge einbezogen werden, auch langfristig nicht mehr als Handlungsspielraum für die Flughafenentwicklung zur Verfügung. Eine Eingrenzung der Langfristperspektive nur auf die Lösung Parallelpistensystem 16/34 erscheint angesichts der Unwägbarkeiten riskant. Es stellt sich daher die Frage, ob auch ein Parallelpistensystem 10/28 als alternative langfristige Option offen gehalten werden sollte; dies obwohl aufgrund der heutigen Rahmenbedingungen davon auszugehen ist, dass die Realisierbarkeit von Präzisionsanflügen aus Osten nach dem Standard ILS Cat. II/III erhebliche Eingriffe in die Flughafen- und Verkehrsinfrastruktur sowie in besiedelte Gebiete erforderlich machen würde. Die räumlichen Eingriffe und Auswirkungen eines Parallelpistensystems 14/32 werden hingegen als zu gravierend eingeschätzt, als dass sich eine entsprechende raumplanerische Vorsorge rechtfertigen liesse.

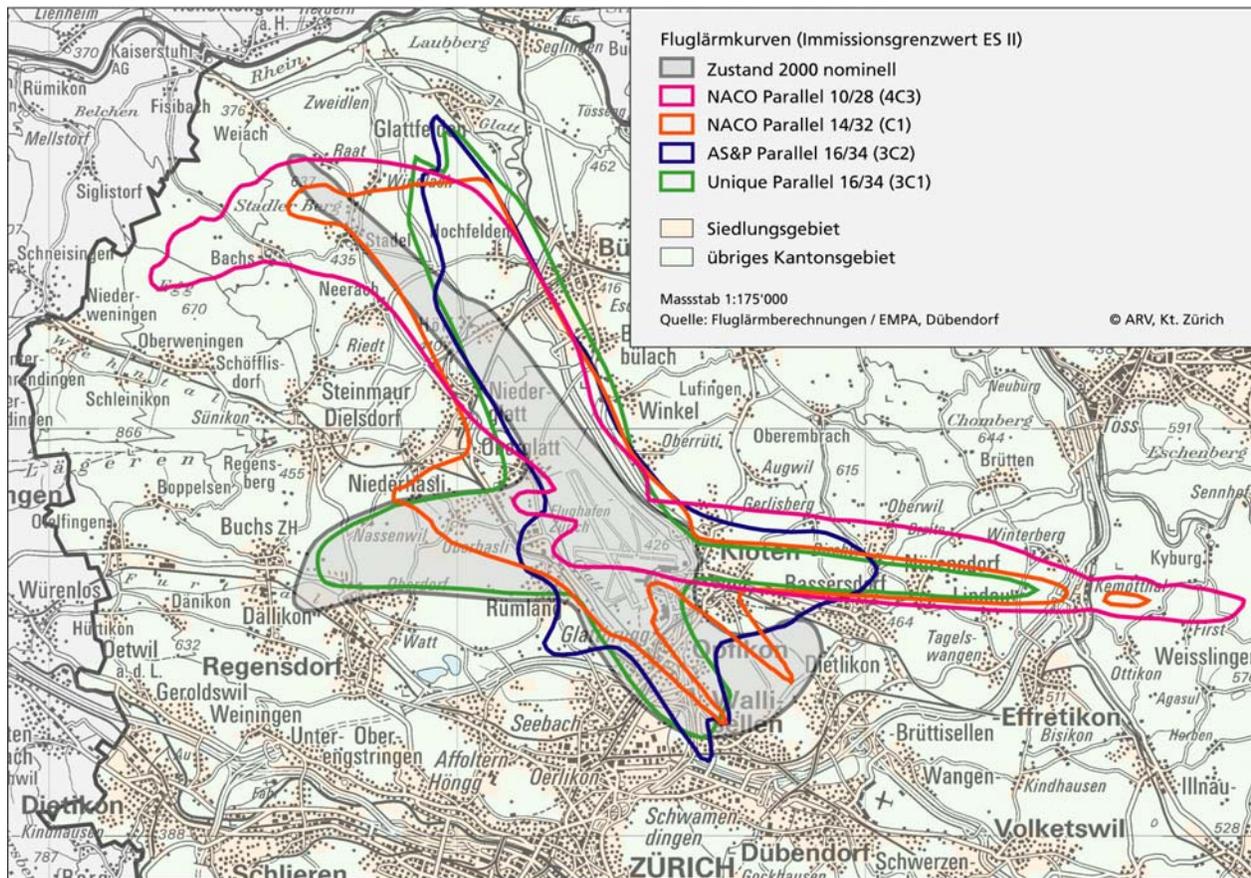


Abb. 15: Vergleich der Lärmbelastung von Langfristperspektiven und Zustand 2000

7. Schlussempfehlungen des Begleitgremiums vom 17. März 2004

7.1 Vorsorge und Kompensation

Gegenwärtig ist Zürich ein «Verspätungsflughafen». In der ihn umgebenden Wachstumsregion herrscht grosse Verunsicherung über die künftige Entwicklung. Es geht folglich darum, Handlungsspielraum für alle Akteure zurück zu gewinnen und faire Spielregeln für die künftige Entwicklung zu formulieren.

Die kurz- bis mittelfristig umsetzbare RELIEF-Optimierung¹³ ist raumplanerisch gut lösbar. Der Realisierungshorizont für ein Parallelpistensystem (RELIEF-Vorsorge¹⁴) ist hingegen noch unbekannt. Für die langfristige raumplanerische Vorsorge ist allerdings ein Richtungsentscheid (welche Parallelpisten-Option soll offen gehalten werden) wichtig, um Sicherheit über die Entwicklung der Bauzonen zu schaffen und eine Vorwärtsstrategie im Bereich Landschaft zu ermöglichen.

Es werden folgende Elemente im Sinne eines «Baukastens» für den Bereich sinnvolle raumplanerische Vorsorge/Kompensationen empfohlen:

- RELIEF-Gebiet (Sicherungsraum);
- Sonderbauvorschriften;
- Treuhand Flughafenregion AG.

a) RELIEF-Gebiet

Beim «RELIEF-Gebiet» handelt es sich um einen Raum für flughafennahe Nutzungen sowie für lärmgeschützten, qualitativ hochstehenden Wohnungsbau. Es wird Fluglärm-Vorbelastung angenommen. Das «RELIEF-Gebiet» ist stellenweise für die Lärmbelastung über den Belastungsgrenzwerten durchlässig. Ausserhalb davon wird Planungssicherheit geschaffen (vgl. Abb. 16).

Für das «RELIEF-Gebiet» bestehen bauliche Auflagen im Sinne eines vorsorglichen Lärmschutzes (gemäss SIA-Norm 181). Es sind mit Ausnahme der Flughafen-Entwicklungsflächen grundsätzlich keine Neueinzonungen mehr möglich.

Als Steuerungsinstrument für die künftige Flughafenentwicklung wird eine Festlegung der Anzahl maximal belärmter Wohnungen diskutiert, wobei ein entsprechender Stichtag noch zu bezeichnen ist.

¹³ D.h. Aufwertung des bisherigen Westwindkonzepts «Ost» (vgl. Abb. 21) unter Voraussetzung der Pistenverlängerungen 10/28 und 14/32.

¹⁴ Gemeint ist die Sicherung einer Langfristperspektive Parallelpistensystem 16/34.

