

Auftraggeber

Stiftung gegen Fluglärm

---

Studie

---

20. Oktober 2004

# **Der volkswirtschaftliche Immobilienmarkt-Schaden der neuen Flugregime auf den Flughafen Zürich-Kloten**

**Studie über Wertverminderungen im  
Grundstücks- und Immobilienmarkt**

# Inhaltsverzeichnis

---

Stiftung gegen Fluglärm

---

Der volkswirtschaftliche Schaden der neuen Flugregime

---

Studie

---

<b>Vorbemerkung zur Studie</b>	<b>3</b>
<b>1 Zielsetzung dieser Studie</b>	<b>4</b>
<b>2 Executive Summary</b>	<b>5</b>
2.1 Betroffene Gebiete	5
2.2 Betrachtete Gebiete	6
2.3 Das Verfahren zur Bestimmung der Wertverluste	6
2.4 Der Zusammenhang zwischen Immobilienwertverlust und Fluglärm	6
2.5 Resultat: Wertverlust zwischen 11 und 18 Milliarden CHF	7
2.6 Keine volkswirtschaftliche Wertschöpfung im Gegenzug	8
<b>3 Einleitung – Die Rahmenbedingungen</b>	<b>9</b>
3.1 Flughäfen und ihre Wachstumsoptionen	9
3.2 Raumplanung im föderalistischen Schweizer Staatsgebilde	10
<b>4 Ziele und Grenzen der Studie</b>	<b>14</b>
4.1 Verlässliche Grössenordnung soll angegeben werden	14
4.2 Studienumfang – Abgrenzung des Betrachtungsgebiets	16
4.3 Immobilienwertverlust und Fluglärm: Subjektives Lärmempfinden	18
4.4 Das Lärm-Wertverlustmodell (LWV-Modell)	18
4.5 Zusammenfassung Einflussfaktoren des LWV-Modells	22
<b>5 Vorgehensbeschreibung</b>	<b>24</b>
5.1 Das Verfahren zur Bestimmung der Wertverluste	24
5.2 Relevanz der Resultate	26
<b>6 Ergebnisse und Schlussfolgerungen</b>	<b>28</b>
6.1 Resultat: Wertverlust zwischen 11 und 18 Milliarden CHF	28
6.2 Volkswirtschaftlicher Schaden	32
<b>7 Verzeichnis der Abbildungen</b>	<b>33</b>
<b>8 Anhänge</b>	<b>34</b>
8.1 Anhang 1: Auswirkungen von Lärm gem. Definition des BUWAL	34
8.2 Anhang 2: Liste der untersuchten Gemeinden	35
8.3 Anhang 3: Karte der untersuchten Gemeinden	36
8.4 Anhang 4: Abstimmung der Gemeinde-Zonenpläne auf den Richtplan	37
8.5 Anhang 5a: Grundannahmen für die Berechnungen	38
8.6 Anhang 5b: Grunddaten für die Berechnungen	39
8.7 Anhang 5c: Bemerkungen zu den Grunddaten in Anhang 5b	40
8.8 Anhang 6: Die Gauss'sche Normalverteilung	41
8.9 Anhang 7a: Tabelle der Minimalwerte der Wertverlustverteilung	42
8.10 Anhang 7b: Tabelle der Maximalwerte der Wertverlustverteilung	43
8.11 Anhang 8: Flugspuren des Süd-Abflugs im Jahr 2000	44
8.12 Anhang 9: Feststellungen zu Fluglärm und Wertverlust	45
<b>9 Quellenverzeichnis und Literaturhinweise</b>	<b>48</b>
9.1 Quellen	48
9.2 Quellen der Vorgängerstudie	48
<b>10 Impressum</b>	<b>50</b>

# Vorbemerkung zur Studie

---

Stiftung gegen Fluglärm

---

Der volkswirtschaftliche Schaden der neuen Flugregime

---

Studie

---

Als Grundlage dieser vorliegenden Studie diente eine frühere Studie zum gleichen Thema<sup>1</sup>. Diese Vorgängerstudie wurde im Auftrag der Gesellschaft für Siedlungsentwicklung und Umwelt (GSU), Zürich ebenfalls durch Strittmatter Partner AG erstellt. Sie wurde im Juni 2003 veröffentlicht. Da sich seit der Studienerstellung im Herbst 2002 / Frühling 2003 sehr wichtige Veränderungen ergeben haben und ganz neue Situationen geschaffen wurden, hat sich die Erstellung einer den Verhältnissen angepasste Studie aufgedrängt. Wesentliche Erkenntnisse jener früheren Studie wurden hier wieder verwendet und vertiefter abgeklärt. Die Datengrundlagen der damals betrachteten Gebiete wurden wieder so übernommen. Dieses Vorgehen wurde so gewählt, damit für diese Gebiete die Ergebnisse der ersten Studie mit den nun vorliegenden Ergebnissen der vertieften Studie vergleichbar bleiben.

Die GSU ist mit der Überarbeitung der damaligen Studie auf die seither veränderten Verhältnisse sowie mit der Wiederverwendung der damals erarbeiteten Ergebnisse einverstanden.

---

<sup>1</sup> Siehe Quellenverzeichnis

# 1 Zielsetzung dieser Studie

Das Legen von An- und Abflugrouten über dichtbesiedeltes, bisher nicht betroffenes Gebiet führt volkswirtschaftlich zu grossen Schäden. Ziel dieser Studie ist, die Grössenordnung des Immobilienwertverlusts für ein geografisch grosses Gebiet neutral und transparent zu beziffern und damit diese volkswirtschaftliche Grösse für die Gesamtbetrachtung der Wirtschaftlichkeit der neuen An- / Abflugregime des Flughafens „Unique“ Zürich zur Verfügung zu stellen. Gleichzeitig soll aber auch der betroffenen Bevölkerung und den Steuerbehörden der Kantone und der Gemeinden eine Grössenordnung des auf sie zukommenden Wertberichtigungsbedarfs aufgezeigt werden.

Neben der Vernichtung von Immobilien-Vermögenswerten sind noch einige andere volkswirtschaftlich nachteilige Effekte wie die Strukturänderung in den Gemeinden, der Auftragsrückgang für die Neu- und Renovations-Baubranche, die Abwanderung von zahlungskräftigen Steuerzahlern, die Auswirkungen auf die Gesundheit der Betroffenen und so weiter mittelbar messbar.

Gemäss der Definition des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) in der Schriftenreihe Nr. 329 „Lärm“ zu „Lärmbekämpfung in der Schweiz“ verursacht Lärm neben den ökonomischen aber auch physische, psychische und auch soziale Beeinträchtigungen<sup>2</sup>. In dieser Studie werden die ökonomischen Auswirkungen nur an der einen Messgrösse „Immobilienwertverlust“ dargestellt. Es ist den Autoren klar, dass es aber für die politisch Verantwortlichen, die Verantwortlichen von „Unique“ und natürlich auch für die Betroffenen sehr interessant und wichtig wäre, nicht nur den Immobilienwertverlust sondern auch die anderen volkswirtschaftliche relevanten Effekte quantifiziert zu erhalten. Diese Themen müssen aber durch andere Studien abgedeckt werden.

Im neuen An- / Abflugregime des Flughafens „Unique“ Zürich sind neue Land- und Starttrouten über dichtbesiedelte Zonen gelegt. Erschwerend kommt im Falle des Flughafens Zürich dazu, dass die kantonale Zonenplanung praktisch seit Gründung des modernen Flughafens 1948<sup>3</sup> grosse Gebiete des Kantons bewusst und weiträumig von den Immissionen des Flugverkehrs durch entsprechende Zonenbestimmungen ausgenommen hat und damit die starke Siedlungsentwicklung in den nun neu betroffenen Gebieten von Amtes wegen gesteuert hatte. Da diese dichtbesiedelten Gebiete nun unter Ausserachtlassung des immer noch gültigen kantonalen Zürcher Richtplans neu die Immissionen plötzlich verordnet bekommen, sind die auftretenden volkswirtschaftlichen Schäden besonders hoch.

---

<sup>2</sup> Siehe Anhang 1: Auswirkungen von Lärm gem. Definition des BUWAL und Literaturhinweis

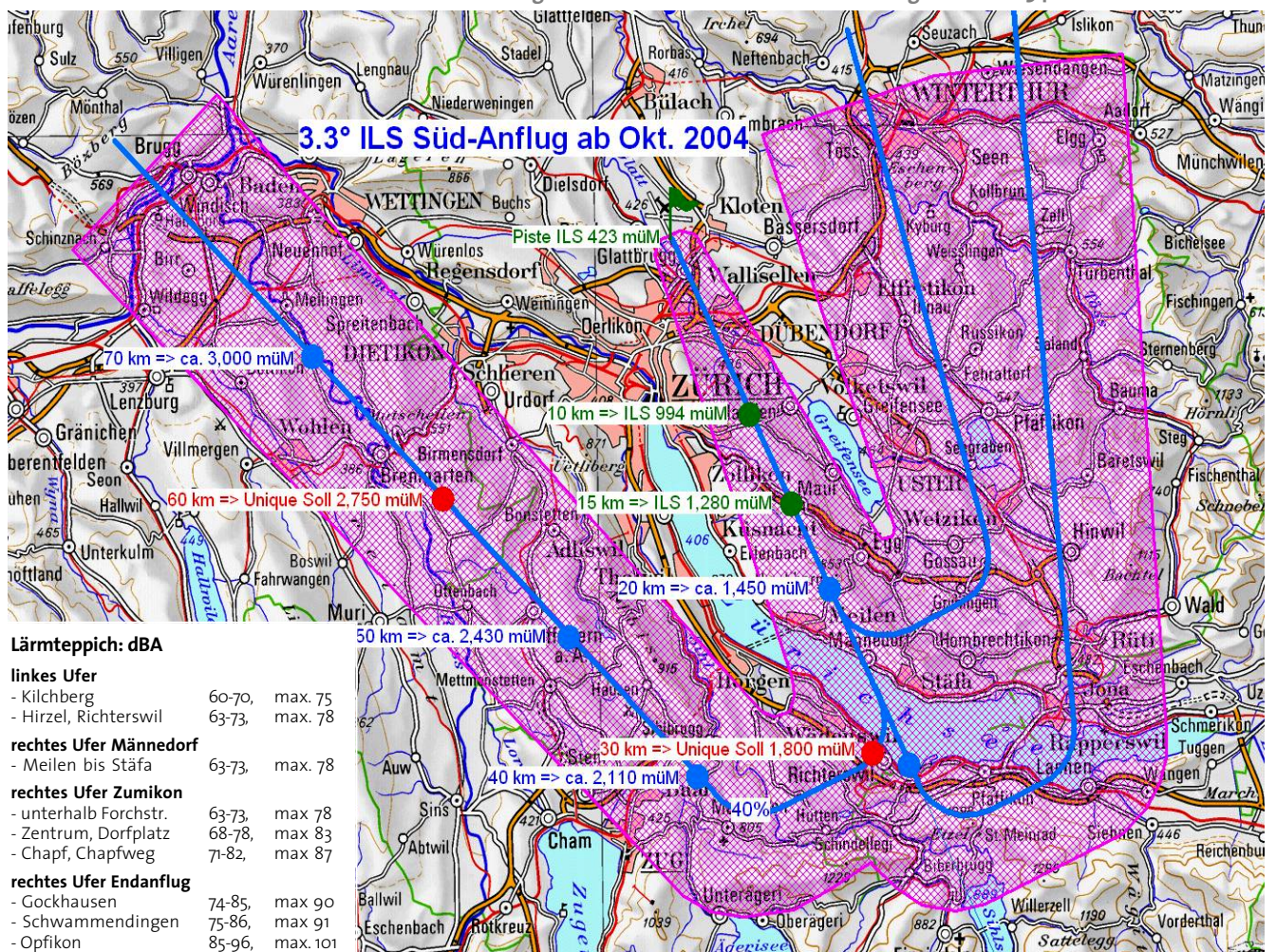
<sup>3</sup> Die eidgenössischen Räte sprachen sich am 22. Juni 1945 mit dem Bundesbeschluss über den Ausbau der Zivilflugplätze für die Erweiterung des Flughafens Zürich zum interkontinentalen Flughafen aus, am 5. Mai 1946 stimmte das Zürcher Volk dem Bau zu, so dass die *Eröffnung des Flughafens Zürich am 17. November 1948* erfolgte. Seither wurde der Flughafen *in mehreren Etappen ausgebaut* (im Einzelnen BGE 124 II 300 f.).

# 2 Executive Summary

## 2.1 Betroffene Gebiete

In dieser Studie wird der Fokus gelegt auf die seit dem 30. Oktober 2003 durch den sogenannten Südanflug auf die Piste 34 („Anflug 34“) betroffenen Gebiete. Berücksichtigt ist ein Teil des Ostanflugs und des so genannten Wide Left Turns. Dabei wurde auf die Definition der EMPA abgestellt und Gebiete betrachtet, welche Lärmimmissionswerte von 60 dB und mehr erreichen. Die innerhalb dieses sogenannten 60-dB-Lärmteppichs liegenden Zonen sind auf der folgenden Übersichtskarte (Abbildung 1) dargestellt:

Abbildung 1: Die betroffenen Gebiete des Anflugs auf Piste 34 von Süden



Lärmteppich Südanflug: LA max > 60 dB(A) gemäss idealisierten Flugspuren ILS 34 (Quelle EMPA)

---

## 2.2 Betrachtete Gebiete

Aus der ganzen betroffenen Zone werden für diese Studie 38 Gemeinden betrachtet und die Auswirkungen des Flugregimes auf die Immobilienwerte in diesen Gemeinden bewertet. Dabei wurden erstmals auch Gemeinden in den Kantonen St. Gallen und Schwyz berücksichtigt.<sup>4</sup>

Natürlich sind weitere Gebiete betroffen, welche in dieser Studie noch nicht berücksichtigt wurden. Diese könnten jederzeit durch entsprechende Berechnungen nach dem gleichen Modell ergänzt werden.

---

## 2.3 Das Verfahren zur Bestimmung der Wertverluste

Für jede der Gemeinden im Betrachtungsgebiet werden auf Grund der jeweiligen Gemeinde-Zonenpläne und -Bauordnungen die Flächen an Wohn- und Mischzonen ermittelt. Mit den ebenfalls durch die Gemeindeämter gelieferten Ausnützungsziffern und dem vom Kanton Zürich angewandten Referenzwerk für die Immobilienwertbestimmung wird der Wert der Immobilien in den beiden genannten Zonenarten pro Gemeinde bestimmt.

Basierend auf den durch die EMPA im Auftrag von „Unique“ erstellten Lärmwert-Karten der Flugregime des Betriebsreglements 5 bzw. 6 wird anschliessend die durch die Immissionen betroffene Fläche jeder Gemeinde bestimmt und in die Kategorien „betroffen, aber unter dem Planungsgrenzwert“ (Mittelungspegel  $L_{eq} 16 \leq 50$  dB) und „betroffen, über dem Planungsgrenzwert“ eingeteilt. Auf diese beiden Kategorien werden in der Berechnung der Wertverminderung entsprechend unterschiedliche Wertverminderungs-Prozentzahlen angewandt.

---

## 2.4 Der Zusammenhang zwischen Immobilienwertverlust und Fluglärm

Das Lärm-Wertverlust Modell (LWV-Modell) wurde im Rahmen einer früheren Studie<sup>5</sup> entwickelt und hier in verfeinerter Form angewendet. Das LWV-Modell stützt sich stark auf das subjektive Lärmempfinden des Menschen, der sich ab einem gewissen Lärmpegel in seiner subjektiven Wahrnehmung „gestört fühlt“. Da der Wert einer Liegenschaft stark von dieser subjektiven Wahrnehmung der „Ruhe“ bzw. „des sich durch Lärm gestört Fühlens“ beeinflusst ist, zeigt dieses Modell den Zusammenhang von Liegenschaftswert, bzw. den Wertverlust in Abhängigkeit der Lärmbelastung.

---

<sup>4</sup> Siehe Anhang 2

<sup>5</sup> Siehe Quellenverzeichnis



## 2.5 Resultat: Wertverlust zwischen 11 und 18 Milliarden CHF

Im betrachteten Gebiet wurde ein gemittelter Verkehrswert der Liegenschaften in den Zonen „Wohnen“ und „Mischzone“ von CHF 140 Milliarden<sup>6</sup> errechnet. Aufgrund des angewendeten Berechnungsverfahrens für die 38 untersuchten Gemeinden ergibt sich grundsätzlich auch beim Gesamtwert eine Bandbreite<sup>7</sup>.

Beim Wertverlust ergibt sich aus den gleichen Gründen eine Verlust-Bandbreite. Diese ergibt im Bereich einer Standardabweichung ein unteres Wertverlustergebnis von CHF 11.8 Milliarden und ein oberes Verlustergebnis von CHF 18.4 Milliarden. Der effektive Wertverlust liegt mit einer hohen Wahrscheinlichkeit irgendwo zwischen diesen beiden Werten<sup>8</sup>.

Tabelle 1: Übersicht der Wertverlust-Ergebnisse

	Gesamter gemittelter Immobilienwert der 38 Gemeinden	Unteres Ergebnis des Wertverlustbandes (68% Wahrscheinlichkeit)	Oberes Ergebnis des Wertverlustbandes (68% Wahrscheinlichkeit)	Gesamtverlust in den 38 Gemeinden (Mittelwert der Normalverteilung)
Summe in CHF Mrd.	<b>140.0</b>	<b>11.8</b>	<b>18.4</b>	<b>15.1</b>
in % der Summe		<b>8.4%</b>	<b>13.2%</b>	<b>10.8%</b>

(Die Wertverluste liegen mit 68% Wahrscheinlichkeit im Wertverlustband.)

Diesen Betrachtungen zu Grunde gelegt wurde das subjektive Lärmempfinden der Einwohner der 38 betrachteten Gemeinden. Dieses Empfinden des „sich gestört fühlen“ bzw. des „sich stark gestört fühlen“ wird durch das sogenannte LWV-Modell eingebracht. Dabei werden alle Gebiete der betrachteten Gemeinden berücksichtigt, welche im neuen Flugregime des „Unique“-Betriebsreglements 5 in der 16 Stunden (Leq 16) Mittelung über dem 50-dB-Planungsgrenzwert liegen. Die Gebiete, die beim Leq 16 Wert zwar nicht über den Planungswert von 50 dB kommen, aber trotzdem neu in gewissen Tageszeiten von teilweise sehr hohen und deshalb wertvermindernden Lärmimmissionen bis 75 dB betroffen werden, werden ebenfalls berücksichtigt.