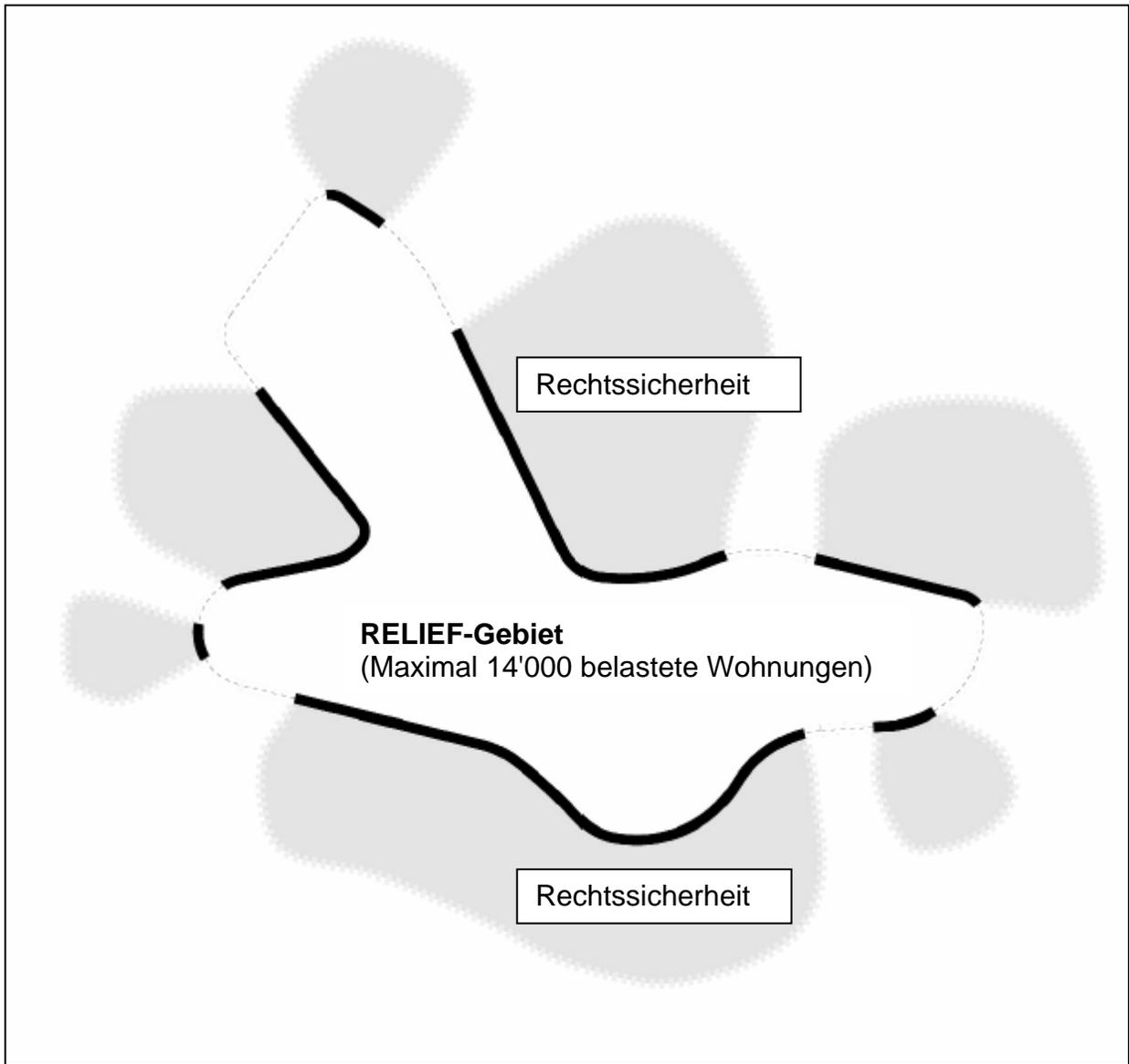


Abb. 16: Prinzipskizze «RELIEF-Gebiet»

b) Sonderbauvorschriften

Voraussetzung für Sonderbauvorschriften ist ein Entwicklungsrichtplan («zuerst denken, dann handeln»). Wohnnutzungen sollen mittels über die Schallschutzvorschriften gemäss SIA-Norm 181 hinausgehenden Massnahmen (kontrollierte Lüftungen und Privilegierung von Wintergärten/Atrien) aber auch durch Bauzonenabtausch ermöglicht werden.

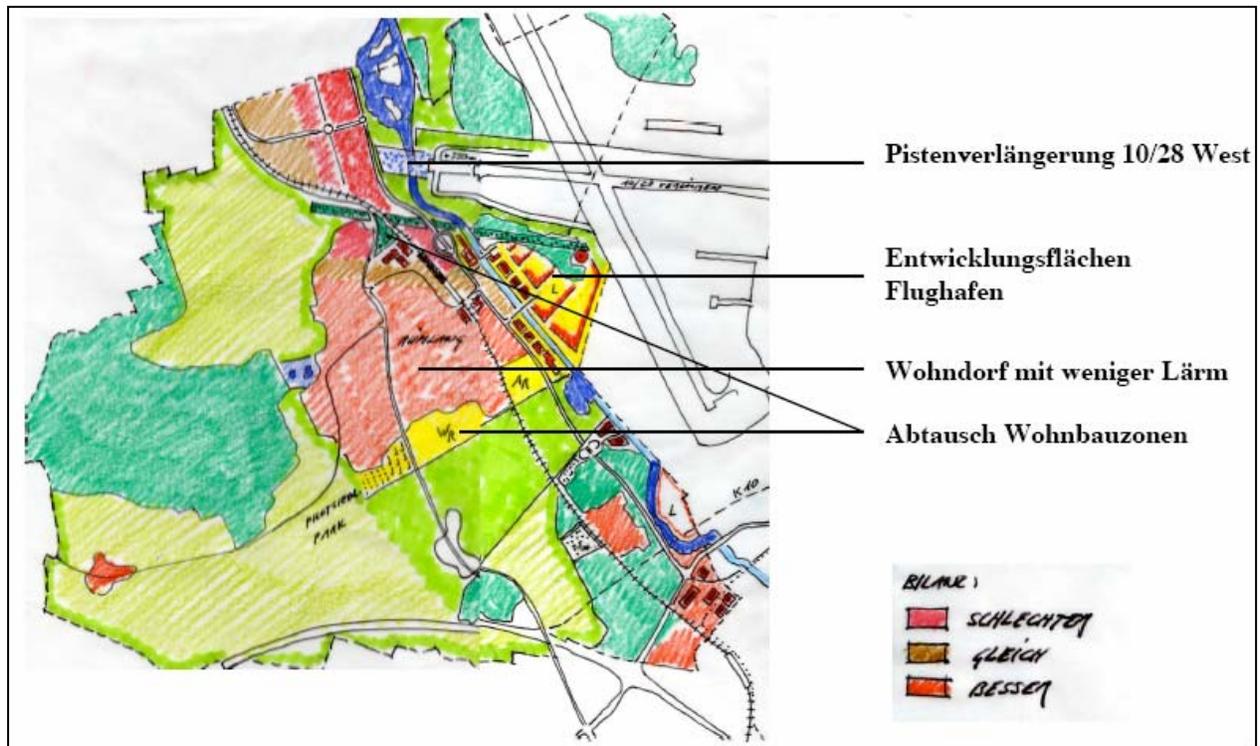


Abb. 17: Skizze konkreter Kompensation am Beispiel der Gemeinde Rümlang

Am Beispiel der Verlängerung der Piste 10/28 im Westen in der Gemeinde Rümlang können konkrete Massnahmen zur Kompensation aufgezeigt werden (vgl. Abb. 17):

- Wohndorf mit weniger Lärm;
- Abtausch von Wohnbauzonen;
- Landschaftsgestaltung, insbesondere bezüglich des Glatt-Laufs;
- Sichtschutz (Baumwand);
- Entwicklungsflächen Flughafen.

c) Treuhand Flughafenregion AG

Die Idee des Regionalparks ist ein wichtiges Identität stiftendes Element in der Flughafenregion (vgl. Abb. 18). Die Themen Kompensation und Regionalentwicklung sollen daher mit einer eigenständigen Organisation, der Treuhand Flughafenregion AG, institutionalisiert werden, wobei folgende Aufgabenfelder bestehen:

- Aktive Landpolitik: Entwicklung (Promotion), Neueinzonung finanziert u.a. Auszonung (Bauzonenbörse), Vergrösserung Flughafenperimeter, Gewinn fliesst in Landschaft und kommunalen Ausgleich;
- Regionale Identität Freizeit und Tourismus, Gewerbeförderung (CH-D), Events (periodisch, mit Schwerpunktthemen);
- Förderung Infrastrukturprojekte S-Bahn (CH-D), Pistenverlängerungen, Flughafen-Portal Rümlang, Autobahnvernetzung A98/A4.

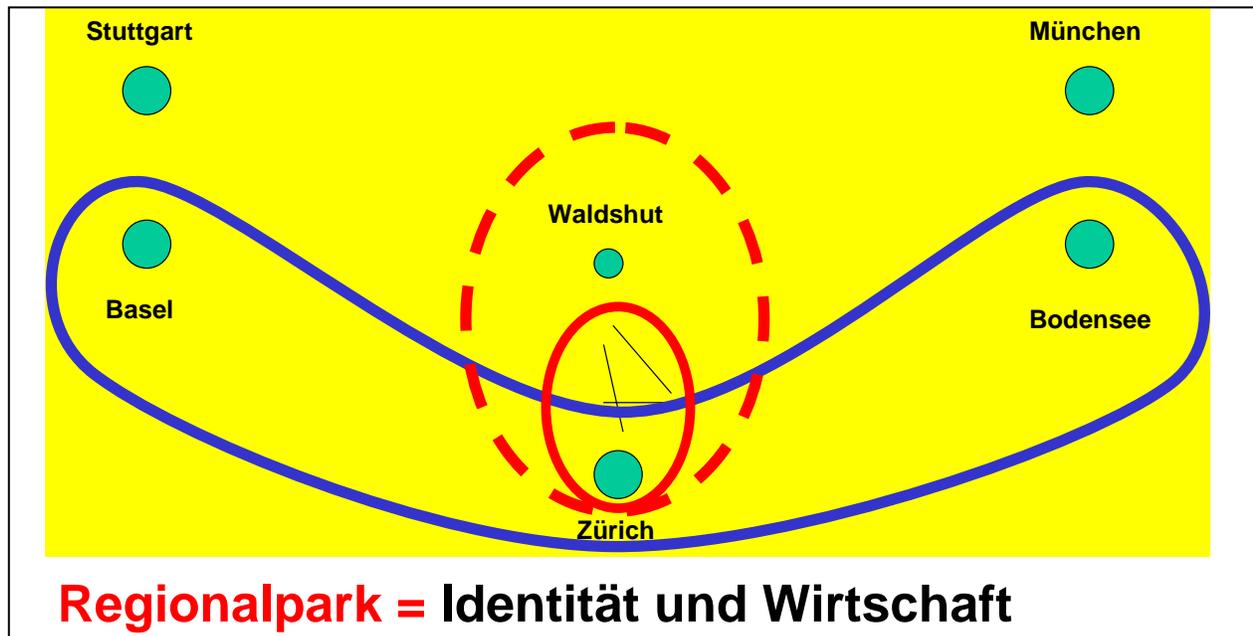


Abb. 18: Wirkung des Regionalparks

7.2 Landschaftsentwicklung

Flughäfen sind grosse, raumgreifende, öffentliche Infrastruktureinrichtungen, welche in ihrer Entwicklungsdynamik zwangsläufig konkurrieren müssen mit den Belangen der Sicherung und Bewahrung natürlicher Ressourcen. Die Entstehungsgeschichte des Zürcher Flughafens auf einem Flachmoorgebilde im Tal der Glatt ist dabei nicht ohne Logik: grössere Verebnungen, wie sie eben zur Flachmoorbildung führen und in Verbindung damit die für die Landwirtschaft uninteressanten Böden aufweisen, liessen den Standort für die Entwicklung eines Flughafens geeignet erscheinen. Dies wiederholte sich in jüngerer Zeit mit der Neukonstituierung des Münchener Flughafens im Erdinger Moos. Die Zurückdrängung der Flachmoore durch Landwirtschaft, Siedlung und Verkehr (vgl. Abb. 19) hat dazu geführt, dass die verbliebenen Reste dieser mit einer besonderen Artenzusammensetzung und Artenvielfalt von Pflanzen und Tieren und einem aussergewöhnlichen Wasserregime ausgestatteten Habitate geschützt sind. Die Flachmoore im Flughafengebiet sind im Bundesinventar sowie nach Art. 78 Abs. 5 Bundesverfassung gesichert. Ob eine Entlassung aus der Verordnung im Zusammenhang mit entsprechenden Kompensationsmassnahmen überhaupt möglich ist, scheint völlig offen. Eine Verordnungsänderung könnte im Rahmen einer konkreten Normenkontrolle von dritter Seite als nicht verfassungs- und gesetzeskonform angefochten werden.

Die Erfahrung zeigt, dass Ausbaumassnahmen an Flughäfen zu erheblichen Widerständen bis hin zu offen tätlich ausgetragenen Auseinandersetzungen führen können. Gegner mobilisieren sich auf Grund persönlicher Betroffenheit (Lärm) oder durch mittelbare Betroffenheiten (Schutz von Natur und Landschaft); am «Flughafenbauzaun» manifestiert und kristallisiert sich jedoch auch ein allgemein angestauter Unmut und ein Wille zum Austragen von gesellschaftlichen Konflikten zwischen Individuum und Staat mit teilweise gewalttätigen Aktionen.

Es wird den den Beteiligten deshalb eine Strategie empfohlen welche darauf abzielt, langfristige Vorsorge nicht nur für die Siedlungsentwicklung, sondern auch für die Landschaftsentwicklung zu treffen. Zu dieser Strategie gehören räumliche Leitbilder und Planungskonzepte, die mit der Öffentlichkeit schrittweise entwickelt und umgesetzt werden müssen. Damit sollte so bald als möglich begonnen werden. Massnahmen zur Aufwertung und Qualifizierung der Landschaft lassen sich auf einem «Ökokonto» gutschreiben, sie verzinsen sich und können als Ausgleich für Eingriffe durch bauliche Massnahmen wieder abgebucht werden.

Zu beachten ist, dass neben dem besonders schwierigen Komplex «Flachmoorschutz» auch andere landschaftliche Schutzgüter betroffen sind: Glatt, Waldflächen, Fruchtfolgeflächen und Geländeformationen. Diese müssen insgesamt in ein planerisches Leitbild zur Weiterentwicklung der Landschaft einfliessen und zügig umgesetzt werden, weil die Prozesse zur Herausbildung neuer Landschaftsstrukturen langwierig sind.

Um die dafür erforderlichen Spielräume definieren zu können, scheint es unerlässlich, sich nicht nur auf Massnahmen zur kurz- und mittelfristigen Konsolidierung des Flughafens, sondern ebenso auf die Langfristperspektiven zu verständigen. Mit den im Projekt RELIEF vorgebrachten Voten für ein Ausscheiden eines Ost-West gerichteten Parallelpistensystems eröffnen sich innerhalb des zur vertieften Prüfung empfohlenen Ost- und Nordkonzeptes verschiedene Möglichkeiten, welche näher zu untersuchen sind und bis zur der von UNIQUE vorgelegten Variante «Grün» reichen, die zur Lösung der Flachmoorthematik einen wichtigen Beitrag leistet.

Landschaftsentwicklung schliesst in besonderem Masse die Komponente der Gestaltung ein, d.h. alle Massnahmen des Hochbaus, Tiefbaus und Landschaftsbaus müssen mit grösster Sorgfalt und hohem gestalterischen Anspruch entwickelt werden. Die dazu tauglichen Instrumente wie Planungswerkstätten und Wettbewerbe sind bekannt. Der Flughafen setzt damit die gute Tradition einer Planungs- und Baukultur fort, wie sie zuletzt im architektonischen Meisterwerk des neuen Docks Midfield zum Ausdruck kommt.

Als Instrument zur Realisierung tragfähiger Lösungen im Bereich der Verkehrs-, Siedlungs- und Landschaftsentwicklung wird die Institutionalisierung eines Regionalparks vorgeschlagen. Dazu gibt es aus dem RELIEF-Verfahren erste Anregungen, die weiterverfolgt werden sollten. In mehreren europäischen Ballungsräumen bewährt sich zur Zeit das Instrument «Regionalpark». Dabei wird zunächst die bewusste Entwicklung von Landschaft und Freiraum einer Region als elementarer Teil ihrer Gesamtentwicklung begriffen. Sie steht gleichberechtigt neben der baulichen Entwicklung der Region. Dabei bildet das Konzept der Stadtlandschaft die zeitgemässe Antithese zur traditionellen Stadtauffassung mit ihrem Gegensatz zur Landschaft. Das Modell der Stadtlandschaft geht von der wechselseitigen Durchdringung von Stadt und Landschaft zu einer neuen Synthesform aus. Landschaft wird dabei zur stabilisierenden und Identität stiftenden Komponente.