Die Flughafen-Betriebsgesellschaft sieht gemäss dem Jahresbericht 2003 einen Entschädigungsbedarf zwischen CHF 800 Millionen und CHF 1,2 Milliarden bei

<sup>6</sup> Da bei der Bewertung der Objekte immer ein gewisser Spielraum besteht, wurde nicht einfach mit einem mittleren Wert gerechnet, sondern der Spielraum dargestellt indem von unteren und oberen Grenzwerten für die Multiplikatoren ausgegangen wurde. Da mit der Betrachtung der Zonen „Wohnen“ und „Mischzone“ in insgesamt 38 Gemeinden eine grosse Anzahl von Objekten vorliegt, kann näherungsweise davon ausgegangen werden, dass die Werte normalverteilt sind (Gauss'sche Normalverteilung). Der Mittelwert dieser Verteilung liegt bei CHF 140 Milliarden.

<sup>7</sup> Mit 68.26 %iger Wahrscheinlichkeit liegt der Wert innerhalb einer Standardabweichung  $\sigma$  vom Mittelwert.

<sup>8</sup> Siehe dazu die detaillierten Angaben in Anhang 7a und 7b

den formellen Enteignungen sowie zwischen CHF 200 und CHF 300 Millionen bei den Lärmschutzmassnahmen vor.

In den von uns gemachten Berechnungen sind die gemäss dem neuen Betriebsreglement 6 zu erwartenden Abflüge Richtung Süden eingerechnet. Die Lärm-Immissionswerte dieser Abflüge (Wide Left Turn über Dübendorf / Volketswil / Wangen / Uster, Straight South über Herrliberg / Erlenbach / Küsnacht) sind noch nicht öffentlich zugänglich und die Einflüsse auf die überflogenen Gebiete können noch nicht bestimmt werden. Wir verweisen aber an dieser Stelle auf die Messungen anlässlich der Pistenschliessung im Jahre 2000 beim Bau des Docks E, als dieses Abflugregime bereits kurzzeitig in Kraft gesetzt wurde (vergleiche Anhang 8).

---

## 2.6 Keine volkswirtschaftliche Wertschöpfung im Gegenzug

Diesen enormen, zu erwartenden Wertverlusten durch die neuen An- / Abflugregime über den dichtbesiedelten Süden und auch den Osten stehen keine neuen wirtschaftlichen Wertschöpfungen gegenüber.

Im bisherigen, auf den Nordanflug ausgerichteten Betriebsverfahren waren die Werte des Terrains und der Immobilien entsprechend der effektiven oder latenten Immissionsbelastung durch den Markt auf tiefere Werte eingependelt. Somit war und ist die Immissionsbelastung dort in die entsprechenden Immobilienwerte bereits mit eingepreist.

Da es sich um eine reine Umlagerung von bisherigen Nordanflügen über wenig besiedeltes Gebiet auf den Süd- und den Ostanflug über dichtest besiedeltes Gebiet handelt, stehen den enormen volkswirtschaftlichen Verlusten keine neuen volkswirtschaftlichen Zuwächse auf der anderen Seite der volkswirtschaftlichen Waagschale gegenüber.

### Weitere Folgen durch Steuerausfälle

Aufgrund der Rückgänge der Verkehrswerte der Immobilien in den betrachteten Gebieten werden über kurz oder lang die Steuerwerte ebenfalls angepasst werden müssen, was zu Steuerausfällen in den betrachteten Gemeinden von wiederkehrend über CHF 100 Millionen pro Jahr führt. Der Wegzug von finanzkräftigen Steuerzahlern in nicht betroffene Gebiete führt zu weiteren Ausfällen, wenn diese Personen dabei den Kanton oder sogar die Schweiz verlassen. Verlieren beispielsweise gewisse Pfannenstiel-Gemeinden in der näheren Umgebung von Zürich Lebensqualitätsvorteile aufgrund der neuen Flugimmissionen, so sind die vorteilhaften Steuerbedingungen aufgrund des Wegzugs von steuerkräftigen natürlichen oder juristischen Personen (Familiengesellschaften, etc.) mindestens teilweise gefährdet. Ohne eine signifikante Steuerfussdifferenz werden die betroffenen Gemeinden durch Standortnachteile wie fehlende oder weiter entfernte Anbindung ans Nationalstrassen- und S-Bahnnetz, fehlender günstiger Wohnraum, etc. gegenüber anderen Agglomerationsgemeinden verlieren. Eine Angleichung der Niveaus wird zu Ungunsten der bisher attraktiven Gemeinden eintreten.



# 3 Einleitung – Die Rahmenbedingungen

---

## 3.1 Flughäfen und ihre Wachstumsoptionen

Flughäfen, wie andere grosse Infrastrukturbauten, wachsen in der Regel im Einklang mit der Wirtschaftsentwicklung. Wenn – wie im Falle von Zürich – die anhaltende Siedlungsentwicklung seit Bestehen des Flughafens am Standort Zürich-Kloten dazu führt, dass der Flughafen von den meisten Seiten mit Wohn- und Gewerbegebieten umgeben wird, sind ab einem gewissen Punkt einer weiteren Expansion siedlungspolitische Grenzen gesetzt. Eine weitere Expansion eines Flughafens gelingt nur auf zwei Arten:

- Verlegung des Flughafens in ein Gebiet, welches nicht oder schwach besiedelt ist;
- Expansion des Flugbetriebs in Absprache und unter Billigung der betroffenen Bevölkerung in den umliegenden Siedlungen.

### **München - Beispiel für eine Verlegung**

Der Flughafen München beispielsweise hatte Mitte der 80er Jahre beschlossen, die Verlegung des stadtnahen Standorts München-Riem (eröffnet 28. Oktober 1939) ins Erdinger Moos zu vollziehen. Am 17. Mai 1992 wurde dort der Flugbetrieb in neuen Gebäuden und mit zwei 4000 Meter langen, im Abstand von 2300 Metern verlaufenden Parallelpisten aufgenommen. Die Anfahrt vom Zentrum zum Flughafen hat sich zwar durch die Verlegung um 38 km, d.h. um den Faktor 4 verlängert, aber der neue Flughafen München konnte am neuen Standort ein rasches Wachstum vollziehen und verfügt weiterhin über beträchtliche Expansionsreserven.

### **Mailand Malpensa – Neuer Flughafen im dichten Siedlungsraum**

Der vor wenigen Jahren neueröffnete Flughafen Mailand Malpensa liegt zwar ebenfalls mehr als vier mal weiter vom Stadtzentrum (44 km) als der ältere Flughafen Linate (10 km), aber immer noch im direkten Siedlungsraum der Grossagglomeration Mailand. Scheinbar wurden von den Flughafenplanern die Vor- und Nachteile der relativen Stadtnähe gegen diejenigen eines weiter weg und deshalb dünner besiedelten Raumes abgewogen. Man entschied sich für die relative Stadtnähe, hat aber sehr früh auch die Lärmgeschädigten mit in die Planung einbezogen. Den Immobilienbesitzern in den Flugschneisen wurden marktgerechte Preise – wohl gemerkt vor der neuen Immissionsbelastung – für Ihre Liegenschaften angeboten. Die Betroffenen hatten so die Wahl zwischen einem marktgerechten Preis für Ihre Liegenschaft oder einem bewussten Entscheid, in den betroffenen Zonen zu bleiben. Verkaufte ein Hausbesitzer, konnte die Flughafengesellschaft die Immobilie zu einem immissionsangepassten Preis weiterverkaufen und so einen Teil des Kaufpreises wieder zurückholen oder die Liegenschaft vermieten.

Mit diesem Ansatz hatten die Betroffenen die Auswahl zwischen zwei vernünftigen Alternativen, da die Flughafenbauer die Nachteile des Standortfaktors „Nähe zum Hauptsiedlungsgebiet“ in die Planung mit einbezogen und Lösungen anboten.

---

### 3.2 Raumplanung im föderalistischen Schweizer Staatsgebilde

#### „Unique“ Zürich – Stadtnah im dichten Siedlungsgebiet

Im Falle des Flughafens Zürich-Kloten wollten die Verantwortlichen sich ebenfalls die Option eines starken Wachstums offen halten und haben – obwohl der Flughafen nur 10 km vom Zentrum liegt – zwar keine Standortverlegung, aber einen starken Ausbau der bestehenden Infrastruktur in Zürich-Kloten an die Hand genommen.

In der kantonalen Volksabstimmung vom 25. Juni 1995 wurde die sogenannte 5. Ausbautetappe vom Volk ratifiziert. In seinem beleuchtenden Bericht zur Volksabstimmung über den Kredit für eine fünfte Bauetappe des Flughafens Zürich rechnete der Regierungsrat des Kantons Zürich mit einer Zahl von 255'000 Flugbewegungen nach Realisierung der fünften Bauetappe<sup>9</sup> und prognostizierte eine gleichbleibende oder gar sinkende Umweltbelastung. Bereits 1997 war dieses Volumen erreicht, wohlgemerkt auf Basis der bestehenden Infrastruktur. Im Gegensatz zum Flughafenneubau in München konnten aber (noch) keine Veränderungen an den bestehenden Pisten vorgenommen werden.

Die Verantwortlichen des Flughafen „Unique“ kamen und kommen damit immer stärker in die unangenehme Situation, in einem enger werdenden Siedlungsraum und bei sinkender Toleranz für Immissionen der betroffenen Bevölkerung einen über die Bauinvestitionen der 5. Bauetappe „zum Wachstum verdammt“ Flughafen betreiben zu müssen.

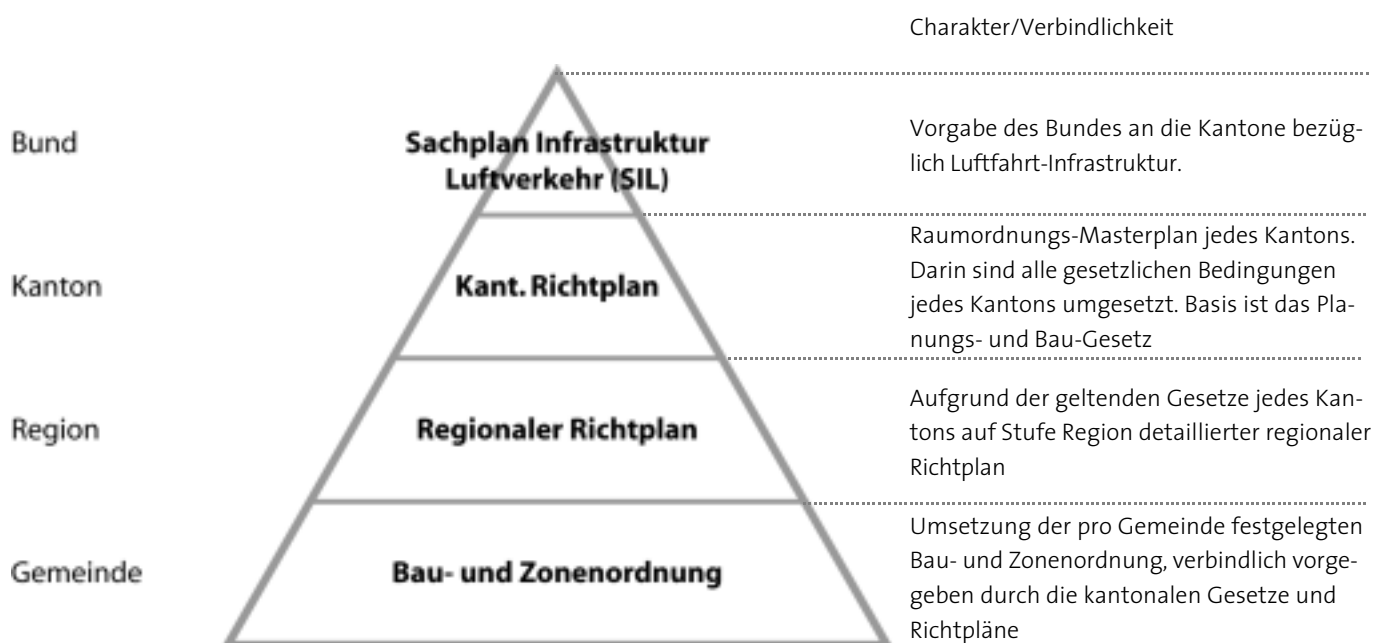
Gestützt ist die Expansionspolitik des Flughafens Zürich auf einen Passus im Sachplan Infrastruktur Luftverkehr, abgekürzt SIL, der lautet: „Der Flughafen Zürich-Kloten soll seine Rolle als eine der grossen europäischen Drehscheiben des Weltluftverkehrs wahrnehmen können.“

Der SIL ist eine Vorgabe des Bundes an die Kantone zum Thema Luftfahrt-Infrastruktur. Zu anderen Themen bestehen weitere „Sachpläne“ des Bundes, d.h. Vorgaben des Bundes. Es gibt aber auch nicht wenige Bereiche, die keine Bundes-Sachpläne kennen. Diese Sachpläne sind untereinander nicht abgestimmt, da sie jeweils nur einen Themenkreis betrachten.

---

<sup>9</sup> Nach Angaben des Flughafens Zürich wurden im Jahr 1999 insgesamt 293'041 Flugbewegungen und im Jahr 2000 insgesamt 325'622 Flugbewegungen verzeichnet. Für das Jahr 2010 wird aufgrund der Prognose über den Flugverkehr für den Flughafen Zürich im Umweltverträglichkeitsbericht zur fünften Bauetappe (dazu vorne Ziff. 1.1) denn auch bereits allgemein mit 420'000 Flugbewegungen gerechnet (z.B. „Bund“ vom 24. April 2001, S. 15; vgl. auch den Bundesgerichtsentscheid vom 8. Dezember 2000, S. 10 [nicht publ. Teil von BGE 126 II 522 ff.], wo von 421'000 Flugbewegungen ausgegangen wird).

Abbildung 2: Die Hierarchie der Raumentwicklungspläne in der Schweiz



Der SIL ist nicht zu verwechseln mit einer nationalen Luftfahrtpolitik, wie sie beispielsweise das Nachbarland Deutschland in den letzten Jahren erarbeitet hat und nun seither umsetzt. Der SIL ist nur eine Vorgabe an die Kantone in einem Teilaspekt der Luftfahrt, nämlich im Teilaspekt der Landes- und Regionalflughäfen. Die in der Schweiz nicht bestehende Luftfahrtpolitik-Strategie auf Bundesebene ist in anderen Ländern weiter eingebettet in ein noch grösseres Planungsgebilde, der nationalen Verkehrspolitik. In der Gesamt-Verkehrspolitik werden alle privaten und öffentlichen Verkehrsträger und deren Rollen in der Verkehrspolitik eines Landes festgelegt. Das stark kantons-föderalistisch geprägte Staatsgebilde Schweiz kennt weder eine nationale Luftfahrtpolitik, und schon gar nicht eine nationale Verkehrspolitik. Dies stellt man immer wieder an den Kantonsgrenzen auf den Schweizerischen Autobahnen fest, wenn der Belag wechselt oder der Unterhaltszustand plötzlich stark unterschiedlich ist.

Trotz dieses Satzes im SIL wurde der kantonale Richtplan<sup>10</sup> des Kantons Zürich vom 31. Januar 1995 bis heute nicht angepasst. In dem nach wie vor gültigen kantonalen Richtplan des Kantons Zürich ist festgelegt, dass keine der Gemeinden der Bezirke Uster, Meilen und Pfäffikon durch die Zivilluftfahrt überflogen werden dürfen. Dieser kantonale Richtplan müsste in einem demokratischen Prozess durch das Zürcher Kantonsparlament, den Kantonsrat, angepasst werden. Das Volk hätte über

<sup>10</sup> Teilplan Verkehr, vergleiche auch § 24 Bst. d des Gesetzes über die Raumplanung und das öffentliche Baurecht vom 7. September 1975 [Planungs- und Baugesetz, PBG, LS 700.1].

Mitwirkungsverfahren die Referendumsmöglichkeit und damit die direkte Mitsprache.

Infolge der PBG-Revision vom 1. September 1991 (OS 51, 817) und mit Blick bzw. gestützt auf den Richtplan vom 31. Januar 1995 überarbeiteten in den Jahren 1994–1999 (mit nur wenigen Ausnahmen) sämtliche Gemeinden der Bezirke Meilen, Pfäffikon und Uster ihre Nutzungsplanungen, dies mit Einschluss der Zuweisung der jeweiligen Lärm-Empfindlichkeitsstufen zu den einzelnen Zonen. Diese Nutzungsplanungen wurden alle vom Regierungsrat bzw. von der Baudirektion des Kantons Zürich genehmigt. Einzelheiten über den Stand der Nutzungsplanungen der Gemeinden der Bezirke Meilen, Pfäffikon und Uster ergeben sich aus dem Überblick in Anhang 4.

#### **Die Basis für den Betrieb des Flughafens Zürich**

Der Betrieb eines Flughafens setzt eine Betriebskonzession des UVEK voraus, welche für den Flughafen Zürich am 30. Mai 2001 für weitere 50 Jahre erneuert wurde (BBl 2001 2381). Die Konzession verpflichtet den Betreiber, ein entsprechendes Betriebsreglement, welches das An- und Abflugverfahren und bestimmte Aspekte der Lärmbekämpfung regelt, einzureichen. Am 31. Dezember 2003 hat die Betreibergesellschaft „Unique“ ein neues, provisorisches Betriebsreglement eingereicht. Dieses Reglement ist bekannt unter dem Namen „Betriebsreglement 6“ (BR 6). Die in dieser Studie erarbeiteten Resultate gehen von diesem Betriebsreglement 6, bzw. den darin beantragten An- & Abflugrouten aus.

Speziell untersucht wurden die vom Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) bewilligten und neu seit dem 30. Oktober 2003 praktizierten und auch im BR 6 noch stärker verankerten Südanflüge auf die Piste 34 (siehe Abbildungen 3 und 4). Aufgrund der einseitigen Verordnung wird der Südanflug auf Piste 34 heute wochentags von 6 bis 7 Uhr geflogen, an Wochenenden und Feiertagen erfolgt der Südanflug auf Piste 34 von 6 bis 9 Uhr. Zusätzlich kommt diese Anflugroute bei gewissen Wetterlagen auch abends zum Tragen. Das nun durch „Unique“ zur Bewilligung eingereichte BR 6 würde die Zeiten, in denen der Südanflug auf Piste 34 je nach Verkehrsanfall genutzt würde von 6 Uhr morgens durchgehend bis 23.30 Uhr freigeben. Unter dieser Prämisse sind die in dieser Studie zur Anwendung kommenden Wertverluste zu betrachten.