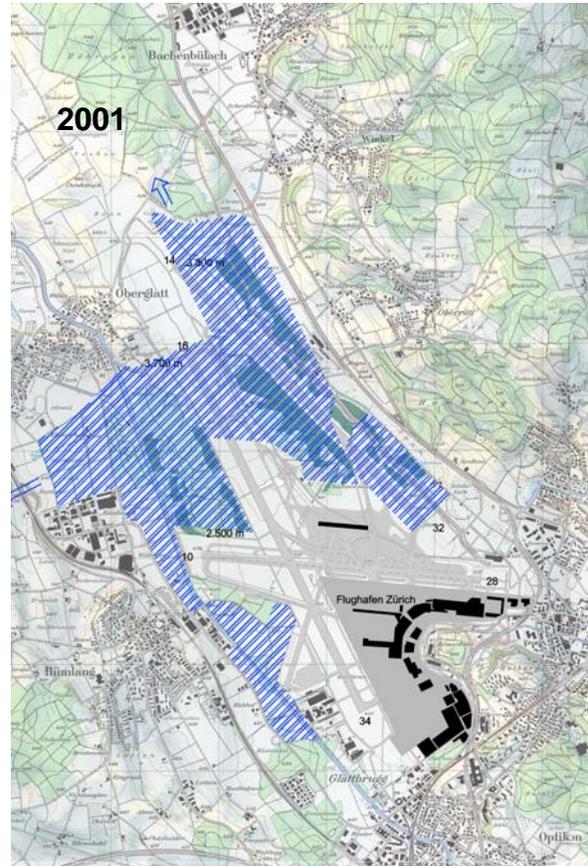
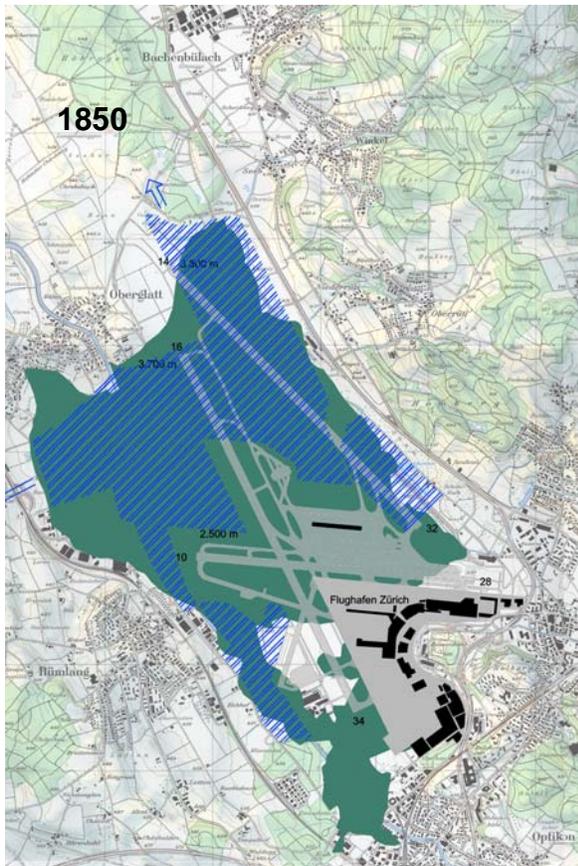


Abb. 19: Moorentwicklung 1850 bis 2001

Der Raum um den Flughafen passt in dieses Profil gerade vor dem Hintergrund der aktuell angelegten Überlegungen zur Langfristentwicklung des Zürcher Flughafens. Er ist Auslöser und Motor von Veränderungen, welche sich massgeblich auch auf das Umfeld auswirken werden. Mit der Institutionalisierung eines regionalen Landschaftsparks ergibt sich zugleich die Chance, eine Kooperationsplattform zu errichten. Die Veränderungsprozesse um den Flughafen erfordern regionale Kooperationen, Einzelakteure können diese Aufgabe nicht allein bewältigen. Ziel muss es sein, regionale Partnerschaften zu bilden, die gemeinsam Strategien zur Entwicklung der Stadtlandschaft entwerfen sowie regionale Projekte planen und realisieren.

7.3 RELIEF-Optimierung

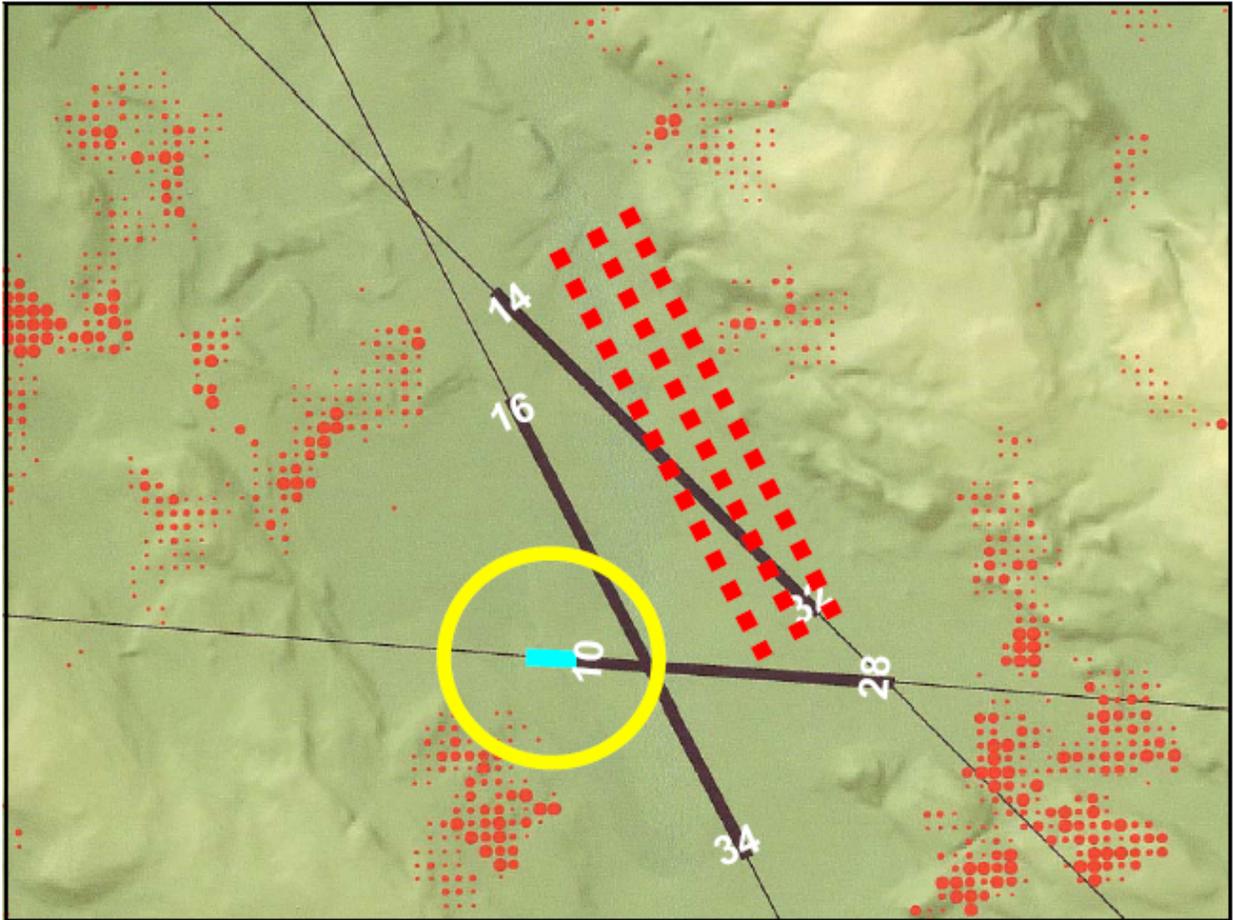


Abb. 20: Verlängerung Piste 10/28 und Langfristperspektive 16/34

Ein Ziel der langfristigen raumplanerischen Vorsorge ist – neben den Verbesserungen für Bevölkerung und Gemeinden – die zeitgemäße Entwicklung des Flughafens offen zu halten. Für die Sicherstellung der eingebrachten Stundenkapazität muss dafür die Möglichkeit einer Parallelpiste aufrecht erhalten werden. Aus topographischen Gründen kann diese nur Nord-Süd ausgerichtet sein. Sowohl für diese langfristige Option als auch für die unmittelbare Entwicklung des Flughafens ist eine Verlängerung der Piste 28 im Westen eine notwendige und sinnvolle Grundvoraussetzung (vgl. Abb. 20).

Um Handlungsspielraum zurück zu gewinnen, wird vorgeschlagen, neben dem heutigen Hauptbetriebskonzept «Nord» das Konzept «Ost» als zweites unabhängiges Betriebskonzept aufzuwerten. Ergänzend zum gekröpften Nordanflug oder als Alternative dazu, schafft jenes zusätzliche Flexibilität und ermöglicht ein sinnvolles und effektives Lärmmanagement. Die beiden Konzepte sind zusammen annähernd in 95% der Zeit einsetzbar; aus verschiedenen Gründen (Wetter, Verordnung Deutschlands, Kapazität) bleibt aber in Ausnahmefällen nur das Betriebskonzept mit Südanflügen. In den übrigen 5% der Zeit wird wetterbedingt das Konzept «Bise» eingesetzt (vgl. Abb. 21).