Abbildung 3: Pistensystem des Flughafens Zürich-Kloten (Orthophoto)

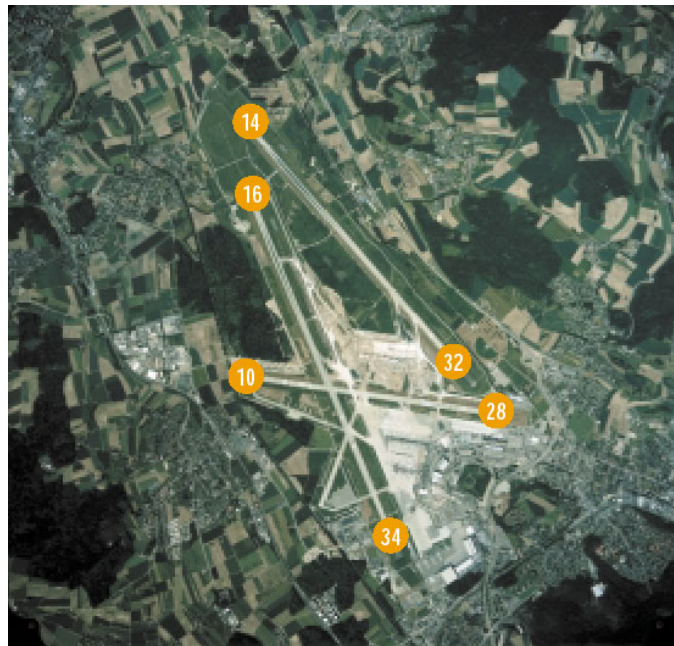
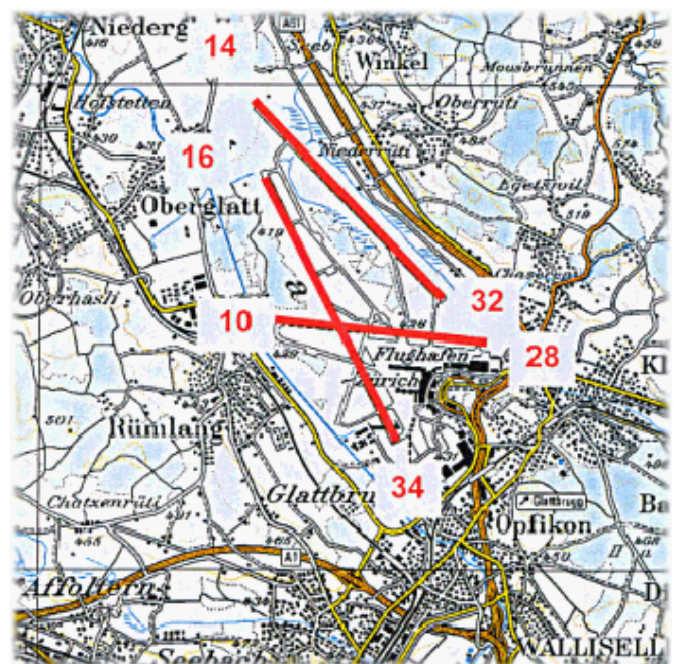


Abbildung 4: Pistensystem des Flughafens Zürich-Kloten (Landeskarte 1:100'000)



# 4 Ziele und Grenzen der Studie

---

## 4.1 Verlässliche Grössenordnung soll angegeben werden

Unabhängig davon, welche Variante des Flughafen-Betriebsreglements schlussendlich zum Tragen kommt, werden die Werte von Liegenschaften stark negativ beeinflusst in bisher nicht betroffenen Regionen beziehungsweise in Regionen mit starker Zunahme des Flugbetriebs. Diese Tatsache hat volkswirtschaftliche und raumplanerische Auswirkungen für den ganzen Kanton Zürich sowie auch auf die betroffenen Gebiete der Nachbarkantone.

Die durch Flugimmissionen verursachten wirtschaftlichen Auswirkungen auf die verschiedenen Regionen sollen aufgezeigt werden. Im Vordergrund stehen hauptsächlich Auswirkungen auf den Grundstücks- und Immobilienmarkt. Wie erste Auswertungen des statistischen Amtes des Kantons Zürich zeigen, haben Mieter in Zürich-Ost (Schwamendingen) bereits reagiert, sind verstärkt ausgezogen und wurden durch ausländische Wohnbevölkerung neu besetzt<sup>11</sup>. Dies lässt den Schluss zu, dass in lärmbelasteten Gebieten die Nachfrage nach Wohn- und Büroraum und damit die Nachfrage nach Wohn- und Büroimmobilien abgeschwächt und damit der Wert der Anlagen verringert wird.

Die erarbeiteten Resultate sollen verschiedenen Zielgruppen als Grundlage für Ihre Arbeit zur Verfügung gestellt werden:

- Politisch und volkswirtschaftlich Verantwortliche: Erkennen des volkswirtschaftlich entstehenden Schadens und damit als Hilfe zur Entscheidungsfindung von regionenübergreifender bzw. landesweiter Tragweite;
- Steuer- und Finanzbehörden: Abschätzung der steuerfinanziellen Auswirkungen und möglichen Verschiebungen in den regionalen Steuereinnahmen;
- Gemeinde- und Regionalbehörden: Informationen über zu erwartende Reaktionen der Bevölkerung, Indikationen auf die zukünftige Siedlungsentwicklung und Siedlungsstrukturveränderungen in den stark betroffenen Gemeinden;
- Flughafen-Verwaltungsrat und -Verantwortliche: Abschätzung der durch die neuen An- / Abflugregime auf den Flughafen zukommenden Schadenersatzforderungen; Abwägung der Auswirkungen von verschiedenen An- / Abflugregimen;
- Immobilienbesitzer und Mieter in den betroffenen Gebieten: Handhabe zur Abschätzung der Auswirkungen auf das eigene Besitztum.

### Weitere Lärmwirkungsdimensionen nicht berücksichtigt

- Gemäss der Definition des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) hat Lärm neben den hier betrachteten wirtschaftlichen Auswirkungen weitere Dimensionen, die durch diese Studie gar nicht abgedeckt werden.
- Die vier Dimensionen der Lärmwirkung umfassen gemäss BUWAL:
  - Die physiologische Lärmwirkung, d. h. der Einfluss auf die körperliche Gesundheit und das körperliche Wohlbefinden;

---

<sup>11</sup> Siehe dazu Quellenverzeichnis: Statistik der Stadt Zürich, Quartalsbericht, Monitoring zum Südanflug 2 / 2004



- Die psychologische Lärmwirkung, d.h. das geistige und psychische Wohlbefinden;
  - Die soziale Lärmwirkung, d.h. der Aufbau von Aggressionen, die Kommunikationserschwerung;
  - Die ökonomische Lärmwirkung, d.h. die wirtschaftlichen Auswirkungen in Form von Lärmschutzkosten, Gesundheitskosten, raumplanerischen Kosten, die Veränderung der Miet- und Immobilienpreise.
- Die vorliegende Studie fokussiert sich ausschliesslich auf die Quantifizierung eines Teilaspekts der 4. Lärmwirkungsdimension gemäss BUWAL.

#### **Was sagt das Umweltgesetz zur Konzentration oder Verteilung von Lärm?**

- Aufgrund der vielschichtigen und breiten Auswirkungen von Lärm hat das geltende Umweltschutzgesetz und konkreter die Lärmschutzverordnung<sup>12</sup> für alle Lärmarten die Konzentration des Lärms immer in den Mittelpunkt der gesetzlichen Bemühungen gestellt, sofern sich Lärm nicht vermeiden liess. Mit dieser Philosophie wurden beispielsweise seit Jahrzehnten Gewerbezone geschaffen ausserhalb der Wohnsiedlungsbereiche oder es wurden grosse Verkehrsinfrastrukturbauten nahe zusammen gebaut wie beispielsweise die neue Bahn 2000 Strecke parallel zur bestehenden Autobahn. Es könnten viele weitere Beispiele der Lärmkonzentration aufgeführt werden.
- Entgegen dieser Vorgabe des Umweltschutzgesetzes und der Lärmverordnung wurde in der jüngeren Vergangenheit auch von offiziellen Stellen eine Politik der „Demokratisierung des Fluglärms“ verfolgt. Allein schon der Begriff der „Demokratisierung“ könnte allerdings einen irreführenden Eindruck hervorrufen: Es wird letztlich – selbst wenn dies sinnvoll wäre – technisch niemals möglich sein, Fluglärm „demokratisch“ auf die gesamte Bevölkerung zu „verteilen“. Vielmehr stellt sich die Frage, ob die An- und Abflugrouten kanalisiert oder aufgefächert werden sollen. Dass aber auch eine solche Auffächerung an den gesetzlichen Bestimmungen vorbeigeht, geht schlüssig aus dem Umweltschutzgesetz hervor, welches von einer konzentrierten Entsorgung von Emissionen spricht. Es entspricht keinesfalls dem Willen des Gesetzgebers, Umweltverschmutzung zu verteilen – und auch Fluglärm ist bekanntlich eine Form von Immission. Zudem entstünden auf Grund der vier genannten BUWAL-Lärmwirkungsdimensionen durch die „Demokratisierung des Fluglärms“ nicht nur gigantische ökonomische Lärmwirkungsschäden, sondern auch unabsehbare Auswirkungen in physiologischen, psychologischen und sozialen Auswirkungen des Fluglärms.

---

<sup>12</sup> siehe Literaturhinweis

---

## 4.2 Studienumfang – Abgrenzung des Betrachtungsgebiets

### Grundsatz

Grundsätzlich treten in weiten Teilen des Kantons Zürich sowie in angrenzenden Regionen volkswirtschaftliche Schäden auf, welche durch Flugimmissionen verursacht worden sind. Die meisten neu betroffenen Gebiete haben von den veränderten Flugrouten keinerlei wirtschaftlichen Nutzen. Im Gegenteil: weite Gebiete von ehemals bevorzugten Wohnlagen würden durch die Flugimmissionen nachhaltig beeinträchtigt und verändert:

- durch den Verlust an Lebensqualität;
- aufgrund von Sicherheitsängsten der betroffenen Bevölkerung;
- aufgrund von Gesundheitsbedenken.

Dies würde mittelfristig eine nachhaltige Veränderung der Bevölkerungsstruktur mit allen einhergehenden Umwälzungen nach sich ziehen. Parallelen zur Veränderung der Bevölkerungs- und Siedlungsstruktur entlang von lauten Strassen- oder Bahnverkehrsachsen drängen sich auf. Im stark betroffenen Stadtteil Zürich-Ost (Schwamendingen) sind ein halbes Jahr nach Einführung der Südanflüge auf Piste 34 bereits erste Veränderungen der Bevölkerungsstruktur durch die Statistik Stadt Zürich gemeldet worden. Besser gestellte Bewohner sind aus Schwamendingen vermehrt ausgezogen, eingezogen in die freiwerdenden Wohnungen sind primär Personen ausländischer Herkunft aus tieferen Einkommensschichten.

Wie bereits ausgeführt, können in dieser Studie diese Effekte nicht beziffert werden. Diese Folgen müssen in einer politischen Entscheidung sicher auch stark berücksichtigt werden.

### Einzugsbereich Südanflug

Mit dem Südanflug werden seit Ende Oktober 2003 die Regionen Oberer und Mittlerer Zürichsee, sowie Pfannenstiel und der Raum Zürich-Ost (Schwamendingen) vom Fluglärm des Landeanflugs auf Piste 34 neu betroffen. Zum engeren Einzugsgebiet werden folgende Gemeinden oder Gemeindeteile gerechnet:

Dietlikon, Dübendorf, Egg, Fällanden, Herrliberg, Küsnacht (Itzsnach), Männedorf, Maur, Meilen, Opfikon-Glattbrugg, Uetikon am See, Stäfa, Wallisellen, Zollikon (Zollikerberg), Zumikon und Zürich-Ost (Schwamendingen).

### Einzugsbereich Ostanflug

Mit dem Ostanflug wird die "Region Kloten - Bassersdorf – Nürensdorf" zusätzlich zu den bisherigen Flugbewegungen („Bisenpiste“) wesentlich stärker belastet. Davon sind im Wesentlichen die folgenden Gemeinden tangiert: Bassersdorf, Kloten, Lindau und Nürensdorf. Obwohl bekannt ist, dass die verstärkten Belastungen der Ostgemeinden noch weitere Gebiete betreffen, konnte dies leider aus Ressourcen Gründen im Rahmen dieser Studie nicht genau beziffert werden. Diese Schäden würden aber das Resultat noch weiter vergrössern.

### **Abgrenzung des Untersuchungsraums**

Aufgrund des nun angewendeten Betriebsreglements 5 und der Veröffentlichung des Betriebsreglements 6 lässt sich recht gut festlegen, welche Gemeinden / Regionen in welcher Form betroffen sein werden. Trotzdem ist den Verfassern klar, dass wegen der laufend neu erscheinenden Unterlagen und Erkenntnissen sowie der dauernd ändernden politischen Diskussion eine abschliessende Definition nicht möglich ist. Die vorliegende Arbeit ist deshalb auf den aktuell verfügbaren Informationen aufgebaut.

Es wurden für die Detailuntersuchung zusätzlich zu den Gemeinden des engeren Einzugsbereichs des Süd- und Ostanflugs auch Gemeinden ausgewählt, die nach heutigen Erkenntnissen in jedem Fall stark bis mittelstark durch die Immissionen betroffen sind bzw. sein werden.

Für die Gemeindeaufstellung sei auf die Liste im Anhang 2 verwiesen.

### **Detailliert betrachtete Gemeinden**

Die Studie beschränkt sich auf die qualifizierte Abschätzung der Wertverminderungen von Liegenschaften in ausgewählten, insgesamt 38 Gemeinden (siehe Anhang 2). Für diese Gebiete sind die Ergebnisse jeweils auf Gemeindeebene errechnet und möglichst genau dargestellt. Aus den Detailergebnissen auf Gemeindeebene lässt sich ein Gesamtergebnis für die betrachteten Gebiete errechnen. Mit diesem Gesamtergebnis lässt sich die volkswirtschaftliche Grössenordnung gut darstellen. Aus der ganzen betroffenen Zone werden für diese Studie die folgenden 38 Gemeinden betrachtet und die Auswirkungen des Flugregimes auf die Immobilienwerte in diesen Gemeinden bewertet. Dabei wurden erstmals auch Gemeinden in den Kantonen St. Gallen und Schwyz berücksichtigt:

- Kanton Zürich, Bezirk Bülach: 6 von 22 Gemeinden
- Kanton Zürich, Bezirk Meilen: 11 von 11 Gemeinden
- Kanton Zürich, Bezirk Uster: 9 von 10 Gemeinden
- Kanton Zürich, Bezirk Pfäffikon: 1 von 12 Gemeinden
- Kanton Zürich, Bezirk Hinwil: 4 von 11 Gemeinden
- Kanton Zürich, Bezirk Horgen: 3 von 12 Gemeinden
- Kanton Zürich, Bezirk Stadt Zürich: Gebiet Zürich Ost
- Kanton St. Gallen: Gemeinde Rapperswil
- Kanton St. Gallen: Gemeinde Jona
- Kanton Schwyz: Gemeinde Freienbach

### **Nicht untersuchte Gemeinden**

Es gibt einige Gemeinden, die zwar neu von den Flugimmissionen betroffen, aber in dieser Studie nicht abgedeckt sind. Dies hat keine tiefere Begründung ausser, dass

- die schon in der ersten Studie behandelten Gemeinden berücksichtigt wurden;
- die akut von den ab Oktober 2003 geltenden Flugregimen betroffenen Gemeinden berücksichtigt wurden.

In einer Studienergänzung könnten nicht berücksichtigte Gemeinden, speziell im Osten oder im Falle von sogenannten „Straight starts“ nach dem gleichen Vorgehen bewertet werden.

---

#### 4.3 Immobilienwertverlust und Fluglärm: Subjektives Lärmempfinden entscheidet

Im Umweltschutzgesetz festgehalten erfolgt die Lärmbestimmung eines bestimmten Ortes mit dem sogenannten Mittelungspegel  $Leq$  16, d.h. einer Durchschnittsbeurteilung der Lärmereignisse in einem Zeitraum von 16 Stunden. In dieser Studie werden auch Gebiete betrachtet, welche gemäss  $Leq$  16 nicht über den gesetzlichen Lärmgrenzen liegen. Dies deshalb, weil diese Gebiete während einer definierten Zeitspanne pro Tag regelmässig mit Lärmereignissen von zwischen 60 dB und 75 dB beschallt werden. In dieser Studie wird ein Modell angewendet, welches dem menschlichen Empfinden eines Lärmereignisses Rechnung trägt.

##### **Wichtige Grundlagen zum menschlichen Lärmempfinden:**

- Aufgrund der logarithmischen Messskala des Lärms wird eine Zunahme um gemessene 10 Dezibel (dB) jeweils als eine Verdoppelung des Lärms empfunden. So wird bei einem Grundlärm von 45 dB eine Lärmerhöhung auf 55 dB als eine Verdoppelung empfunden im Vergleich zu den ursprünglichen 45 dB. Eine Erhöhung von 55 dB auf 65 Dezibel entspricht jeweils einer weiteren Verdoppelung des Lärms bzw. empfundenen Lärms.
- In stark besiedelten Gebieten ist ein dauernder Lärmteppich von ca. 40 bis 45 dB vorhanden. Dies ist der sogenannte Grundlärm. Im Betrachtungsperimeter gibt es entlang des Naherholungsgebietes Pfannenstiel viele Gebiete, welche als „absolut ruhige Lagen“ mit sehr tiefem Grundlärm gelten können bzw. konnten.
- Lärmbelastungen (Einzelereignisse) in der Bandbreite von ca. 55 bis 65 dB sind für das Zusammenleben und Empfinden lästig bis störend. Insbesondere wird die Kommunikation bereits beeinträchtigt. Treten die Lärmereignisse zudem in Zeiten erhöhten Ruhebedürfnisses auf (nachts, frühmorgens, mittags, spät abends), dann werden sie als störend bis sehr störend empfunden. Deshalb wird in dieser Studie die Lärmbandbreite von 55 bis 65 dB als Bereich „sich gestört fühlen“ deklariert.

---

#### 4.4 Das Lärm-Wertverlustmodell (LWV-Modell)

Das angewandte Modell stellt einen Zusammenhang her zwischen dem herrschenden Grundlärm einer Liegenschaft einerseits, dem gemessenen bzw. empfundenen Lärmzuwachs durch äussere Umstände und macht eine Aussage zum daraus resultierenden Wertverlust. Das LWV-Modell ist in Abbildung 5 dargestellt.

Auf der Abszisse (Horizontalachse) ist das Grundlärm-Niveau einer betrachteten Liegenschaft dargestellt. Der Grundlärm nimmt im Modell von links nach rechts zu. Zur besseren Orientierung haben wir die Abszisse in 4 Zonen eingeteilt:

- |  |   |
|--|---|
| 1. Recht ruhige Lage<br>Grundlärm 45 bis 50 dB | Dies entspricht der Situation in einem lebhaften Wohnquartier   |
| 2. Bewegte Lage<br>Grundlärm 50 bis 55 dB      | Entspricht einer Zentrumslage mit lebhaften Verkehrs-, Gewerbe- und Siedlungsimmissionen                      |
| 3. Laute Lage<br>Grundlärm 55 bis 60 dB        | Lage nahe einer belebten Strasse oder in einem Mischzonen- oder Gewerbegebiet mit Maschinen- oder Gewerbelärm |
| 4. Sehr laute Lage<br>Grundlärm über 60 dB     | Im direkten Gespräch muss lauter gesprochen werden, damit Grundlärm übertönt werden kann                      |

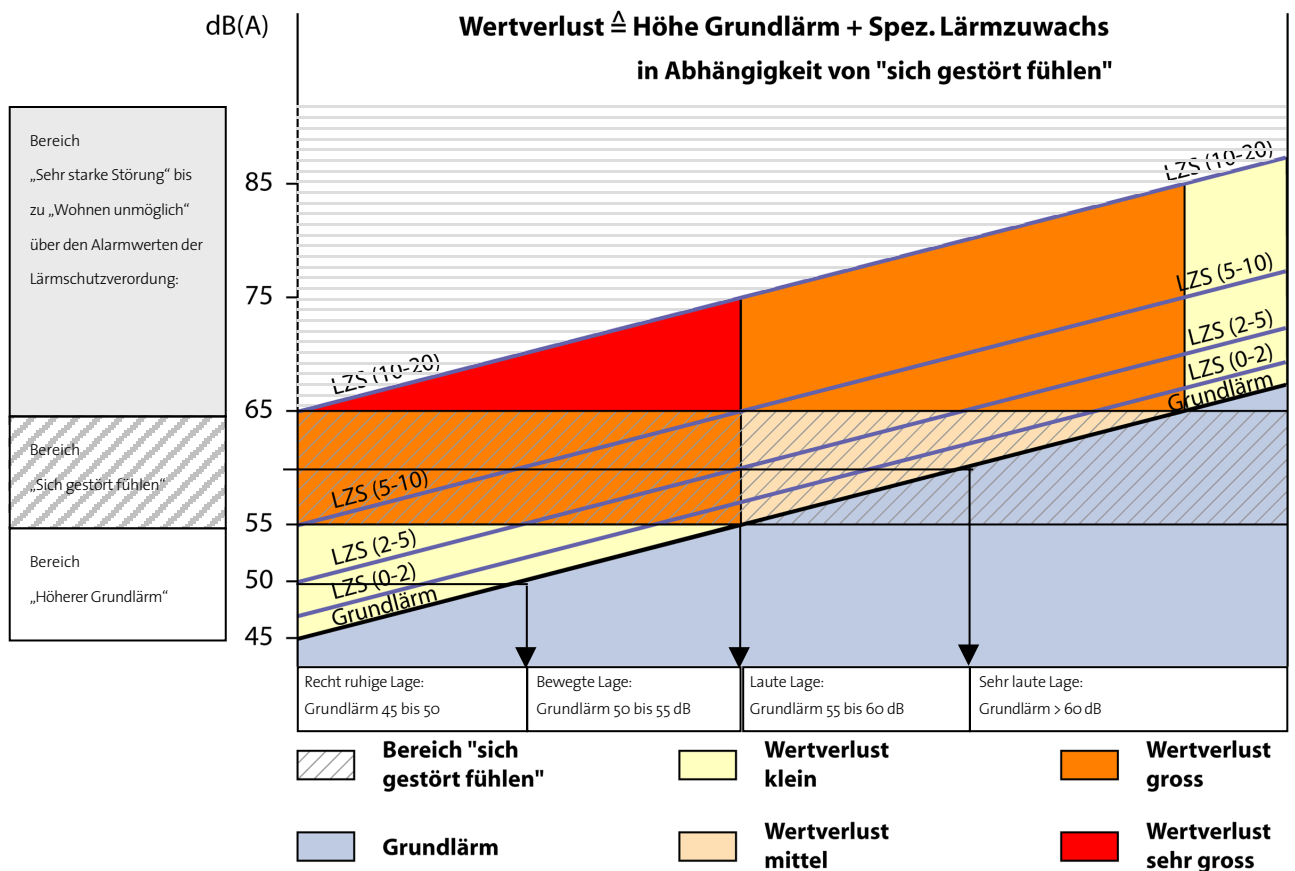
Auf der Ordinate (Vertikalachse) ist das absolute Lärm-Niveau einer betrachteten Liegenschaft dargestellt. Das absolute Lärmniveau steigt von unten nach oben entlang der Dezibel-Skala (dB) zu. Beachten Sie, dass aufgrund der logarithmischen Darstellung der dB-Messwerte eine Zunahme um 10 dB jeweils einer empfundenen Verdoppelung des Lärms entspricht. Zur besseren Orientierung haben wir die Ordinate in 3 Zonen eingeteilt:

- |   |  |
|---|--|
| 1. Bereich<br>„Höherer Grundlärm“<br>45 bis 55 dB   | Die Lärmerhöhung wird (noch) als Grundlärmerhöhung empfunden: wobei die Zunahme um 10 dB vom Niveau 45 dB (Niveau „Wohnquartier“) auf 55 dB als Verdoppelung empfunden wird. Für die meisten Menschen ist in diesem Lärmband die Grenze „des sich gestört föhlens“ noch nicht erreicht.  |
| 2. Bereich<br>„Sich gestört föhlen“<br>über 55 dB   | In diesem Lärmband tritt mit Werten bei den meisten Menschen die Empfindung ein, dass sie sich durch das Lärmniveau akut gestört und in ihrer Lebensqualität eingeschränkt föhlen. Liegenschaften in diesem oder höheren Lärmbändern werden gemieden, bzw. haben durch die Belärmung auf diesem Niveau einen starken Standortnachteil.   |
| 3. Bereich<br>„Sehr starke Störung“ bzw.<br>„Wohnen unmöglich“<br>über den Alarmwerten<br>klassifiziert | In diesem Lärmband ist die Störung durch die Belärmung derart massiv, dass sich die Mehrheit der Menschen sehr stark gestört föhlen bzw. „das Wohnen unmöglich“ geworden ist. Eine Wohnlage, die vorher normale Grundlärmniveaus zwischen 40 und 45 dB verzeichnete und sich nun in diesem Band befindet, erleidet einen starken Wertverlust bzw. ist als Wohnliegenschaft praktisch nicht mehr nutzbar. In Zonen mit „sehr hohen“ Lärmbelastungen tritt typischerweise auch eine „Verslumung“ oder „Proletarisierung“ ein, d.h. die Liegenschaften werden belegt durch sozial tiefe Schichten und / oder schlecht integrierte und benachteiligte Ausländerpopulationen. Tendenzen dazu wurden seit Einführung der Südanflüge bereits in Zürich-Ost (Schwamendingen) durch das statistische Amt des Kantons Zürich festgestellt (siehe Quellen: Statistik der Stadt Zürich, Quartalsbericht, Monitoring zum Südanflug 2 / 2004). |

Ein wichtiges Charakteristikum des Lärm-Wertverlustmodells sind die schräg verlaufenden Lärmzuwachsstrahlen (LZS). Diese setzen auf der Grundlärmlinie auf und verbinden Punkte mit dem gleichen Lärmzuwachs bezogen auf den vor dem Auftreten des Zusatzlärms. Die LZS sind vergleichbar mit den Isobarenlinien auf einer Wetterkarte, verbinden diese doch Punkte gleichen Drucks.

Anhand der LWV-Modells und mit Hilfe der LZS kann ein Hausbesitzer abschätzen, wie stark sein Wertverlust aufgrund der neu auftretenden Lärmereignisse sein wird.

Abbildung 5: Das Lärm-Wertverlust-Modell berücksichtigt das bisherige Grundlärmlniveau





### Zwei Beispiele zur Anwendung des LWV-Modells (siehe Abbildung 6)

#### Beispiel A:

Ausgangslage: Eine Liegenschaft in der Wohnzone zusammen mit mehreren ähnlichen Einfamilienhäusern. Die Durchgangsstrasse ist 250 Meter entfernt, wird wahrgenommen, aber ist nicht wirklich störend. Grundlärmpiegel zwischen 45 und 48 Dezibel. Bei Erstellung der Liegenschaft und bei Bezug durch die Käufer bzw. Mieter deutete nichts auf höhere Lärmbelastungen als den bestehenden Grundlärm hin.

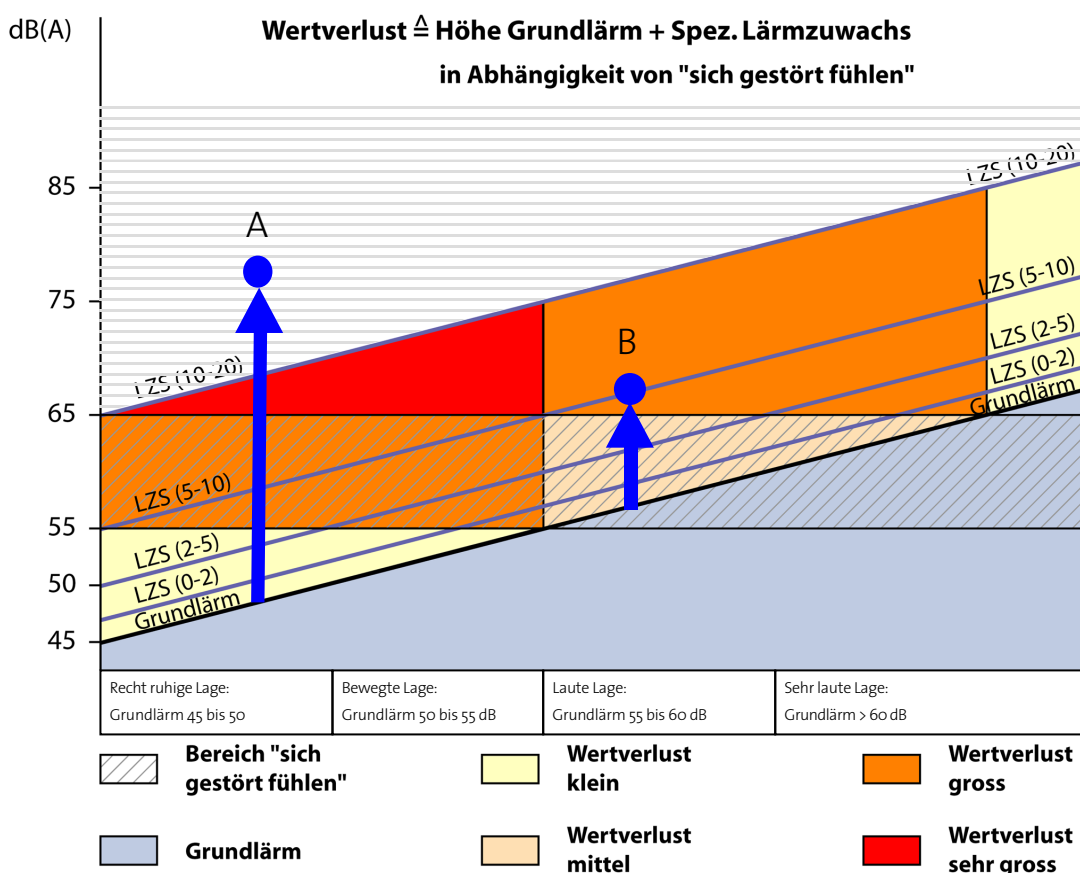
Die neu eintretenden Lärmereignisse erreichen häufig 75 Dezibel (dB) und vereinzelt auch mehr, selten aber darunter. Nach dem LWV-Modell ist diese Liegenschaft von einem sehr grossen Wertverlust betroffen.

#### Beispiel B:

Ausgangslage: Eine Liegenschaft liegt an einer stark befahrenen Durchgangsstrasse und weist einen bereits hohen Grundlärm mit Lärmereignissen von 55 bis 58 dB auf, ist also bereits im unteren Bereich von „sich gestört fühlen“.

Durch die nun zusätzlich auftretenden Lärmereignisse erhöht sich die Belastung um ca. 10 dB auf 68 dB. Obwohl dies ebenfalls eine Verdoppelung zum bisherigen Grundlärm darstellt, ist der relative Wertverlust zum Beispiel A kleiner, aber immer noch im Bereich „gross“.

Abbildung 6: Die Anwendung des Lärm-Wertverlustmodells an zwei Beispielen illustriert



#### 4.5 Zusammenfassung Einflussfaktoren des LWV-Modells

Zusammengefasst berücksichtigt dieses Modell folgende Haupteinflussfaktoren für die Wertverlustabschätzung:

- Zusätzlicher Lärm in Gebieten, die bisher lärmfrei waren (d.h. einen sehr tiefen Grundlärm hatten), führt zu stärkerer Wertbeeinträchtigung als in Zonen, wo vor dem zusätzlichen Lärm schon ein vergleichsweise hoher Grundlärm geherrscht hat. Zur Illustration: In der gleichen Dorfsiedlung werden bisher ruhige Wohnlagen durch den zusätzlichen Fluglärm stärker entwertet, als Lagen entlang einer bereits bisher stark befahrenen Strasse.
- Auch wenige, aber lärmintensive Ereignisse können einen Standort dauerhaft entwerten. Dies, auch wenn die Tages-Durchschnittsbelastung (Leq 16) unter dem Grenzwert der Lärmschutzverordnung liegt, weil in den anderen Tageszeiten keine Belastungen mehr auftreten. Zur Illustration: Überfliegen täglich von 6

bis 7:30 Uhr 28 Grossraumflugzeuge mit Lärmimmissionen zwischen 71 und 83 dB eine Wohnlage, ist diese dauerhaft entwertet, auch wenn tagsüber oder abends dann keine weiteren Flugzeuge mehr überfliegen.

- Die Beeinträchtigung des Standortswerts bis zu einem bestimmten, sogenannten „erträglichen“ Niveau ist relativ gering. Über diesem Schwellenwert ab der Empfindungszone des „sich gestört fühlen“ nimmt der Wertverlust rasant zu. Bisher unbelärmte Liegenschaften erfahren einen massiven Wertverlust wenn sich diese Liegenschaft plötzlich in Lärmgrössen liegt, bei denen sich die (allenfalls neuen) Bewohner gestört fühlen.

Die dargelegten Zusammenhänge zwischen Fluglärm und Wertverminderungen wurde im Rahmen der Vorgängerstudie führenden Immobilien-Fachleuten zur Überprüfung vorgestellt. Gegenteilige Rückmeldungen liegen keine vor.

# 5 Vorgehensbeschreibung

## 5.1 Das Verfahren zur Bestimmung der Wertverluste

### **Basis: Zonenplanung der Gemeinden**

Basis für die Berechnungen waren für jede untersuchte Gemeinde folgende Grundlagen:

- Gemeinde-Zonenpläne
- Gemeinde-Bauordnung, insbesondere die Ausnützungsziffern bzw. Baumassenziffern der verschiedenen Zonen
- Immomonitoring (Wüest & Partner) für die Referenzwerte zu den durchschnittlichen Bodenpreisen und durchschnittlichen Baukosten. Dieses Werk wird ebenfalls von den kantonalen Stellen verwendet.

Für jede der Gemeinden im Betrachtungsgebiet werden auf Grund der jeweiligen Gemeinde-Zonenpläne und -Bauordnungen die Flächen an Wohn- und Mischzonen approximativ durch einen qualifizierten Kartographen ermittelt. Mit den ebenfalls durch die Gemeindeämter gelieferten Ausnützungsziffern und dem vom Kanton Zürich angewandten Referenzwerk für die Immobilienwertbestimmung wird der Wert der Immobilien in den beiden genannten Zonenarten pro Gemeinde bestimmt. Die Gesamtsumme aller so auf Gemeindeebene ermittelten Werte ergibt die Gesamtsumme der Immobilienwerte.

Vom Fluglärm nicht betroffene Zonen einer Gemeinde werden bei den Berechnungen ausgeschlossen und nicht berücksichtigt.

Damit die Ergebnisse dieser Studie mit denjenigen der Vorgängerstudie vergleichbar bleiben, wurden für die in der Vorgängerstudie bereits berücksichtigten Gemeinden wieder die gleichen Zonenplanungs-, Bodenpreis- und Baukostenwerte eingesetzt.

### **Berücksichtigung der unterschiedlichen Grundlärmm-Wohnlagen**

Innerhalb jeder Gemeinde sind unterschiedliche Wohnlagen mit unterschiedlichen Grundlärmniveaus anzutreffen. Wie in Kapitel 4 ausgeführt, ist der Wertverlust durch zusätzliche Lärmbelastung in den durch entsprechende Zonenpläne abgesicherten Wohnlagen am stärksten, wo bisher keine oder nur sehr wenig Lärmbelastung vorhanden war. Sehr wichtig ist auch die Feststellung, dass das Störungsempfinden der Menschen den Wertverlust einer Wohnlage bestimmt und nicht ein irgendwie berechneter Mittelungswert einer Lärmbelastung. So wird eine Wohnlage dauerhaft entwertet, wenn regelmässig jeden Tag und zudem noch in sensiblen Tageszeiten einige wenige, aber sehr störende Lärmereignisse auftreten.