Betriebskonzepte

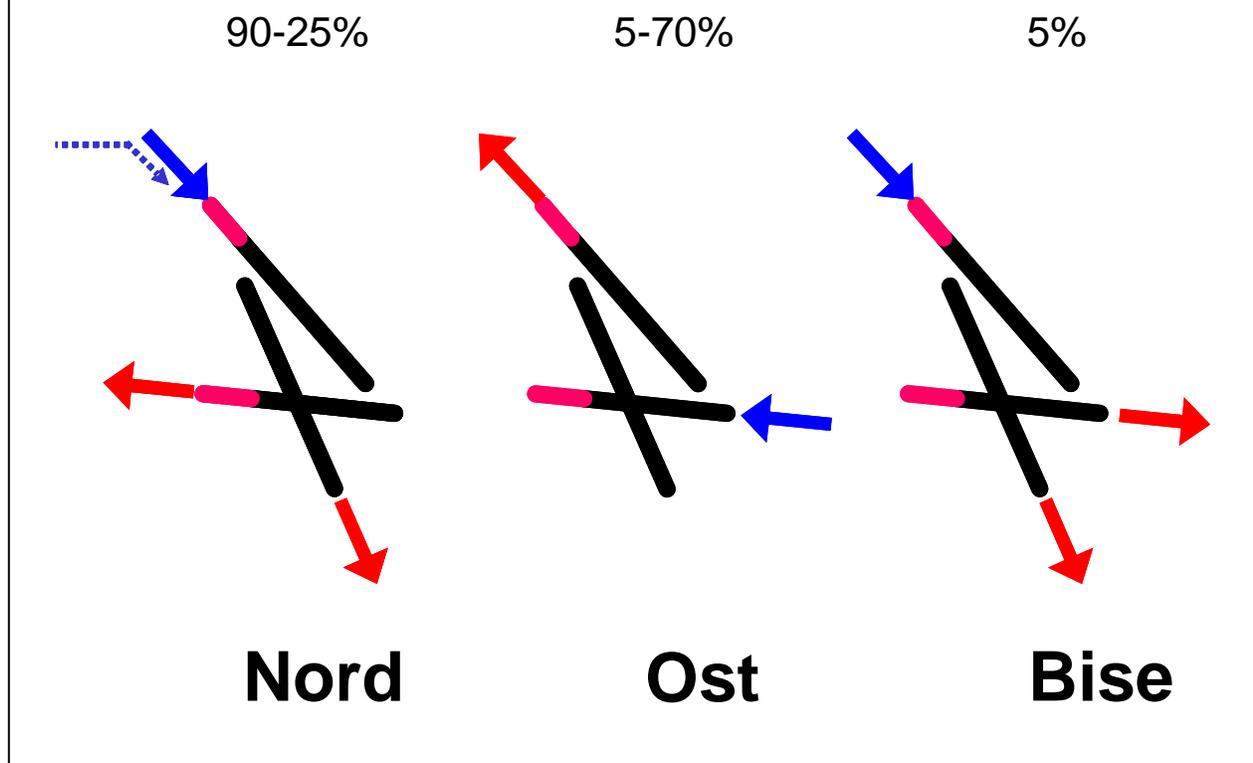


Abb. 21: RELIEF-Optimierung

Die zwei Hauptbetriebskonzepte eröffnen die Möglichkeit, einzelne Gebiete periodisch zu entlasten. Es handelt sich einerseits um das Konzept «Nord» (Landen aus Norden, Starten in den Westen und Süden) und andererseits um das Konzept «Ost» (Landen aus Osten, Starten in den Norden; in Ausnahmefällen kann es auch zu Südanflügen kommen). Damit das Konzept «Ost» gegenüber heute wesentlich zuverlässiger betrieben werden kann, ist die Piste 28 für Landungen um rund 450 Meter nach Westen zu verlängern. Im Konzept «Ost» wird auf Piste 32 in nordwestlicher Richtung unabhängig gestartet. Zur Zeit ist deshalb in Diskussion und wird geprüft, ob die Piste 32 ebenfalls um ca. 400 Meter verlängert werden soll. Der Nutzen dieser baulichen Anpassung ist noch im Detail zu prüfen.

Aus heutiger Sicht hat das Konzept «Ost» wegen verschiedener flugbetrieblicher, aber auch wetterbedingter Einschränkungen, Kapazitätseinbußen zur Folge. So können beispielsweise bei Wasser auf der Piste (Aquaplaning) schwere Flugzeuge die verlängerte Piste 28 nicht benutzen. Sie müssen auf eine andere, längere Piste «ausweichen», vorzugsweise auf Piste 16 (Anflug von Norden) oder aber – während deutscher Sperrzeiten – auf Piste 34 (Anflug von Süden). Zudem können bei hochsommerlichen Temperaturen wegen Hindernisbeschränkungen Langstreckenflugzeuge nicht auf Piste 32 starten. In diesen Fällen ist nur der Abflug in den Süden auf Piste 16 möglich. Deshalb wird der zunehmende Einsatz des Konzepts «Ost» aus betrieblicher Sicht zu einem weniger zuverlässigen Mischverkehr führen. Demgegenüber steht der hohe Nutzen des Konzepts

«Ost» bezüglich der Minimierung der Anzahl durch den Fluglärm betroffenen Bevölkerung (vgl. Abb. 22). Dank des Einsatzes des Konzepts «Ost» lässt sich in der ersten Nachtstunde ein Flugbetrieb aufrecht erhalten, der den Ansprüchen bezüglich Entlastung des stark besiedelten Gebietes im Süden sowie der Kapazität gerecht wird. Dazu braucht es allerdings noch vertiefere Untersuchungen. Beim Betrieb des Konzepts «Ost» könnten Verspätungen reduziert werden, wenn der Südanflug als zweite Anflugachse für koordinierte Landungen aus Osten und Süden verfügbar wäre.

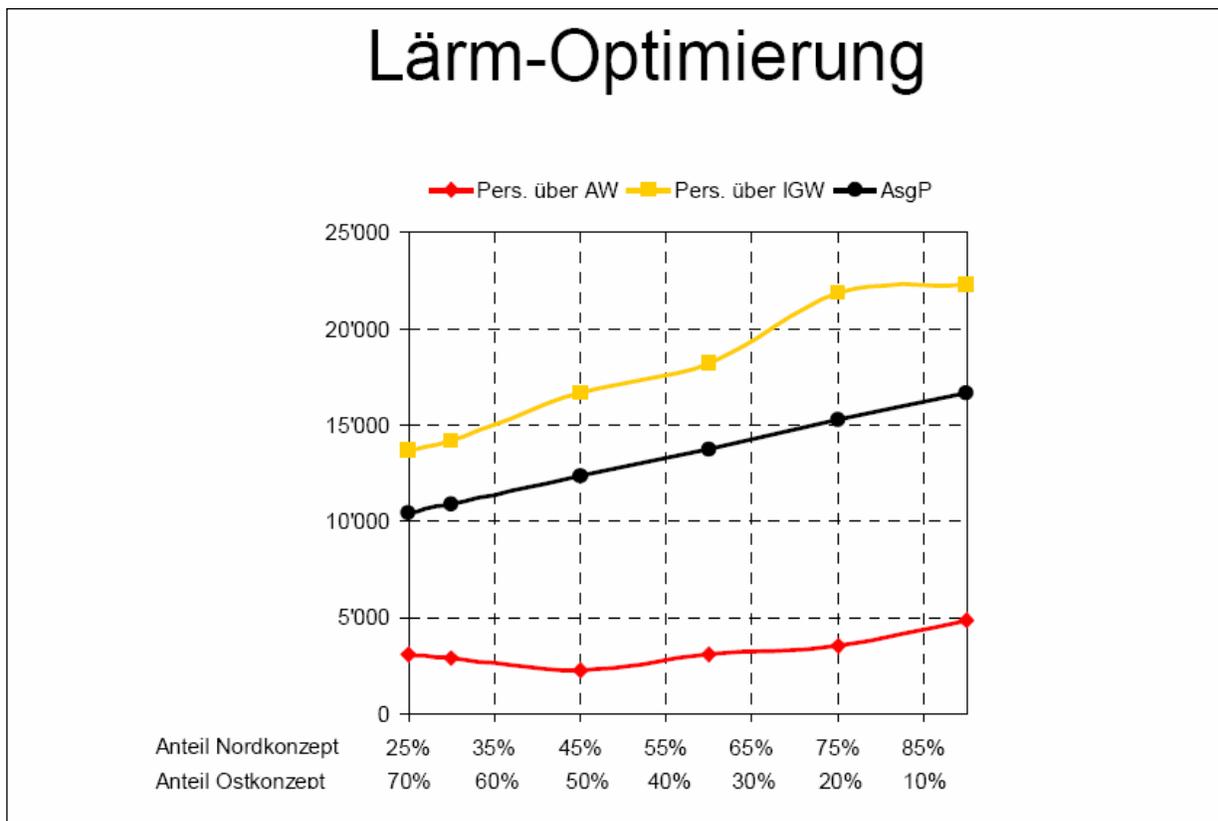


Abb. 22: Möglichkeiten der Lärm-Optimierung¹⁵

Für die Umsetzung aller Konzepte ist der enge Einbezug der Aufsichtsbehörden (Bundesamt für Zivilluftfahrt) und der Flugsicherung unerlässlich. Damit kann gewährleistet werden, dass die erarbeiteten Konzepte den Sicherheitsanforderungen genügen und der Luftraum entsprechend konzipiert ist.