Da es in der vorliegenden Makrobetrachtung darum ging, einen Gesamtwert für die Fläche von 38 Gemeinden zu bestimmen, konnte nicht auf das einzelne Grundstück und die einzelne Immobilie heruntergebrochen werden. Deshalb wurde mit einem oberen und unteren Entwertungsprozentsatz gearbeitet, um diese Unsicherheit erfassen zu können:

- Das Resultat der Berechnung mit dem unteren bzw. oberen Entwertungsprozentsatz gibt den Wertverlust an, wenn alle Grundstücke und Immobilien nur um diesen Wert entwertet werden.

- Die Berechnung liefert also ein unteres und oberes Wertverlust-Ergebnis. Das richtige Ergebnis liegt irgendwo dazwischen, wobei es bei jeder Gemeinde leicht unterschiedlich liegen wird aufgrund der Faktoren Topografie der Gemeinde, Wohnlagen- und Zonenverteilung, Grundlärmbelastung in den verschiedenen Zonen, Belastung durch andere grosse Lärmquellen wie Autostrassen oder Schienenverkehr, Überflughöhen und damit Lärmbelastung durch den neuen Flugverkehr, relative Lage in der Anflugschneise, etc.
- Diese Unterschiede pro Gemeinde sind zwar vorhanden, mitteln sich in der Gesamtberechnung durch die Anwendung der Gauss'schen Normalverteilung (siehe Anhang 6) auf eine relativ grosse Zahl von Gemeinden ( $n > 30$ ) stark aus.

#### **Einteilung in zwei Kategorien mit unterschiedlichen Wertverlusten**

Zur Erhöhung der Genauigkeit werden die oben beschriebenen Zonen trotzdem weiter in zwei Kategorien unterteilt und zwar wie folgt:

Basierend auf den durch die EMPA im Auftrag von „Unique“ erstellten Lärmwert-Karten der Flugregime des Betriebsreglements 5 bzw. 6 wird anschliessend die durch die Immissionen betroffene Fläche jeder Gemeinde bestimmt und in die zwei Kategorien eingeteilt:

- „betroffen, aber unter dem Planungsgrenzwert“  
(Mittelungspegel  $L_{eq 16} \leq 50$  dB);
- „betroffen, über dem Planungsgrenzwert“  
(Mittelungspegel  $L_{eq 16} > 50$  dB).

Auf diese beiden Kategorien werden in der Berechnung der Wertverminderung entsprechend unterschiedliche obere und untere Entwertungsprozentsätze angewandt. Wie bereits erwähnt, werden die vom Fluglärm nicht betroffenen Flächen einer Gemeinde ausgesondert und nicht berücksichtigt.

**Tabelle 2: Die angewandten Entwertungssätze je nach Lärmbelastung**

	Kategorie 1:	Kategorie 2:
Lärmbelastung	Liegt über dem sogen. Planungswert von 50 dB	Liegt unter dem sogen. Planungswert von 50 dB
Unterer Entwertungsprozentsatz	<b>10.0%</b>	<b>5.0%</b>
Oberer Entwertungsprozentsatz	<b>30.0%</b>	<b>17.5%</b>
Berücksichtigte Zonen	Wohn- und Mischzonen	Wohn- und Mischzonen

Die Abbildung 1 in Kapitel 2 zeigt die berücksichtigten Gebiete. Im Anhang 3 sind die betroffenen Gemeinden auf der Karte durch ihren Namen markiert.

Die Ausführungen zu den Berechnungen finden sich in Anhang 5a, detaillierte Aufstellungen aller Berechnungsgrundlagen sind im Anhang 5b und Anhang 5c ersichtlich.

## 5.2 Relevanz der Resultate

Durch die Zielsetzung der Studie, einen volkswirtschaftlichen Makrowert des Wertverlusts im Immobilienbereich über ein sehr grosses geografisches Gebiet zu liefern, ergibt sich aufgrund der gewählten Vorgehensweise und von mathematischen Gesetzmässigkeiten kein genauer Wertverlustwert, sondern ein Bereich in welchem der tatsächliche Wertverlust anzusiedeln ist. Ein genauere Wert ergäbe sich, führte man für jede einzelne Liegenschaft in allen 38 Gemeinden je eine Einzelbewertung durch und summierte diese vielen zehntausend Einzelergebnisse dann zu einem Gesamtwert auf. Dies übersteigt die Möglichkeiten dieses Projektauftrags und ist für die Kernaussage der Studie auch nicht notwendig.

Der tatsächliche, gesamte Wertverlust für die betrachteten 38 Gemeinden liegt mit hoher Wahrscheinlichkeit, d.h. 68 %, innerhalb des angegebenen Bandes. Diese Wahrscheinlichkeit ist in der Gauss'schen Normalverteilung innerhalb einer Standardabweichung definiert. Das angegebene Wertverlustband entspricht plus / minus einer Standardabweichung dieser Normalverteilung (siehe Anhang 6).

Wo das „genaue“ Wertverlust-Summenergebnis für die betrachteten 38 Gemeinden innerhalb des Wertverlustbandes liegt, ist nicht eruierbar. Wie bereits ausgeführt, geht es bei dieser Studie primär um die Angabe einer Grössenordnung und dies ist mit Hilfe des Wertverlustbandes möglich. Möchte man trotzdem einen singulären Wert im Kopf behalten, kann man sich für die vorliegende Betrachtung am Mittelwert des Wertverlustbereiches orientieren.

An dieser Stelle sei auf eine interessante Studie verwiesen, welche am Beispiel einer konkreten Gemeinde Resultate liefert bis auf die einzelne Immobilie herun-



tergebrochen. Der HEV hat im Auftrag der Gemeinde Zumikon eine fokussierte Bewertungsstudie jeder Liegenschaft ausgeführt. Im Vordergrund steht dort der Wert einfluss auf die einzelne Immobilie abhängig von deren Position zu den seit Oktober 2003 stattfindenden Überflügen. Siehe dazu Quellenverzeichnis „HEV Zürich und Gemeinde Zumikon: Gutachten über die Wertbeeinflussung steuerlich massgebender Vermögenssteuer- und Eigenmietwerte in der Gemeinde Zumikon aufgrund des Südanflugs“.

# 6 Ergebnisse und Schlussfolgerungen

## 6.1 Resultat: Wertverlust zwischen 11 und 18 Milliarden CHF

Im betrachteten Gebiet wurde ein gemittelter Verkehrswert der Liegenschaften in den Zonen „Wohnen“ und „Mischzone“ von CHF 140 Milliarden<sup>13</sup> ermittelt. Wie im Anhang 6 ausgeführt, ist es im vorliegenden Fall sinnvoll, nicht einen Punktwert, sondern Resultatbänder zu schätzen. Dank der vielen vorliegenden Objekte und des Gesetzes der grossen Zahl kann eine Gauss'sche Normalverteilung der Werte angenommen werden. Aus der vorbestimmten (Un-) Sicherheit der Ausgangswerte wurde die Normalverteilung geeicht und damit eine Standardabweichung von CHF 3,3 Milliarden ermittelt.

Wendet man diese Standardabweichung auf die vorliegenden Werte an, ergibt sich der Wertverlust in den 38 betrachteten Gemeinden wie folgt:

- Ein gesamter Wertverlust zwischen CHF 11.8 und 18.4 Milliarden mit einer Wahrscheinlichkeit von 68.26 %. D.h. mit einer Wahrscheinlichkeit von 68.26 % liegt der tatsächliche Gesamtwertverlust in den betrachteten 38 Gemeinden irgendwo zwischen 11.8 und 18.4 Milliarden Franken.
- Bezogen auf den Gesamtwert bewegen sich die Wertverluste im Durchschnitt beim unteren Wert des Bandes bei 8.4 %, beim Mittelwert bei einem Minus von 10.8 % und – betrachtet man den oberen Wert des Wertverlustbandes – liegen die durchschnittlichen Wertverluste bei 13.2 %.

Tabelle 3: Überblick der Wertverlustergebnisse

**Tabelle 3: Überblick der Wertverlustergebnisse**

	Gesamter gemittelter Immobilienwert der 38 Gemeinden	Unteres Ergebnis des Wertverlustbandes (68% Wahrscheinlichkeit)	Oberes Ergebnis des Wertverlustbandes (68% Wahrscheinlichkeit)	Gesamtverlust in den 38 Gemeinden (Mittelwert der Normalverteilung)
Summe in CHF Mrd.	<b>140.0</b>	<b>11.8</b>	<b>18.4</b>	<b>15.1</b>
in % der Summe		<b>8.4%</b>	<b>13.2%</b>	<b>10.8%</b>

- Verbreitert man das Wertverlustband auf eine Breite von plus / minus 2 Standardabweichungen der Normalverteilung und erhöht damit die Wahrscheinlichkeit auf fast 95 %, so liegt der tatsächliche Wertverlust immer noch zwischen 8.5 und 21.7 Milliarden Franken. Dies entspricht einer durchschnittlichen Entwertung von 6.1 % am unteren bzw. 15.5 % am oberen Bandrand.

Differenzierter betrachtet, zeigt sich, dass allein die Gebiete, die gemäss dem neuen Flugregime des „Unique“-Betriebsreglements 5 in der 16 Stunden (Leq 16) Mittelung über dem 50 dB-Planungsgrenzwert liegen, in der Mittelwertbe-

<sup>13</sup> Die verwendeten Multiplikationen für die Berechnung der betrachteten Zonen „Wohnen“ und „Mischzone“ für die 38 betrachteten Gemeinden mit jeweils einem oberen und unteren Genauigkeitswert ergeben einen Mittelwert der Normalverteilung der Resultate bei CHF 140 Millionen

trachtung auf über CHF 7.7 Milliarden Wertverminderung<sup>14</sup> zu liegen kommen. Die Gebiete, die beim Leq 16 Wert zwar nicht über den Planungswert von 50 dB kommen, aber trotzdem neu von teilweise sehr hohen und deshalb wertvermindernden Lärmimmissionen bis 75 dB betroffen werden, müssen mit CHF 7.3 Milliarden zur volkswirtschaftlichen Verlustrechnung dazu addiert werden.

### Resultate auf Niveau Gemeinde

Die Tabelle 5 gibt einen Überblick über die Werte, die für jede Gemeinde errechnet wurden. Es sei an dieser Stelle nochmals ausdrücklich darauf hingewiesen, dass auch auf Niveau Gemeinde jeweils eine Wertverlust-Bandbreite berechnet wurde. Der besseren Übersichtlichkeit halber ist auf der erwähnten Tabelle 5 jeweils der Mittelwert dargestellt. Dieser Mittelwert ist seinerseits nochmals differenziert in die beiden Kategorien eingeteilt:

- „betroffen, aber unter dem Planungsgrenzwert“  
(Mittelungspegel Leq 16  $\leq$  50 dB);
- „betroffen, über dem Planungsgrenzwert“  
(Mittelungspegel Leq 16  $>$  50 dB).

### Detailuntersuchung am Beispiel zweier Gemeinden

Die Motivation für Detailuntersuchungen an zwei Beispielgemeinden war es, zwei Parameter, welche bei der Berechnung des Wertverlusts von Liegenschaften eine wesentliche Rolle spielen, zu überprüfen bzw. zu verifizieren. Diese zwei Parameter sind die Baudichte in Form der Baumassenziffer BMZ in Abhängigkeit der verschiedenen Bauzonen (Wohnzonen und Mischzonen) sowie die vom Fluglärm betroffenen Flächen, ihrerseits differenziert nach den Bauzonen (Wohnzonen und Mischzonen).

Für diese Detailuntersuchungen wurden mit der Stadt Dübendorf bewusst eine Zentrumsgemeinde und mit Uetikon eine Agglomerationsgemeinde ausgewählt. Zu erwähnen ist, dass Dübendorf bereits Gegenstand der Vorgängerstudie war, bei der z.T. mit ungenaueren Werten gearbeitet wurde. Uetikon hingegen wurde erst im Rahmen der vorliegenden Studie in die Untersuchungen integriert.

Unter dieser Voraussetzung konnte erwartet werden, dass die Überprüfung des Wertverlusts von Liegenschaften für die Gemeinde Uetikon eine grössere Übereinstimmung mit den ersten Berechnungen ergeben würde, als dies für Dübendorf der Fall sein würde.

Die Tabelle 4 zeigt, dass diese These bestätigt werden konnte. Die Abweichungen der charakteristischen Baumassenziffern für Dübendorf sind deutlich grösser als jene für Uetikon. Zweitens liegen innerhalb bzw. nur knapp ausserhalb der angenommenen Bandbreite. Auch die Abweichungen der relativen Flächenangaben sind für Uetikon geringer herausgekommen als für Dübendorf. Die Überprüfung dieser Grösse zeigt jedoch bei beiden Gemeinden, dass bereits die grobe Methode

---

<sup>14</sup> Basierend auf dem oberen Resultat der Mittelwert-Abschätzung

durchaus gute und somit für die Berechnung des Wertverlusts brauchbare Resultate zu liefern vermag.

Dementsprechend sind die Differenzen der errechneten Mittelwerte und Standardabweichungen des Wertverlustes relativ gering. Dass bei diesen Resultaten die Werte für Dübendorf geringere Abweichungen aufweisen als jene für Uetikon, kann darauf zurückgeführt werden, dass sich die Fehler verschiedener Parameter in ihrer Fortpflanzung gegenseitig aufheben und sich so gedämpft im Endresultat niederschlagen.

**Tabelle 4: Vergleich der Berechnungen Grob- und Detailuntersuchung für die Gemeinden Dübendorf und Uetikon**

Gemeinde	Studie	Wohnzonen durchschnittliche Ausnützung	Mischzonen durchschnittliche Ausnützung	Bauzonen			Wohn- und Mischzonen	
				Flächenanteil mit Lärmbelastung über 50dB	Flächenanteil mit Lärmbelastung unter 50dB (exkl. Flächenanteil ohne Lärm- belastung)	Flächenanteil ohne Lärm- belastung	Mittelwert der Verminderung des Liegen- schaftswerts	Standard- abweichung der Verminderung des Liegen- schaftswerts
		[m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ]	[%]	[%]	[%]	[Mia Fr.]	[Mia Fr.]
Dübendorf	Vorstudie	1.8 - 2.2	2.3 - 2.7	40%	0%	60%	0.63	0.19
	<b>neue Studie</b>	<b>1.65</b>	<b>3.04</b>	<b>43%</b>	<b>0%</b>	<b>57%</b>	<b>0.62</b>	<b>0.17</b>
Uetikon am See	alte Studie	1.6 - 2.0	2.3 - 2.7	90%	10%	0%	0.54	0.15
	<b>neue Studie</b>	<b>1.56</b>	<b>2.47</b>	<b>92%</b>	<b>8%</b>	<b>0%</b>	<b>0.50</b>	<b>0.12</b>

Tabelle 5: Mittelwerte der Wertverlustverteilung auf Stufe Gemeinde

Nr.	Gemeinde	Bezirk	Kanton	Wohn- und Mischzonen			
				Mittelwert des Immobilienwerts in den 38 betrachteten Gemeinden	Zonen mit Lärm über dem Planungswert (50 dB): Mittelwert des Wertverlusts	Zonen mit Lärm unter dem Planungswert (50 dB): Mittelwert des Wertverlusts	Summe der neu beschallten Gemeindegebiete : Mittelwert des Wertverlusts
				[Mia Fr.]	[Mia Fr.]	[Mia Fr.]	[Mia Fr.]
	<b>Summe 38 Gemeinden</b>			<b>140.0</b>	<b>7.7</b>	<b>7.4</b>	<b>15.1</b>
52	Bassersdorf	Bülach	ZH	3.041	0.000	0.239	0.239
54	Dietlikon	Bülach	ZH	2.002	0.000	0.000	0.000
62	Kloten	Bülach	ZH	4.507	0.719	0.000	0.719
64	Nürensdorf	Bülach	ZH	2.225	0.000	0.290	0.290
66	Opfikon	Bülach	ZH	4.678	1.071	0.000	1.071
69	Wallisellen	Bülach	ZH	3.595	0.574	0.000	0.574
151	Erlenbach	Meilen	ZH	2.655	0.000	0.000	0.000
152	Herrliberg	Meilen	ZH	3.123	0.000	0.000	0.000
154	Küsnacht	Meilen	ZH	7.709	0.000	0.000	0.000
156	Meilen	Meilen	ZH	5.690	0.065	0.521	0.586
160	Zumikon	Meilen	ZH	3.231	0.705	0.000	0.705
161	Zollikon	Meilen	ZH	5.394	0.062	0.000	0.062
176	Lindau	Pfäffikon	ZH	1.591	0.000	0.207	0.207
191	Dübendorf	Uster	ZH	6.864	0.628	0.000	0.628
192	Egg	Uster	ZH	3.133	0.000	0.410	0.410
193	Fällanden	Uster	ZH	2.416	0.304	0.047	0.352
195	Maur	Uster	ZH	4.139	0.662	0.081	0.743
261	Zürich Ost <sup>14)</sup>	Zürich	ZH	17.120	1.958	0.000	1.958
112	Bubikon <sup>15)</sup>	Hinwil	ZH	1.770	0.000	0.235	0.235
115	Gossau ZH	Hinwil	ZH	2.637	0.000	0.328	0.328
116	Grüningen <sup>15)</sup>	Hinwil	ZH	0.986	0.000	0.130	0.130
118	Rüti ZH <sup>15)</sup>	Hinwil	ZH	2.851	0.000	0.377	0.377
138	Richterswil <sup>15)</sup>	Horgen	ZH	3.379	0.000	0.450	0.450
140	Schönenberg	Horgen	ZH	0.478	0.000	0.064	0.064
142	Wädenswil <sup>15)</sup>	Horgen	ZH	5.590	0.000	0.440	0.440
153	Hombrechtikon <sup>15)</sup>	Meilen	ZH	2.489	0.000	0.337	0.337
155	Männedorf	Meilen	ZH	3.704	0.470	0.219	0.689
157	Oetwil am See <sup>15)</sup>	Meilen	ZH	1.376	0.000	0.184	0.184
158	Stäfa	Meilen	ZH	5.477	0.000	0.716	0.716
159	Uetikon am See	Meilen	ZH	2.448	0.507	0.032	0.539
194	Greifensee <sup>15)</sup>	Uster	ZH	1.022	0.000	0.000	0.000
197	Schwerzenbach	Uster	ZH	1.251	0.000	0.000	0.000
198	Uster <sup>15)</sup>	Uster	ZH	7.229	0.000	0.665	0.665
199	Volketswil <sup>15)</sup>	Uster	ZH	3.786	0.000	0.353	0.353
200	Wangen-Brüttisellen <sup>15)</sup>	Uster	ZH	1.732	0.000	0.000	0.000
3336	Rapperswil <sup>15) 16)</sup>		SG	1.483	0.000	0.181	0.181
3335	Jona <sup>15) 17)</sup>		SG	3.534	0.000	0.399	0.399
1322	Freienbach <sup>15)</sup>		SZ	3.684	0.000	0.485	0.485

In den gemachten Berechnungen sind die gemäss dem neuen Betriebsreglement 6 zu erwartenden Abflüge Richtung Süden nur teilweise eingerechnet. Die Lärm-Immissionswerte der sogenannten Wide Left Turn Abflüge über Dübendorf / Volketswil / Wangen / Uster wurden einbezogen, da von allen Quellen deren Eintreten als hochwahrscheinlich angesehen wird. Hingegen ist nicht absehbar, ob die sogenannten Straight South Abflüge über Herrliberg / Erlenbach / Küsnacht tatsächlich eingeführt werden. Dies hängt sicher auch noch stark davon ab, ob die angekündigte Schliessung des Militärflugplatzes Dübendorf tatsächlich vollzogen wird. Wir verweisen aber an dieser Stelle auf die Messungen anlässlich der Pistenschliessung im Jahre 2000 beim Bau des Docks E, als dieses Abflugregime bereits kurzzeitig in Kraft gesetzt wurde (vergleiche Anhang 8).