Mit einem Flugbetrieb auf der Grundlage zweier alternativer Betriebskonzepte gewinnt man Handlungsspielräume zurück. Es eröffnen sich zudem neue Perspektiven bezüglich Lärmmanagement. Der Einsatz der vorgeschlagenen Konzepte ermöglicht eine periodische und räumliche Umverteilung des Fluglärms, wobei startende und landende Flugzeuge in Korridoren geführt werden. Auch die längerfristige Vorsorge lässt sich in geregelte Bahnen lenken, da mit der Verlängerung der Piste 28 kaum Anflüge von Süden notwendig sind.

¹⁵ Pers. über AW: Personen über Alarmwert; Pers. über IGW: Personen über Immissionsgrenzwert; AsgP: Anzahl vom Fluglärm stark gestörte Personen.

8. Anhang

8.1 Verzeichnis der Beteiligten

a) Projektaufsicht (Information im März 2003, Dezember 2003 und März 2004)

Regierungsrätin Dorothee Fierz (Baudirektion)
Regierungsrat Dr. Ruedi Jeker (Volkswirtschaftsdirektion), bis Dezember 2003
Regierungsrätin Rita Fuhrer (Volkswirtschaftsdirektion), ab März 2004
Josef Felder (President and Chief Executive Officer Flughafen Zürich AG)
Dr. Thomas Hodel (Generalsekretär Baudirektion)
Dr. Caroline Brüesch (Generalsekretärin Volkswirtschaftsdirektion), ab März 2004
Pascal Erni (Mitglied der Geschäftsleitung der Flughafen Zürich AG), bis März 2003

b) Begleitgremium

Expertengremium

Prof. Dr. Bernd Scholl (Städtebau und Landesplanung, Zürich/Karlsruhe), Vorsitz
Prof. Gerd Aufmkolk (Landschaftsplanung, München/Nürnberg)
Urs Meier (Orts- und Regionalplanung, Zürich)
Hanskarl Protzmann (Ortsplanung und Planungsmanagement, Frankfurt a. M.)
Rolf Sägesser (Logistik und Planungsmanagement, Zürich)
Dr. Rolf Signer (Raumplanung und Planungsmethodik, Zürich)
Georg Thomann (Lärmexperte, EMPA Dübendorf)
Prof. Dr. Heinz Winter (Luftfahrtexperte, Braunschweig)

Fachdelegation

Amt für Raumordnung und Vermessung:

Dr. Christian Gabathuler (Amtschef)
Ulrich Stieger (Leiter Abt. Kantonalplanung), Leiter Geschäftsstelle
Sacha Peter (Abt. Kantonalplanung), Aktennotiz, stv. Leiter Geschäftsstelle
Werner Hochrein (Abt. Kantonalplanung), Projektassistenz
Urs Wachter (Abt. Kantonalplanung), Projektassistenz
Heinz Vetter (Abt. Orts- und Regionalplanung)

Amt für Verkehr:

Christian Schärli (Amtschef)
Reto Lorenzi (Leiter Abt. Verkehrsplanung)
Matthias Hess (Leiter Abt. Beteiligungen Flughafen und Luftverkehr), ab Januar 2003
Kathrin Grotrian (Abt. Beteiligungen Flughafen und Luftverkehr), ab März 2003
Ulrich Degele (Fachstelle Flughafen und Luftverkehr), bis Dezember 2003

Flughafen Zürich AG:

Max Basler (Leiter Masterplankoordination), bis Dezember 2003
Thomas Müller (Leiter Masterplankoordination), ab Dezember 2003
Alfred Ruh (Projektleiter Betriebskonzession), bis Juni 2003
Felix Keller (Leiter Verfahrenskoordination), ab Juni 2003
Jann Döbelin (Verfahrenskoordination)

Fachdelegation (Fortsetzung)

Skyguide:

Andreas Heiter (Chef Tower Flughafen Zürich)
Christian Weiss (Luftraumplanung), ab Juli 2003

Swiss International Airlines:

Davor Frank (Airport affairs)
Simon Maurer (Flugtechnik), bis September 2003

c) Teams

Netherlands Airport Consultants B.V. (NACO)

Team I (bis Januar 2004)
10, Anna van Saksenlaan
NL-2593 HT The Hague

Albert Speer & Partner GmbH (AS&P) / Airport Research Center (ARC)

Team II (bis Januar 2004)
Hedderichstrasse 108-110
D-60596 Frankfurt am Main

Ernst Basler + Partner AG (EBP)

Team III (bis Februar 2003)
Mühlebachstrasse 11
CH-8032 Zürich

d) Weitere Beauftragte

Airsight GmbH

[Überprüfung der Hindernissituation]
Gustav-Meyer-Allee 25
D-13355 Berlin

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)

[Prüfung flugbetrieblicher Tauglichkeit und Kapazitätsabschätzungen]
Lilienthalplatz 7
D-38108 Braunschweig

Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA)

[Fluglärm-Berechnungen]
Überlandstrasse 129
CH-8600 Dübendorf

Güller Güller architecture urbanism
[Langfristige raumplanerische Vorsorge]
Wijnstraat 96
NL-3011 TR Rotterdam
Fraumünsterstrasse 23
Postfach 2352
CH-8022 Zürich

Andreas Grünig
[Moorschutz]
Dipl. Natw. ETH
Obere Kehlstrasse 4
CH-5400 Baden

INFRAS
[Berechnung von Teilindikatoren]
Gerechtigkeitsgasse 20
Postfach
CH-8039 Zürich

Planpartner AG
[Kompensation]
Hofstrasse 1
CH-8030 Zürich

8.2 Verzeichnis der Grundlagen (zugänglich über RELIEF-Geschäftsstelle ARV)

a) Aufgabenstellung, Auftrag und Berichte von Projektleitung und Begleitgremium

Scholl+Signer: Erkundungen im Vorfeld der Erarbeitung eines neuen Betriebsreglementes für den Flughafen Zürich. Studie im Auftrag des ARV. Zürich, 10. September 2001.

Freisitzer, Kurt/Maurer Jakob: Das Wiener Modell. Erfahrungen mit innovativer Stadtplanung – Empirische Befunde aus einem Grossprojekt. Wien, 1985.

ARV/Scholl+Signer: Erkundung von Langfristperspektiven für die Flughafen- und Raumentwicklung im Kanton Zürich – Aufgabenstellung für die Teams. Zürich, 30. August 2002.

AFV/ARV: RELIEF. Projektplan vom 18. Oktober 2002.

ARV: Erkundungsphase vom 25. Oktober 2002 bis 12. März 2003. Empfehlungen des Begleitgremiums an die Exekutiven vom 12. März 2003. Zürich, 30. April 2003.

ARV: Standbericht der Projektleitung. Präsentation vom 16. März 2004.

Begleitgremium: Empfehlungen an die Exekutiven vom 17. März 2004.

Scholl, Bernd: Präsentation in der Funktion des Vorsitzenden des RELIEF-Begleitgremiums vor dem Regierungsrat. Zürich, 16. Juni 2004.

Regierungsrat des Kantons Zürich: Sachplan Infrastruktur der Luftfahrt, Objektblatt Flughafen Zürich. Stellungnahme zu den Betriebsvarianten. Beschluss Nr. 219 vom 6. Februar 2002.

Regierungsrat des Kantons Zürich: Sachplan Infrastruktur der Luftfahrt. Stellungnahme zur Ausgestaltung des Objektblattes für den Flughafen Zürich. Beschluss Nr. 1057 vom 3. Juli 2002.

Regierungsrat des Kantons Zürich: Flughafen Zürich AG. Neues Betriebsreglement, Instruktion. Beschluss Nr. 1724 vom 6. November 2002.

b) Berichte der Teams und der Flughafen Zürich AG

NACO (Team 1): RELIEF Erkundungsphase – Schlussbericht an das Begleitgremium. Den Haag, 10. Februar 2003.

AS&P (Team 2): RELIEF Erkundungsphase – Schlussbericht an das Begleitgremium. Frankfurt a. M., 10. Februar 2003.

EBP (Team 3): RELIEF Erkundungsphase – Schlussbericht an das Begleitgremium. Zürich, 10. Februar 2003.

Flughafen Zürich AG: Variante unique «nordorientiert» (ehemals «grün») – Detailbericht. Kloten, 11. Februar 2003.

NACO: RELIEF Vertiefungsphase – Schlussbericht an das Begleitgremium. Den Haag, Januar 2004.

AS&P: RELIEF Vertiefungsphase – Schlussbericht an das Begleitgremium. Frankfurt a. M., Januar 2004.

Flughafen Zürich AG: Konkretisierung Optimierungsschritt. Präsentation vom 16. März 2004.

c) Weitere Grundlagen

Siedlung, Landschaft und landseitiger Verkehr

ARV: Aspekte, welche für die Kanalisierung von Flugbewegungen über dünn besiedeltem Gebiet sprechen (Entwurf). Zürich, 11. September 2003.

Aufmkolk, Gerd: Übersicht landschaftsräumlicher Zusammenhänge. Präsentation vom 9. Dezember 2003.

EBP: Lärm- und Siedlungsentwicklung im Bereich des Flughafens Zürich. Studie im Auftrag des ARV. Zürich, 9. April 2002.]

GüllerGüller: Vorstudie zur langfristigen Vorsorge in der Flughafenregion Zürich. Die Fallbeispiele Amsterdam, Helsinki, Kopenhagen, Mailand, Stockholm und Wien. Zürich/Rotterdam, 18. August 2003.

GüllerGüller: Langfristige raumplanerische Vorsorge: Das Fluggebiet. Konzept. Zürich/Rotterdam, 8. März 2004.

GüllerGüller: Das Fluggebiet – langfristige raumplanerische Vorsorge. Präsentation vom 16. März 2004.

Grünig, Andreas, Steiner Michael: Vorstudie aus der Sicht des Moorschutzes zu den Möglichkeiten einer Realisierung der Variante «Grün» im Auftrag der Flughafen Zürich AG. Baden/Wien, Juni 2002.

Grünig, Andreas: Räumliche Auswirkungen der langfristigen Entwicklung des Flughafens Kloten. Beurteilung aus Sicht der Landschaft, des Gebietswasserhaushaltes sowie des Moorschutzes. Wien, 26. Februar 2003.

Grünig, Andreas: Vorstudie aus der Sicht des Moorschutzes zu den Möglichkeiten einer Realisierung der Variante «Grün». Präsentation vom 11. März 2003.

Kölz, Alfred: Rechtsgutachten im Zusammenhang mit dem Flughafenprojekt «Parallelpiste» im Auftrag der Interessengemeinschaft Nord. Zürich, 6. März 2003.

Meier, Urs: Kompensationen. Präsentation vom 16. März 2004.

ProgTrans: Wirtschafts- und Verkehrsverflechtungen der Metropolregion Zürich in Richtung Norden. Präsentation vom 16. März 2004.

Strittmatter Partner AG: Entwicklungskonzept. Chancen für Nord- und Ostgemeinden des Flughafens Kloten. Studie im Auftrag des Gewerbeverbandes des Kantons Zürich. St. Gallen, 6. Mai 2003.

Wagner, Tina: Landseitige Erreichbarkeit. Präsentation vom 11. September 2003.

Flugbetrieb

ARV: Grundlagen zur Luftraumplanung und Nutzung. Zürich, 3. Juni 2003.

DLR/Airsight: Prüfung von Vorschlägen zur langfristigen Entwicklung des Flughafens Zürich auf flugbetriebliche Tauglichkeit. Braunschweig/Berlin, März 2003.

DLR/Airsight: Optimierung der Piste 10/28, Braunschweig/Berlin, 26. August 2003.

DLR/Airsight: Variantenprüfung für eine mögliche Parallelpiste 10L/28R. Braunschweig/Berlin, Oktober 2003.

Airsight: Variantenprüfung für ein mögliches Parallelbahnsystem 14/32 für den Flughafen Zürich. Berlin, 27. Oktober 2003.

DLR: Kapazitätsabschätzungen RELIEF. Kurzbericht. Braunschweig, 5. Dezember 2003.

DLR: Kapazitätsabschätzungen RELIEF. Ergänzte Tabelle. Braunschweig, 6. März 2004.

NLR: Aviation safety management in Switzerland. Recovering from the myth of perfection. Bericht im Auftrag des UVEK. Amsterdam, 30. Juni 2003.

Unique: Karten Sicherheitszonen nach Annex 14 für ausgewählte An- und Abflüge – Durchdringungen des Geländes durch Sicherheitszonen. Kloten, November 2003.

Unique: Gekröpfter Anflug Piste 14. Präsentation vom 9. Dezember 2003.

Unique: Vorläufiges Betriebsreglement Flughafen Zürich. Bericht über die Umweltverträglichkeit. Kloten, Dezember 2003.

Unique: ILS-Anflug Piste 28. Kloten, 24. März 2004.

Fluglärm-Berechnung

EMPA: Fluglärm-Berechnungen der ersten profilbildenden Etappe sowie des Endausbaus, Management Summary. Dübendorf, 4. Dezember 2003.

EMPA: Fluglärm-Berechnungen. Bericht (Entwurf). Dübendorf, 5. Dezember 2003.

EMPA: Fluglärm-Berechnungen. Karten zum Bericht (Entwurf). Dübendorf, 5. Dezember 2003.

EMPA: Fluglärm-Berechnungen, Management Summary. Dübendorf, 10. März 2004.

EMPA: Optimierung. Präsentation vom 16. März 2004.

EMPA: Fluglärm-Berechnungen 2. Teilbericht, Bericht. Dübendorf, 25. März 2004.

EMPA: Fluglärm-Berechnungen 2. Teilbericht, Karten zu Bericht. Dübendorf, 25. März 2004.

EMPA: Fluglärm-Berechnungen Optimierungsvariante RELIEF-Nacht. Dübendorf, 26. März 2004.

Indikatoren

ARV: Tabelle Indikatoren RELIEF (Stand 8. Dezember 2003). Zürich, 8. Dezember 2003.

ARV: Tabelle Indikatoren RELIEF (Stand 5. März 2004). Zürich, 5. März 2004.

INFRAS: Berechnung von Teilindikatoren für die Bewertung von Ausbauvarianten des Flughafens Zürich. Zwischenbericht für Sitzung vom 9./10. Dezember 2003. Zürich, 5. Dezember 2003.

INFRAS: Berechnung von Teilindikatoren für die Varianten «Konsolidierung», «Grün» und «Parallel 14/32». Ergebnisse für Zusatzvarianten für Sitzung vom 16./17. März 2004. Zürich, 12. März 2004.

8.3 Indikatorensystem zur Beurteilung profilbildender Etappen

Wirkungs- / ziel	Teilziel (vgl. RRB Nr. 219 vom 6.2.2002)	Indikator
Qualität	Erhöhung Zuverlässigkeit	Verspätungsgefahr
		Kapazität des Systems
Sicherheit	Erhöhung Sicherheit	Gefährdungspotenzial
Umwelt	Reduktion Energieverbrauch / Verringerung Luftbelastung	Energieverbrauch / Emissionen Nox
		Minimierung Lärmbelastung
	Einwohner gewichtet nach Tageslärmbelastung	
	Einwohner gewichtet nach Nachtlärmbelastung	
	Einwohner innerhalb AW-Kurve ES II	
	Einwohner innerhalb IGW-Kurve ES II	
	Einwohner innerhalb PW-Kurve ES II	
	Einwohner innerhalb 50 dB-Kurve	
	Einwohner neu innerhalb IGW-Kurve ES II	
	Einwohner neu nicht mehr innerhalb IGW-Kurve ES II	
	Einwohner neu innerhalb PW-Kurve ES II	
	Einwohner neu nicht mehr innerhalb PW-Kurve ES II	
Mögliche Einwohner-Zunahme innerhalb PW-Kurve ES II		
Siedlung und Landschaft	Maximierung raumplanerische Handlungsspielräume	Bauzonen mit eingeschränkten Nutzungsmöglichkeiten
		Bauzonen mit neu eingeschränkten Nutzungsmöglichkeiten
		Bauzonen mit wieder gewonnenen Nutzungsmöglichkeiten
	Minimierung Beeinträchtigung empfindlicher Gebiete	Für Ausbauten beanspruchte Schutzgebiete und Wald Flächenveränderung der durch Tageslärm beeinträchtigten besonders lärmempfindlichen freien Landschaftsräume
Kosten	Wirtschaftliche Nachhaltigkeit	Betriebskosten Flugverkehr
		Investitionskosten zusätzlich zur 5. Ausbautetappe
		Schallschutzkosten
		Kosten formelle Enteignung