---

## 6.2 Volkswirtschaftlicher Schaden

Auf Grund der Charakterisierung der Problemgebiete und dem Aufzeigen des Zusammenhanges zwischen Fluglärm und Wertverminderung kann bei dem ermittelten Gesamtliegenschaftswert im räumlich begrenzten Untersuchungsraum von einem wahrscheinlichen Wertverlust von 10 - 30 % ausgegangen werden. Speziell ist bei diesem Wertverlust, dass der Vernichtung von Immobilienwerten infolge Fluglärms kein Nutzen gegenüber steht. So entsteht keine Entwicklung aus dem Flughafenbetrieb oder eine zusätzliche Wertschöpfung an einem weniger oder nicht belasteten Gebiet, welche die Verluste kompensieren würde.

Nicht zu unterschätzen ist zudem der Schaden, der durch die tiefer ausfallenden Liegenschaftsschätzungen entstehen wird. Tiefere Schätzungen werden zur Folge haben, dass die Banken die individuellen Belehnungsgrenzwerte neu festlegen werden. Entsprechend ist davon auszugehen, dass zahlreiche Grundeigentümer mit hohen Rückforderungen der Banken konfrontiert sein werden.

Die Tendenzen deuten einerseits durch die deutschen Forderungen und andererseits wegen der gegenwärtigen politischen Diskussion darauf hin, dass variantenunabhängig vermehrt mit Ostanflügen und zusätzlich mit Südanflügen zu rechnen ist. Die bereits während den Randstunden und an Wochenenden eingeführten Ostanflüge führen heute schon zu erkennbarem zusätzlichem Fluglärm und damit zu lärm begründeten Wertverlusten. Über den ganzen Kanton hinweg betrachtet muss davon ausgegangen werden, dass enorme Wertverluste an Liegenschaften entstehen und damit verbunden eine merkliche Vermögensreduktion resultiert. Somit wird einesteils mit einem Vermögensverlust in mindestens zweistelliger Milliardenhöhe und einem millionenschweren Ausfall von Steuergeldern zu rechnen sein. Es erscheint wenig sinnvoll, künftige Anflugrouten so zu planen, dass sie über sehr dicht besiedeltes Gebiet führen, welches mehrheitlich dem "Wohnen" dient. Unter diesem Aspekt sind künftige Südanflüge wenig opportun. Die Forderung nach Lärmverteilung erweist sich aus lokalpolitischer Sicht durchaus legitim. Aus Gründen der Umwelt, der Raumplanung und der bestehenden Bevölkerungskonzentration im Umfeld des geplanten Südanfluges ist diese Forderung jedoch nicht nachvollziehbar.

# 7 Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1: Die betroffenen Gebiete des Anflugs auf Piste 34 von Süden

Abbildung 2: Die Hierarchie der Raumentwicklungspläne in der Schweiz

Abbildung 3: Pistensystem des Flughafens Zürich-Kloten (Orthophoto)

Abbildung 4: Pistensystem des Flughafens Zürich-Kloten (Landeskarte 1:100'000)

Abbildung 5: Das Lärm-Wertverlust-Modell berücksichtigt das bisherige Grundlärmm-Niveau

Abbildung 6: Die Anwendung des Lärm-Wertverlustmodells an zwei Beispielen illustriert

Abbildung 7: Lärmdimensionen gemäss Definition des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)

Abbildung 8: Die betrachteten Gemeinden

Abbildung 9: Die Glockenkurve der Gauss'schen Normalverteilung

Abbildung 10: Flugspuren von abfliegenden Maschinen über die Pfannenstielregion / unteres Zürichseebecken

Abbildung 11: Lärmsensitive Tageszeiten wochentags (links) und an Wochenenden (rechts)

# 8 Anhänge

## 8.1 Anhang 1: Auswirkungen von Lärm gem. Definition des BUWAL

Abbildung 7: Lärmdimensionen gemäss Definition des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)

<b>Physiologische Lärnwirkung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Hörverlust</li><li>– Vegetative Funktionsstörungen</li><li>– Herz-Kreislauf-Probleme</li><li>– Blutdruckerhöhungen</li><li>– Verringerung der Schlaftiefe</li><li>– Kopfschmerzen</li></ul>	<b>Psychologische Lärnwirkung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Belästigung</li><li>– Stress, Nervosität, Angespanntheit</li><li>– Niedergeschlagenheit</li><li>– Störung von Kommunikation</li><li>– Leistungsbeeinträchtigung</li><li>– Verärgerung</li><li>– Psychosomatische Symptome</li></ul>
<b>Soziale Lärnwirkung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Kommunikationserschwerung</li><li>– Urteil über andere Menschen</li><li>– Nachlassen des Hilfsverhaltens</li><li>– Aggressionen</li><li>– Soziale Entmischung (Lärm-Ghetto)</li></ul>	<b>Ökonomische Lärnwirkung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Miet- und Immobilienpreise</li><li>– Lärmschutzkosten</li><li>– Gesundheitskosten</li><li>– Produktionsausfälle</li><li>– Raumplanerische Kosten</li></ul>



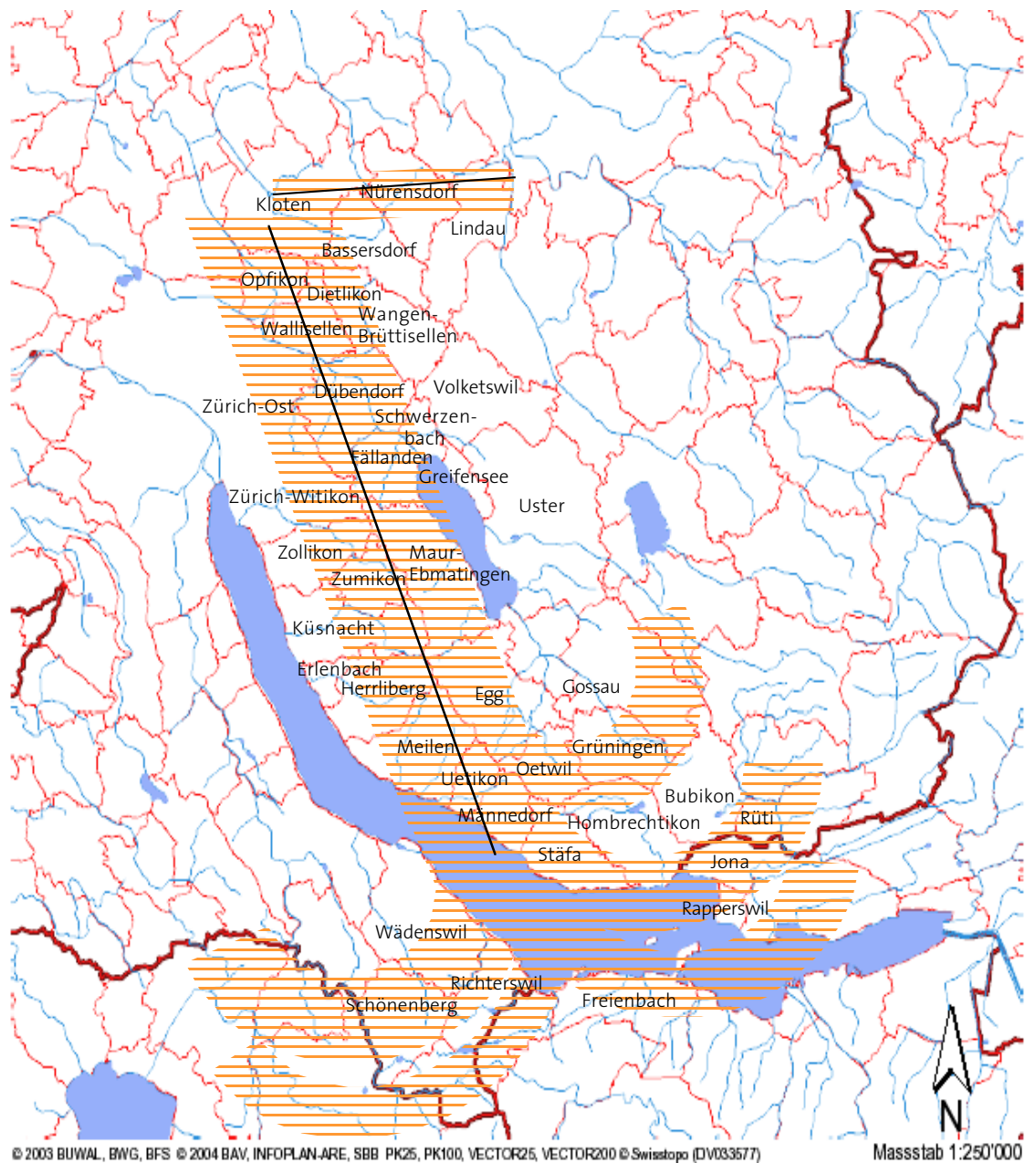
---

8.2 Anhang 2: Liste der  
untersuchten  
Gemeinden

<b>Gemeinde</b>	<b>Bezirk</b>	<b>Kanton</b>
Bassersdorf	Bülach	ZH
Dietlikon	Bülach	ZH
Kloten	Bülach	ZH
Nürensdorf	Bülach	ZH
Opfikon	Bülach	ZH
Wallisellen	Bülach	ZH
Erlenbach	Meilen	ZH
Herrliberg	Meilen	ZH
Küsnacht	Meilen	ZH
Meilen	Meilen	ZH
Zumikon	Meilen	ZH
Zollikon	Meilen	ZH
Lindau	Pfäffikon	ZH
Dübendorf	Uster	ZH
Egg	Uster	ZH
Fällanden	Uster	ZH
Maur	Uster	ZH
Zürich Ost	Zürich	ZH
Bubikon	Hinwil	ZH
Gossau ZH	Hinwil	ZH
Grüningen	Hinwil	ZH
Rüti ZH	Hinwil	ZH
Richterswil	Horgen	ZH
Schönenberg	Horgen	ZH
Wädenswil	Horgen	ZH
Hombrechtikon	Meilen	ZH
Männedorf	Meilen	ZH
Oetwil am See	Meilen	ZH
Stäfa	Meilen	ZH
Uetikon am See	Meilen	ZH
Greifensee	Uster	ZH
Schwerzenbach	Uster	ZH
Uster	Uster	ZH
Wangen-Brüttisellen	Uster	ZH
Volketswil	Uster	ZH
Rapperswil	See	SG
Jona	See	SG
Freienbach	Höfe	SZ

8.3 Anhang 3: Karte der untersuchten Gemeinden

Abbildung 8: Die betrachteten Gemeinden



---

## 8.4 Anhang 4 : Abstimmung der Gemeinde-Zonenpläne auf den Kant. Richtplan

Aufgrund der Änderung des Planungs- und Baugesetzes (PCG) Revision vom 1. September 1991 und gestützt auf den Kantonalen Richtplan vom 31. Januar 1995 (vom Bundesrat bewilligt am 15. Mai 1996) haben die Gemeinden der Bezirke Uster, Meilen und Pfäffikon ihre Zonenordnungen angepasst. Dies geschah wie folgt:

- Bauma (vom 22. Januar 1996, vom Regierungsrat (RR) am 26. Februar 1997 genehmigt)
- Dübendorf (vom 1. Dezember 1996, vom RR am 24. September 1997 genehmigt)
- Egg (vom 13. Dezember 1993, vom RR am 16. März 1994 genehmigt)
- Erlenbach (vom 25. September 1995, vom RR am 11. Dezember 1996 genehmigt)
- Fällanden (vom 5. Oktober 1994, vom RR am 26. Juli 1995 genehmigt)
- Fehraltorf (vom 28. März 1994, vom RR am 7. Dezember 1994 genehmigt)
- Greifensee (vom 1. Dezember 1993, vom RR am 9. November 1994 genehmigt)
- Herrliberg (vom 21. Juni 1995, vom RR am 24. Oktober 1995 genehmigt)
- Hittnau (vom 21. März 1994, vom RR am 16. August 1995 genehmigt)
- Hombrechtikon (vom 22. März 1995, vom RR am 27. März 1998 genehmigt)
- Illnau-Effretikon (vom 30. Januar 1997, vom RR am 4. März 1998 genehmigt)
- Küsnacht (vom 5. Dezember 1994, vom RR am 23. August 1995 genehmigt)
- Kyburg (vom 1. April 1985, vom RR am 21. August 1985 genehmigt)
- Lindau (vom 13. März / 10. April 1995, vom RR am 22. Mai 1996 genehmigt)
- Männedorf (vom 30. September 1996, vom RR am 9. April 1997 genehmigt)
- Maur (vom 14. Februar 1994, vom RR am 17. August 1994 genehmigt)
- Meilen (vom 25. März 1997, vom RR am 27. August 1997 genehmigt)
- Mönchaltorf (vom 3. Dezember 1993, vom RR am 9. Oktober genehmigt)
- Oetwil am See (vom 21. September 1992, vom RR am 3. Februar 1993 genehmigt)
- Pfäffikon (vom 4. September 1995, vom RR am 20. März 1996 genehmigt)
- Russikon (vom 3. April 1995, vom RR am 3. April 1996 genehmigt)
- Schwerzenbach (vom 12. April 1996, vom RR am 3. Juli 1996 genehmigt)
- Stäfa (vom 7. Juni 1999, von der Baudirektion am 15. Dezember 1999 genehmigt)
- Sternenbergr (vom 22. Mai 1992, vom RR am 9. September 1992 genehmigt)
- Uetikon am See (vom 16. Mai 1994, vom RR am 7. Dezember 1994 genehmigt)
- Uster (vom 9. März 1998, vom RR am 6. Januar 1999 genehmigt)
- Wangen-Brüttisellen (vom 26. Oktober 1993, vom RR am 6. Juli 1994 genehmigt)
- Weisslingen (vom 19. März 1999, vom RR am 19. April 2000 genehmigt)
- Wila (vom 12. / 13. Juli 1995, vom RR am 21. August 1996 genehmigt)
- Wildberg (vom 20. April 1983, mit Änderungen vom 29. März 1994 und 15. Dezember 1994, vom RR am 3. August 1983 bzw. am 12. Oktober 1994 und am 22. März 1995 genehmigt)
- Volketswil (vom 21. November 1997, vom RR am 29. Juli 1998 genehmigt)
- Zollikon (vom 26. Juni 1996, vom RR am 12. Februar 1997 genehmigt)
- Zumikon (vom 1. Juli 1997, vom RR am 3. Dezember 1997 genehmigt)

---

## 8.5 Anhang 5a: Grundannahmen für die Berechnungen

Für die betrachteten Gemeinden wurde mittels einer Hochrechnung der ungefähre Wert von Liegenschaften pro Raumeinheit berechnet. Als Raumeinheit wurde dabei die Gemeinde gewählt, da die für die Hochrechnung notwendigen Angaben über den Überbauungsstand nur auf Stufe Gemeinde vorhanden sind.

Die Hochrechnung für die in der Vorgängerstudie berücksichtigten Gemeinden macht Aussagen über den bestehenden Wert (überbaute Bauzonenfläche) und das künftig mögliche Potential der nicht überbauten Bauzonenfläche. Zudem wird zwischen den Bereichen "Wohnen" und "Mischen" differenziert. Der Hochrechnung wurden nachfolgende Annahmen zu Grunde gelegt:

### "Wohnzone"

- Bodenpreis: Gemeindeabhängig zwischen 330.- / m<sup>2</sup> (Lindau) und 1570.- / m<sup>2</sup> Zumikon (Quelle: Immo monitoring Wüst&Partner, 2003)
- Ausnützung (BMZ):
- Gemeinden der Vorgängerstudie: pauschal zwischen 1.8 und 2.2
- Zusätzlich betrachtete Gemeinden: basierend auf Gemeindeangaben mit 0.4 Bandbreite
- Baukosten Franken pro m<sup>3</sup>: 550.- (unterer Bandwert) bis 650.- (oberer Bandwert)
- Überbauungsstand Bauzonen: gemäss Angaben ARV

### "Mischzone"

- Bodenpreis: Gemeindeabhängig zwischen 330.- / m<sup>2</sup> (Lindau) und 1570.- / m<sup>2</sup> Zumikon (Quelle: Immo monitoring Wüst & Partner, 2003)
- Ausnützung (BMZ):
- Gemeinden der Vorgängerstudie: pauschal zwischen 2.3 und 2.7
- Zusätzlich betrachtete Gemeinden: basierend auf Gemeindeangaben mit 0.4 Bandbreite
- Baukosten Franken pro m<sup>3</sup>: 550.- (unterer Bandwert) bis 650.- (oberer Bandwert)
- Überbauungsstand Bauzonen: gemäss Angaben ARV

Bei der Stadt Zürich, die nicht vollumfänglich vom Fluglärm betroffen ist, wurde analog vorgegangen. Es wurden jedoch nur diejenigen Bauzonenflächen im Gebiet Zürich-Ost (Schwamendingen) berücksichtigt, die erwiesenermassen von Fluglärmbelastung betroffen werden. Aufgrund fehlender quartierspezifischer Angaben zum Bebauungsstand ist dieser Wert jedoch nur als grobe Schätzung zu verstehen.