 Bereitgestellt durch ARV (quantitativ)

 Bereitgestellt durch INFRAS (quantitativ)

 Bereitgestellt durch INFRAS (qualitativ)

 Nicht quantifiziert

8.4 Indikatoren für profilbildende Etappen

Vergleich mit Zustand 2000 nominal																	
Anzahl Grossflugzeuge zwischen 06.00 und 22.00 Uhr	320'000										390'000				286'000		
	2010										20XX				2000		
Flottenmix	NACO 2A1	ASP 1A1	Opt. N25	Opt. N30	Opt. N45	Opt. N60	Opt. N75	Opt. N90	Orange (inK)	BV2 SIL	NACO 4C3 7)	NACO 4C4 7)	NACO 1403_ C1	ASP 3C2	UNIQUE 3C1	Ref.-Var. Zustand 2000 nominal	
Variante	Ist Plus (VBR)																
Referenzvariante	Zustand 2000 nominal																
Indikator (lett; Schlüsselindikatoren Bund)																	
5 Einwohner gewichtet nach Tageslärmbelastung ^{1, 5)}	461'460	248'246	375'435	322'381	335'708	364'712	401'942	424'921	443'162	449'647	529'161	244'581	240'165	40'7945	454'951	492'313	465'558
7 Einwohner innerhalb AW-Kurve ES II ¹⁾	6'800	5'428	1'308	4'223	3'951	3'225	4'445	5'384	6'797	8'348	10'724	6'145	6'811	6'619	2'106	8'386	9'230
8 Einwohner innerhalb GW-Kurve ES II ¹⁾	30'269	18'431	24'210	21'422	22'743	24'458	25'044	28'056	38'056	37'839	38'772	23'632	23'721	33'065	36'097	37'319	31'981
9 Einwohner innerhalb PV-Kurve ES II ¹⁾	73'933	38'498	54'138	46'930	49'568	54'010	60'923	65'225	68'762	72'838	89'996	40'490	38'839	70'519	75'129	78'624	79'033
10 Einwohner innerhalb 50-dB-Kurve ^{1, 5)}	276'525	147'391	241'641	202'777	210'378	229'010	250'607	260'835	270'785	260'534	299'674	133'825	131'954	227'223	266'368	289'359	266'281
11 Einwohner neu innerhalb GW-Kurve ES II ¹⁾	3'697	15'144	2'460	10'732	10'171	7'544	5'508	3'680	1'506	19'992	15'709	20'688	20'777	21'906	18'103	13'724	-
12 Einwohner neu nicht mehr innerhalb GW-Kurve ES II ¹⁾	5'410	28'693	10'231	21'332	19'969	15'068	12'445	7'411	5'431	16'884	7'266	29'037	29'037	20'822	13'986	9'366	-
13 Einwohner neu innerhalb PV-Kurve ES II ¹⁾	11'270	18'695	1'584	13'007	12'005	8'920	6'344	5'137	5'802	29'898	31'294	22'916	21'090	28'002	25'185	20'918	-
14 Einwohner neu nicht mehr innerhalb PV-Kurve ES II ¹⁾	16'370	59'230	26'479	45'060	41'469	33'944	24'453	18'945	16'072	36'082	15'231	61'459	61'284	36'615	29'088	21'327	-
15 Mögliche Einwohner-Zunahme innerhalb PV-Kurve ES II ²⁾	38'161	21'311	27'431	26'939	27'444	29'122	32'141	33'481	32'890	46'866	53'491	22'880	21'088	34'498	48'636	38'773	37'364
16 Bauzonen mit eingeschränkter Nutzungsmöglichkeiten ³⁾	44.8	62.0	36.2	56.7	56.4	53.4	47.2	45.4	46.1	67.3	68.6	71.6	68.3	68.0	43.9	78.7	52.1
17 Bauzonen mit wieder eingeschränkten Nutzungsmöglichkeiten ³⁾	1.9	38.8	0.5	27.8	27.0	21.9	10.4	3.7	0.9	34.2	34.4	48.6	45.2	40.1	20.4	40.8	-
18 Flächenveränderung der durch Tageslärm beeinträchtigten besonders lärmempfindlichen freien Landschaftsräume ⁴⁾	9.2	28.9	16.3	23.2	22.8	20.6	15.3	10.3	6.9	19.0	9.6	29.2	29.0	24.3	28.7	14.2	-
20 Flächenveränderung der durch Tageslärm beeinträchtigten besonders lärmempfindlichen freien Landschaftsräume ⁴⁾	-947.1	-701.8	-1'988.2	-1'367.1	-1'308.4	-1'156.4	-1'107.3	-1'007.4	-1'378.0	1411.7	2'697.4	1'582.2	1'565.5	1'348.1	-270.7	1'286.1	-
21 Anzahl Wohnungen innerhalb GSV-Kurve ES II ⁶⁾	13'448	9'039	10'694	10'011	10'403	11'133	11'143	12'606	12'371	17'279	18'255	10'067	10'138	14'903	16'551	16'515	14'070
4 CO ₂ -Emissionen pro Jahr (in Tonnen)	329'800	297'400	283'100	294'426	294'426	294'426	294'426	294'426	294'426	466'800	-	502'800	502'800	-	503'800	454'211	-
4 NO _x -Emissionen pro Jahr (in Tonnen)	1'504	1'464	1'460	1'417	1'417	1'417	1'417	1'417	1'417	2'377	-	2'399	2'399	-	2'400	1'721	-
21 Schätzung der Betriebskosten Starts pro Jahr (in Mio. CHF)	880	1'010	880	980	970	950	930	900	880	1'190	1'190	1'310	1'310	1'200	1'110	1'210	-
21 Schätzung der Betriebskosten Landungen pro Jahr (in Mio. CHF)	620	620	620	620	620	620	620	620	620	780	780	780	780	780	780	780	-
21 Schätzung der Betriebskosten Gesamt pro Jahr (in Mio. CHF)	1'500	1'630	1'500	1'600	1'590	1'570	1'550	1'500	1'500	1'970	1'970	2'090	2'090	1'980	1'890	1'990	-
22 Schätzung der Investitionskosten (in Mio. CHF zu konstanten Preisen 2002) ⁸⁾	0	220	280 ⁹⁾	260	260	260	260	260	260	260	260	1'480	1'480	1'480	1'330 ¹⁰⁾	990	-
23 Schätzung der Schallschutzkosten (in Mio. CHF) ⁹⁾	140	70	110	80	90	100	110	130	130	150	150	100	100	140	160	170	160

1) Einwohner-Hochrechnung gemäss ARV / Abt. KTP; Einwohnerstand Ende 2002 (zivilrechtlicher Wohnsitz) gemäss Stat. Amt Kt. Zürich
 2) Aufgrund der Geschossflächenreserven
 3) Flächennutzung 2002 ARV / Abt. KTP
 4) Flächennutzung 2002 ARV / Abt. KTP; Kantonaler Richtplan; Regionale Richtpläne
 5) Innerhalb der 50-dB-Kurve sind einzig die Einwohner im Kt. Zürich erfasst.
 6) Wohnungsdaten gemäss Gebäude- und Wohnregister des Kantons Zürich (Stand Ende 2003; 95% des Wohnungsbestandes im Kanton Zürich erfasst)
 7) Als Alternative zur Linkskurve beim Start 32 (NACO_4C3) wurde auch die Lärmbelastung mit Geradausflug 32 (NACO_4C4) berechnet
 8) Investitionskosten für Langfristperspektiven mit Zeithorizont 20XX inkl. Massnahmen mit Zeithorizont 2010
 9) Durch Lärmbelastung am Tag (d.h. zwischen 06.00 Uhr und 22.00 Uhr) begründet
 10) Wird die Piste 10/28 im Westen um 884m verlängert, führt dies aufgrund des Abbruchs des Industriegebiets Rümliang zu Mehrkosten von rund 500 Mio. CHF

8.5 Schrittweise Entwicklung der Parallelpistensysteme

a) Etappen NACO 10/28

b) Etappen NACO 14/32

c) Etappen AS&P 16/34

d) Etappen Unique 16/34