## 8.6 Anhang 5b: Grunddaten für die Berechnungen

### Basierend auf Gemeindedaten

Nr.	Gemeinde	Bezirk	Kanton	Wohn-zonen Fläche überbaut <sup>1)</sup>	Wohn-zonen Fläche nicht überbaut <sup>1)</sup>	Wohn-zonen Ausrichtung (BAG) min Wert <sup>2)</sup>	Wohn-zonen Ausrichtung (BAG) max Wert <sup>3)</sup>	Misch-zonen Fläche überbaut	Misch-zonen Fläche nicht überbaut	Misch-zonen Ausrichtung (BAG) min Wert <sup>4)</sup>	Misch-zonen Ausrichtung (BAG) max Wert <sup>5)</sup>	Wohn- und Misch-zonen durchschnittlicher Bodenpreis (EPH) einfache Lage <sup>6)</sup>	Wohn- und Misch-zonen durchschnittliche Bodenpreis (EPH) geliebte Lage <sup>6)</sup>	Wohn- und Misch-zonen durchschnittliche Baukosten, globaler Maximalwert <sup>6)</sup>	Wohn- und Misch-zonen durchschnittliche Baukosten, globaler Mindestwert <sup>6)</sup>	Bauzonen Flächenanteil mit Lärmbelastung über 50dB <sup>7)</sup>	Bauzonen Flächenanteil mit Lärmbelastung unter 50dB <sup>7)</sup>	Bauzonen Flächenanteil ohne Lärmbelastung <sup>8)</sup>
				[ha]	[ha]	[m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]	[ha]	[ha]	[m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]	[Fr./m <sup>2</sup> ]	[Fr./m <sup>2</sup> ]	[Fr./m <sup>2</sup> ]	[Fr./m <sup>2</sup> ]	[%]	[%]	[%]
52	Bassersdorf	Bülach	ZH	117	19	1.8	2.2	2.6	11	2.3	2.7	490	1180	550	550	0%	60%	40%
54	Dietlikon	Bülach	ZH	87	15	1.8	2.2	11	11	2.3	2.7	490	1180	550	550	0%	100%	0%
62	Kloten	Bülach	ZH	141	9	1.8	2.2	7.6	11	2.3	2.7	490	1180	550	550	70%	0%	30%
64	Nürensdorf	Bülach	ZH	74	8	1.8	2.2	33	4	2.3	2.7	490	1180	550	550	0%	100%	0%
66	Opfikon	Bülach	ZH	123	24	1.8	2.2	86	35	2.3	2.7	490	1180	550	550	0%	0%	0%
69	Wallisellen	Bülach	ZH	122	11	1.8	2.2	54	2	2.3	2.7	490	1180	550	550	70%	0%	30%
151	Erlenbach	Mellen	ZH	92	18	1.8	2.2	20	2	2.3	2.7	710	1570	550	550	0%	0%	100%
152	Herrliberg	Mellen	ZH	109	25	1.8	2.2	21	2	2.3	2.7	710	1570	550	550	0%	0%	100%
154	Küsnacht	Mellen	ZH	245	41	1.8	2.2	80	5	2.3	2.7	710	1570	550	550	0%	0%	100%
156	Mellen	Mellen	ZH	167	32	1.8	2.2	69	7	2.3	2.7	710	1570	550	550	0%	0%	2%
160	Zumikon	Mellen	ZH	114	26	1.8	2.2	20	2	2.3	2.7	710	1570	550	550	95%	0%	5%
176	Lindau	Pfaffikon	ZH	51	19	1.8	2.2	30	4	2.3	2.7	330	870	550	550	0%	100%	0%
191	Dübendorf	Uster	ZH	265	35	1.8	2.2	65	15	2.3	2.7	490	1180	550	550	40%	0%	60%
192	Égg	Uster	ZH	101	15	1.8	2.2	31	6	2.3	2.7	710	1570	550	550	0%	100%	0%
193	Fällanden	Uster	ZH	91	12	1.8	2.2	24	9	2.3	2.7	490	1180	550	550	55%	15%	30%
195	Maur	Uster	ZH	154	18	1.8	2.2	46	9	2.3	2.7	490	1180	550	550	70%	15%	15%
261	Zürich Ost <sup>14)</sup>	Zürich	ZH	456	21	1.8	2.2	241	21	2.3	2.7	830	1780	550	550	50%	0%	50%
112	Bubikon <sup>15)</sup>	Hinwil	ZH	65	17	1.1	1.5	41	8	1.9	2.3	370	950	550	550	0%	100%	0%
115	Gossau ZH	Hinwil	ZH	103	13	1.5	1.9	47	4	2.1	2.5	370	950	550	550	0%	95%	5%
116	Grünigen <sup>15)</sup>	Hinwil	ZH	24	3	1.2	1.6	36	7	1.6	2.0	370	950	550	550	0%	100%	0%
118	Rütli ZH <sup>15)</sup>	Hinwil	ZH	121	18	1.0	1.4	57	4	2.3	2.7	370	950	550	550	0%	100%	0%
138	Richterswil <sup>15)</sup>	Horgen	ZH	112	33	0.9	1.3	56	10	2.4	2.8	590	1360	550	550	0%	100%	0%
140	Schönenberg	Horgen	ZH	18	1	0.9	1.3	10	1	1.7	2.1	590	1360	550	550	0%	100%	0%
142	Wädenswil <sup>15)</sup>	Horgen	ZH	199	32	1.2	1.6	67	6	3.3	3.7	590	1360	550	550	0%	60%	40%
153	Hornbretlikon <sup>15)</sup>	Mellen	ZH	78	26	0.8	1.2	51	8	1.2	1.6	710	1570	550	550	0%	100%	0%
155	Mannedorf	Mellen	ZH	115	25	1.6	2.0	45	5	2.1	2.5	710	1570	550	550	55%	45%	0%
157	Oetwil am See <sup>16)</sup>	Mellen	ZH	42	10	0.9	1.3	24	7	1.8	2.2	710	1570	550	550	0%	100%	0%
158	Stara	Mellen	ZH	144	34	1.8	2.2	73	13	2.5	2.9	710	1570	550	550	0%	100%	0%
159	Uster <sup>15)</sup>	Mellen	ZH	79	12	1.6	2.0	28	3	2.3	2.7	710	1570	550	550	90%	10%	0%
194	Greifensee <sup>15)</sup>	Uster	ZH	54	4	1.1	1.5	17	3	1.4	1.8	370	950	550	550	0%	0%	100%
197	Schönenberg	Uster	ZH	27	9	1.8	2.2	32	5	1.9	2.3	490	1180	550	550	0%	0%	100%
198	Uster <sup>15)</sup>	Uster	ZH	267	31	1.1	1.5	162	23	2.3	2.7	370	950	550	550	0%	70%	30%
199	Volketswil <sup>15)</sup>	Uster	ZH	112	14	1.1	1.5	101	28	1.6	2.0	490	1180	550	550	0%	70%	30%
200	Brüttsellen <sup>15)</sup>	Uster	ZH	62	16	1.1	1.5	36	6	1.6	2.0	490	1180	550	550	0%	0%	100%
3326	Rapperswil <sup>15)</sup>	See	SG	417	62	1.8	2.2	248	29	2.6	3.0	290	800	550	550	0%	95%	5%
3335	Jona <sup>16)</sup>	See	SG	196.7	47.5	1.2	1.6	35.5	5.9	2.3	2.7	290	800	550	550	0%	85%	15%
1322	Friedenbach <sup>15)</sup>	Höfe	SZ	143.6	26.2	1.2	1.6	58.0	10.6	2.3	2.7	470	1110	550	550	0%	100%	0%

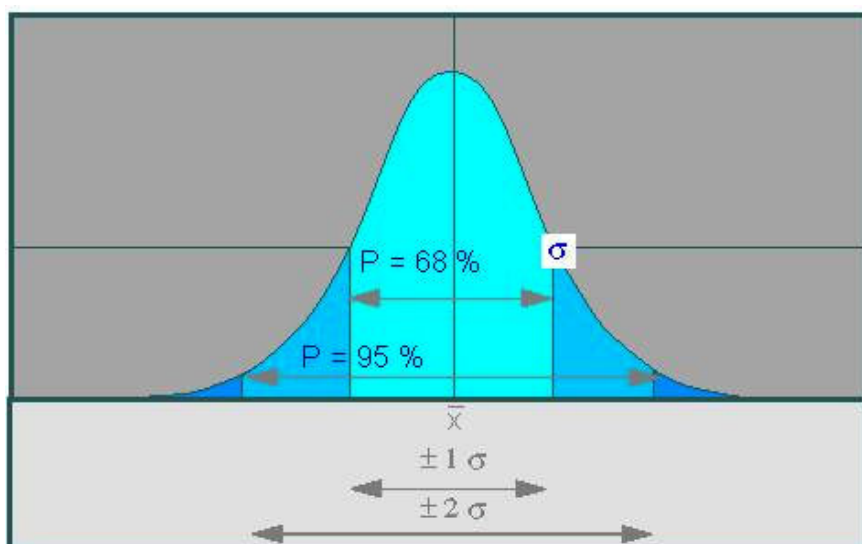
---

## 8.7 Anhang 5c: Bemerkungen zu den Grunddaten in Anhang 5b

- 1) Quelle: Arealstatistik Kt. Zürich 2001
- 2) Quelle: Arealstatistik Kt. Zürich, St.Gallen bzw. Schwyz 2002
- 3) Baumassenziffern (BMZ): globale Erfahrungswerte für Wohn- und Mischzonen
- 4) Baumassenziffern (BMZ): grobe Abschätzungen auf Basis Bauordnungen (Baumassenziffern differenziert nach Zonen) und Zonenpläne (Gewichtung der Baumassenziffern nach abgeschätzten Flächenanteilen der Zonen)
- 5) Quelle: Immo-Monitoring / Wohnungsmarkt 2003, Wüst & Partner AG, Zürich
- 6) Baukosten: globale Erfahrungswerte nur für bebaute Wohn- und Mischzonen, entsprechend einer Neuwertschätzung Flächenanteil: grob abgeschätzt aus Übersichtskarte 1:250'000; Quelle: Karte 52, Konzept 3 "Süd", Beilage zum Bericht
- 7) Betriebsreglement Flughafen Zürich, EMPA Dübendorf im Auftrag von Unique, Zürich-Flughafen; Karten 2 und 2a, Politische Gliederung, Atlas
- 8) Flächenanteil: grob abgeschätzt aus Übersichtskarte 1:250'000; Quelle: Lärmteppich ILS-Südanflug, Daten und Formeln, EMPA Dübendorf; Karten 2 und 2a, Politische Gliederung, Atlas der Schweiz, Swisstopo, Wabern
- 9) Bodenpreisberücksichtigung: überbaut 75-85 % (Minderwert aufgrund bestehender Bauten), unüberbaut 90-100 % (Reduktion aufgrund Preisbasis EFH)
- 10) angenommene min. Verminderung des Liegenschaftswerts auf Grund der Flächen über dem Planungswert von 10 %
- 11) angenommene max. Verminderung des Liegenschaftswerts auf Grund der Flächen über dem Planungswert von 30 %
- 12) angenommene min. Verminderung des Liegenschaftswerts auf Grund der Flächen unter dem Planungswert von 0 %
- 13) angenommene max. Verminderung des Liegenschaftswerts auf Grund der Flächen unter dem Planungswert von 20 %
- 14) 20 % der Fläche der Stadt Zürich für die Fläche des Stadtteils Zürich Ost
- 15) Baumassenziffern (BMZ): vergleichbare Werte aus Ausnützungsziffern (AZ) abgeleitet:  $BMZ = 3 \times AZ$
- 16) Flächen Wohnzonen und Mischzonen, überbaut und nicht überbaut: Stand 1997
- 17) Flächen Wohnzonen und Mischzonen, überbaut und nicht überbaut: Stand 1996
- 18) Berggebiet-Gemeinden im Tösstal wurden nicht berücksichtigt, da diese auf Grund der schwachen Besiedelung für diese Fragestellung vernachlässigt werden können.

## 8.8 Anhang 6: Die Gauss'sche Normalverteilung

Abbildung 9: Die Glockenkurve der Gauss'schen Normalverteilung



$\bar{x}$  = Mittelwert

$\sigma$  = Standardabweichung

P = Wahrscheinlichkeit, dass Resultat innerhalb eines bestimmten Bandes liegt

Aufgrund der Studienanlage und der Grösse des abgedeckten Gebietes und damit der Masse der Einzelimmobilienwerte wird mit Bandbreiten für die meisten Werte gearbeitet. Daraus ergibt sich mathematisch gesehen die Notwendigkeit, diese Bandbreiten aufzumultiplizieren. Dadurch ergibt sich kein singuläres Wertverlust-Ergebnis, sondern eine Ergebnisverteilung. Diese Verteilung ist bekannt als sogenannte Normalverteilung, wie sie durch den Mathematiker C. F. Gauss bestimmt wurde. Die Gauss'sche Normalverteilung folgt ganz bestimmten mathematischen Gesetzmässigkeiten, welche ebenfalls auf die vorliegenden Wertverlustberechnungen angewendet werden.

Das Resultat, d.h. der effektive Wertverlust liegt mit einer hohen Wahrscheinlichkeit (P) von 68.26 % innerhalb einer Bandbreite von plus / minus einer Standardabweichung  $\sigma$  vom Mittelwert der Normalverteilung (dem mittleren Bereich in obiger Darstellung). D.h. mit fast 70 prozentiger Wahrscheinlichkeit liegt der gesamte Wertverlust in den 38 betrachteten Gemeinden irgendwo zwischen CHF 11.8 Milliarden und 18.4 Milliarden.

## 8.9 Anhang 7a: Tabelle der Minimalwerte der Wertverlustverteilung

Nr.	Gemeinde	Bezirk	Kanton	Wohn- und Mischzonen			
				Minimal-Immobilienwert in den 38 betrachteten Gemeinden	Zonen mit Lärm über dem Planungs-wert (50 dB): Minimalwert des Wertverlusts	Zonen mit Lärm unter dem Planungs-wert (50 dB): Minimalwert des Wertverlusts	Summe der neu beschallten Gemeindegebiete: Minimalwert des Wertverlusts
				[Mia Fr.]	[Mia Fr.]	[Mia Fr.]	[Mia Fr.]
	<b>Summe 38 Gemeinden</b>			<b>98.3</b>	<b>2.4</b>	<b>1.9</b>	<b>4.3</b>
52	Bassersdorf	Bülach	ZH	2.152	0.000	0.065	0.065
54	Dietlikon	Bülach	ZH	1.419	0.000	0.000	0.000
62	Kloten	Bülach	ZH	3.247	0.227	0.000	0.227
64	Nürensdorf	Bülach	ZH	1.597	0.000	0.080	0.080
66	Opfikon	Bülach	ZH	3.321	0.332	0.000	0.332
69	Wallisellen	Bülach	ZH	2.590	0.181	0.000	0.181
151	Erlenbach	Meilen	ZH	1.869	0.000	0.000	0.000
152	Herrliberg	Meilen	ZH	2.193	0.000	0.000	0.000
154	Küsnacht	Meilen	ZH	5.458	0.000	0.000	0.000
156	Meilen	Meilen	ZH	4.028	0.020	0.141	0.161
160	Zumikon	Meilen	ZH	2.266	0.215	0.000	0.215
161	Zollikon	Meilen	ZH	3.855	0.019	0.000	0.019
176	Lindau	Pfäffikon	ZH	1.144	0.000	0.057	0.057
191	Dübendorf	Uster	ZH	4.887	0.195	0.000	0.195
192	Egg	Uster	ZH	2.213	0.000	0.111	0.111
193	Fällanden	Uster	ZH	1.715	0.094	0.013	0.107
195	Maur	Uster	ZH	2.954	0.207	0.022	0.229
261	Zürich Ost <sup>14)</sup>	Zürich	ZH	12.209	0.610	0.000	0.610
112	Bubikon <sup>15)</sup>	Hinwil	ZH	1.199	0.000	0.060	0.060
115	Gossau ZH	Hinwil	ZH	1.865	0.000	0.089	0.089
116	Grüningen <sup>15)</sup>	Hinwil	ZH	0.675	0.000	0.034	0.034
118	Rüti ZH <sup>15)</sup>	Hinwil	ZH	1.954	0.000	0.098	0.098
138	Richterswil <sup>15)</sup>	Horgen	ZH	2.265	0.000	0.113	0.113
140	Schönenberg	Horgen	ZH	0.317	0.000	0.016	0.016
142	Wädenswil <sup>15)</sup>	Horgen	ZH	3.908	0.000	0.117	0.117
153	Hombrechtikon <sup>15)</sup>	Meilen	ZH	1.584	0.000	0.079	0.079
155	Männedorf	Meilen	ZH	2.575	0.142	0.058	0.200
157	Oetwil am See <sup>15)</sup>	Meilen	ZH	0.906	0.000	0.045	0.045
158	Stäfa	Meilen	ZH	3.885	0.000	0.194	0.194
159	Uetikon am See	Meilen	ZH	1.715	0.154	0.009	0.163
194	Greifensee <sup>15)</sup>	Uster	ZH	0.678	0.000	0.000	0.000
197	Schwerzenbach	Uster	ZH	0.880	0.000	0.000	0.000
198	Uster <sup>15)</sup>	Uster	ZH	5.035	0.000	0.176	0.176
199	Volketswil <sup>15)</sup>	Uster	ZH	2.534	0.000	0.089	0.089
200	Wangen-Brüttisellen <sup>15)</sup>	Uster	ZH	1.149	0.000	0.000	0.000
3336	Rapperswil <sup>15)</sup> 16)	See	SG	1.100	0.000	0.052	0.052
3335	Jona <sup>15)</sup> 17)	See	SG	2.392	0.000	0.102	0.102
1322	Freienbach <sup>15)</sup>	Höfe	SZ	2.547	0.000	0.127	0.127

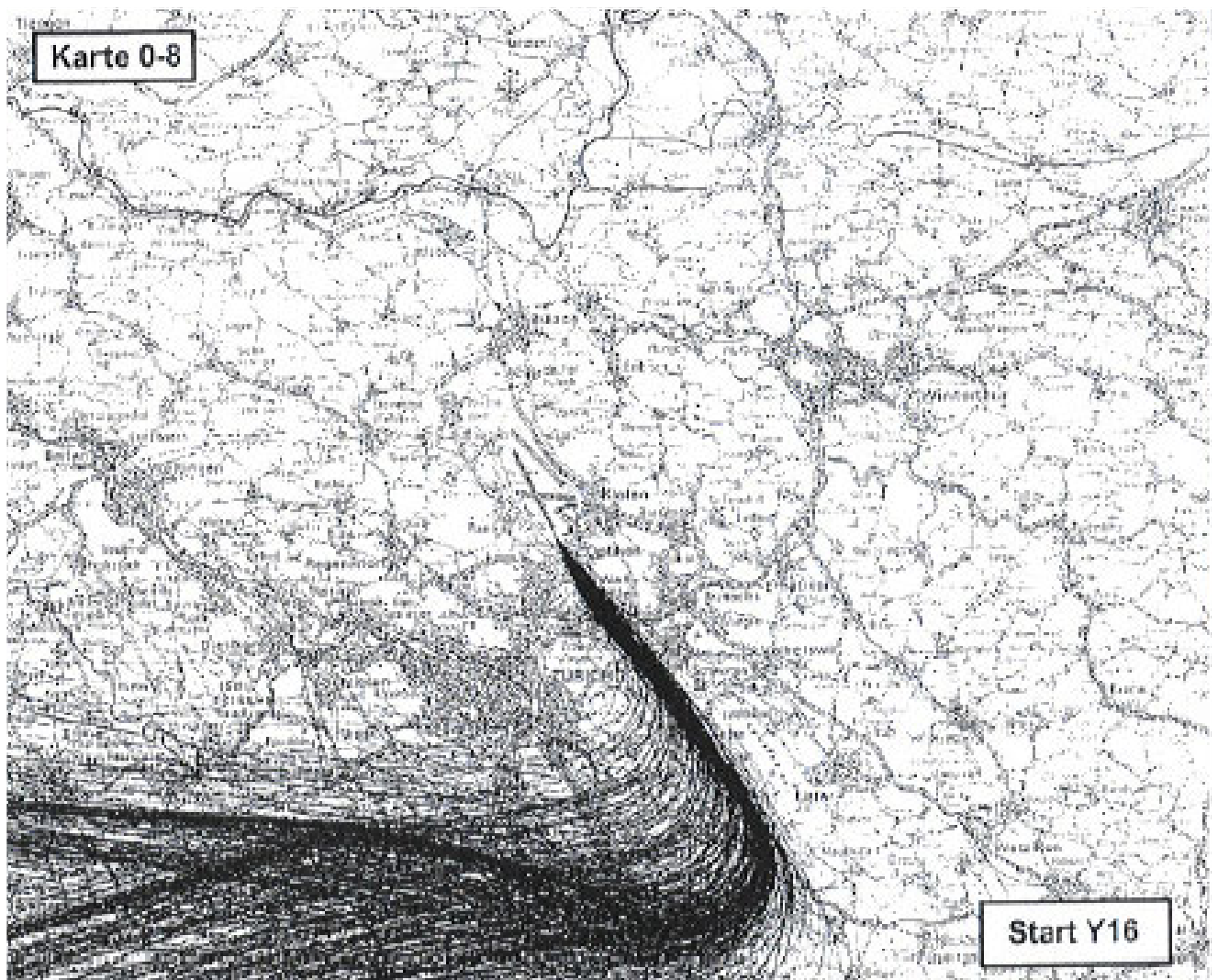


## 8.10 Anhang 7b: Tabelle der Maximalwerte der Wertverlustverteilung

Nr.	Gemeinde	Bezirk	Kanton	Wohn- und Mischzonen			
				Maximal-Immobilienwert in den 38 betrachteten Gemeinden	Zonen mit Lärm über dem Planungs-wert (50 dB): Maximalwert des Wertverlusts	Zonen mit Lärm unter dem Planungs-wert (50 dB): Maximalwert des Wertverlusts	Summe der neu beschallten Gemeindegebiete: Maximalwert des Wertverlusts
				[Mia Fr.]	[Mia Fr.]	[Mia Fr.]	[Mia Fr.]
	<b>Summe 38 Gemeinden</b>			<b>181.8</b>	<b>13.1</b>	<b>12.8</b>	<b>25.9</b>
52	Bassersdorf	Bülach	ZH	3.930	0.000	0.413	0.413
54	Dietlikon	Bülach	ZH	2.586	0.000	0.000	0.000
62	Kloten	Bülach	ZH	5.767	1.211	0.000	1.211
64	Nürensdorf	Bülach	ZH	2.853	0.000	0.499	0.499
66	Opfikon	Bülach	ZH	6.035	1.811	0.000	1.811
69	Wallisellen	Bülach	ZH	4.600	0.966	0.000	0.966
151	Erlenbach	Meilen	ZH	3.441	0.000	0.000	0.000
152	Herrliberg	Meilen	ZH	4.053	0.000	0.000	0.000
154	Küsnacht	Meilen	ZH	9.959	0.000	0.000	0.000
156	Meilen	Meilen	ZH	7.352	0.110	0.901	1.011
160	Zumikon	Meilen	ZH	4.195	1.196	0.000	1.196
161	Zollikon	Meilen	ZH	6.933	0.104	0.000	0.104
176	Lindau	Pfäffikon	ZH	2.038	0.000	0.357	0.357
191	Dübendorf	Uster	ZH	8.841	1.061	0.000	1.061
192	Egg	Uster	ZH	4.052	0.000	0.709	0.709
193	Fällanden	Uster	ZH	3.117	0.514	0.082	0.596
195	Maur	Uster	ZH	5.324	1.118	0.140	1.258
261	Zürich Ost <sup>14)</sup>	Zürich	ZH	22.031	3.305	0.000	3.305
112	Bubikon <sup>15)</sup>	Hinwil	ZH	2.340	0.000	0.410	0.410
115	Gossau ZH	Hinwil	ZH	3.409	0.000	0.567	0.567
116	Grünlingen <sup>15)</sup>	Hinwil	ZH	1.297	0.000	0.227	0.227
118	Rüti ZH <sup>15)</sup>	Hinwil	ZH	3.748	0.000	0.656	0.656
138	Richterswil <sup>15)</sup>	Horgen	ZH	4.492	0.000	0.786	0.786
140	Schönenberg	Horgen	ZH	0.639	0.000	0.112	0.112
142	Wädenswil <sup>15)</sup>	Horgen	ZH	7.273	0.000	0.764	0.764
153	Hombrechtikon <sup>15)</sup>	Meilen	ZH	3.394	0.000	0.594	0.594
155	Männedorf	Meilen	ZH	4.832	0.797	0.381	1.178
157	Oetwil am See <sup>15)</sup>	Meilen	ZH	1.846	0.000	0.323	0.323
158	Stäfa	Meilen	ZH	7.069	0.000	1.237	1.237
159	Uetikon am See	Meilen	ZH	3.182	0.859	0.056	0.915
194	Greifensee <sup>15)</sup>	Uster	ZH	1.365	0.000	0.000	0.000
197	Schwerzenbach	Uster	ZH	1.621	0.000	0.000	0.000
198	Uster <sup>15)</sup>	Uster	ZH	9.424	0.000	1.154	1.154
199	Volketswil <sup>15)</sup>	Uster	ZH	5.037	0.000	0.617	0.617
200	Wangen-Brüttisellen <sup>15)</sup>	Uster	ZH	2.315	0.000	0.000	0.000
3336	Rapperswil <sup>15) 16)</sup>	See	SG	1.866	0.000	0.310	0.310
3335	Jona <sup>15) 17)</sup>	See	SG	4.676	0.000	0.696	0.696
1322	Freienbach <sup>15)</sup>	Höfe	SZ	4.820	0.000	0.844	0.844

8.11 Anhang 8: Flugspuren  
des Süd-Abflugs im Jahr  
2000

Abbildung 10: Flugspuren von abfliegenden Maschinen über die Pfannenstielregion  
/ unteres Zürichseebecken



## 8.12 Anhang 9: Feststellungen zu Fluglärm und Wertverlust

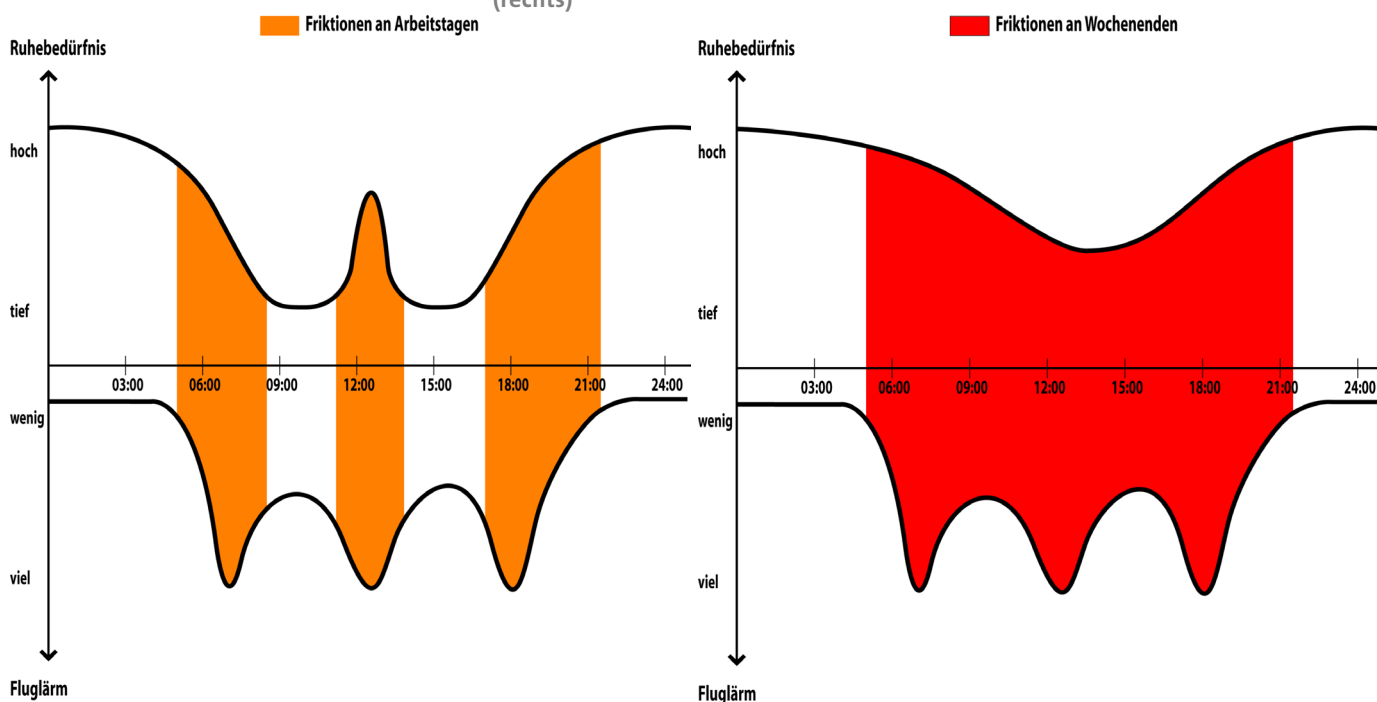
Die Erkenntnisse möglicher Zusammenhänge zwischen Fluglärm und Wertvermindierungen von Liegenschaften innerhalb der untersuchten Regionen wurden anhand verschiedener Feststellungen betrachtet. Im Rahmen einer früheren Studie zum gleichen Studienziel wurden diese Erkenntnisse eingehend mit Vertretern von Immobilien-Fachleuten diskutiert.

### Feststellung 1

Das persönliche Ruhebedürfnis ist in den Morgen- und Abendstunden sowie an den Wochenenden am grössten. Der Flugverkehr konzentriert sich jedoch auf diese Zeiten.

Zur Illustration dieser These werden in den beiden Abbildungen "Belastung: Tagesgang" und "Belastung: Wochenverlauf" die Abhängigkeit zwischen Ruhebedürfnis und Fluglärm aufgezeigt. Friktionen zwischen Ruhebedürfnis und Fluglärmbelastung ergeben sich insbesondere in den lärmsensiblen Zeiten am Morgen, Mittag und Abend sowie an den Wochenenden. Insbesondere in Gebieten welche neu mit Lärm belastet werden (z.B. Pfannenstil, oberer Zürichsee) werden die Immissionen von der Bevölkerung stark wahrgenommen und stören viele Menschen in ihren Ruhezeiten.

Abbildung 11: Lärmsensitive Tageszeiten wochentags (links) und an Wochenenden (rechts)



### **Feststellung 2**

Wegen den durch die Lärmgrenzwerte eingeschränkten baulichen Entwicklungsmöglichkeiten werden die Chancen der betroffenen Gemeinden im regionalen Wettbewerb für attraktive Wohnstandorte sehr stark kompromittiert. Innerhalb des Geltungsbereichs der Planungswerte nach Lärmschutzverordnung LSV ist eine künftige Wohnbauentwicklung stark eingeschränkt. Dies wirkt sich insbesondere negativ auf die Konkurrenzfähigkeit im regionalen Wettbewerb für attraktive Wohnstandorte aus.

### **Feststellung 3**

Der Wertverlust an Liegenschaften ist umso höher, je grösser der investierte Anlagewert und je stärker die Lärmimmissionen sind.

Der Liegenschaftswert wird sich mit zunehmender Lärmbelastung sukzessive an die Marktwerte anderer vergleichbar belasteten Regionen (bestehende Fluglärmgemeinden, starker Strassen- oder Bahnlärm) angleichen.

### **Feststellung 4**

Die durch Fluglärm verursachte Wertverminderung nimmt nicht linear zu. Sie ist eher abhängig von spezifischen räumlichen und geographischen Gegebenheiten.

In bereits lärmbelasteten Lagen wie entlang von bestehenden Verkehrsträgern im Bereich Zürichsee und Stadtgebiet wirkt sich der zusätzliche Fluglärm nur gering wertvermindernd auf die Immobilien aus.

In den Vorzugswohnlagen an den attraktiven Südhängen des Zürichsees wirkt sich bereits eine minimale, regelmässige Fluglärmbelastung stark wertvermindernd auf die Immobilien aus.

### **Feststellung 5**

Die zu erwartenden Lärmimmissionen wird zu einer Abwanderung von Bewohnern und Erholungssuchenden führen.

Bereits im Hinblick auf eine sich verschlechternde Wohnqualität siedeln verschiedene Personen nicht mehr in die von zukünftigem Lärm betroffenen Gemeinden und Einzelne versuchen ihre Liegenschaften abzustossen und in eine unbelastete Region umzusiedeln.

### **Feststellung 6**

Der Wertzerfall hat bereits eingesetzt, weil zur Zeit aufgrund der intransparenten Entscheidungsprozesse bei den Flughafenbetreibern und den verantwortlichen Behörden, der in den Augen der Bevölkerung verletzte Rechtsweg, der Entzug von Rekursmöglichkeiten auf Basis von Notrecht eine grosse faktische Rechtsunsicherheit hat entstehen lassen.

Verschiedene Beispiele zeigen, dass nur schon die Diskussion um jetzige und künftige Flugimmissionsbelastungen sich vorsorglich preisreduzierend auswirken.

Potenzielle Käufer sind für einen allfälligen Liegenschaftserwerb nur noch bereit, wenn eine entsprechende Preisreduktion gewährt wird.

#### **Feststellung 7**

In Gebieten wo wichtige Motoren für quantitative Siedlungsentwicklung wie leistungsfähige Verkehrsinfrastruktur und überdurchschnittliches Arbeitsplatzangebot vorhanden sind, wird ein Verdrängungsprozess von Wohnraum stattfinden.

Diese Umschichtungen sind bereits vom bestehenden Flugbetrieb Kloten (Gemeinden Opfikon-Glattbrugg, Rümlang) oder anderen Emissionsbelastungen her bekannt. Gemeinden an solchen Entwicklungsachsen erhalten neue Chancen im Bereich Dienstleistung und Gewerbe. Anhand von regionalspezifischen Feststellungen wird die räumliche Wirkung des Wertverlustes auf Immobilien beschrieben.

# 9 Quellenverzeichnis und Literaturhinweise

---

## 9.1 Quellen

- Volkswirtschaftliche Auswirkungen von Fluglärm, Studie über Wertverminderungen im Grundstücks- und Immobilienmarkt in ausgewählten Schlüsselregionen des Kantons Zürich
- BUWAL-Schriftenreihe Umwelt Nr. 329, Lärmbekämpfung in der Schweiz, Stand und Perspektiven
- Statistisches Amt des Kantons Zürich 2002: Gemeindedaten des Kantons Zürich in Zahlen 2002
- Lärmschutzverordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986 (Stand 3. Juli 2001)
- Statistik der Stadt Zürich, Quartalsbericht, Monitoring zum Südanflug 2 / 2004, Raumbbeobachtung «Südanflugschneise 12» / Stadtkreis 12 / Stadt Zürich im 2. Quartal 2004
- HEV Zürich und Gemeinde Zumikon: Gutachten über die Wertbeeinflussung steuerlich massgebender Vermögenssteuer- und Eigenmietwerte in der Gemeinde Zumikon aufgrund des Südanflugs

---

## 9.2 Quellen der Vorgängerstudie

- BEZIRKSGEWERBEVERBAND BÜLACH, 2002: Protokoll der Präsidentenkonferenz. Bassersdorf: 12. September
- BEZIRKSGEWERBEVERBAND BÜLACH, 2002: Protokoll der a.o. Präsidentenkonferenz. Oerlikon: 7. November
- GESELLSCHAFT FÜR SIEDLUNGSENTWICKLUNG UND UMWELT, 2002: (Flug)Lärm und Siedlungsentwicklung. Für eine gesamtheitliche Lärmpolitik im Grossraum Zürich
- GIS-FACHSTELLE ZÜRICH, 2002: Zonenpläne. Überbauungs- und Erschliessungsstände der Gemeinden. Zürich
- UNIQUE, 2002: Reihe: Programm 2010, Hauseigentümer News. Nr. 3. / Oktober Unique
- KANTON ZÜRICH, 2002: Stellungnahme des Regierungsrates zur Ausgestaltung des Objektblattes für den Flughafen Zürich im SIL. Zürich: Regierungsrat 4. Juli
- KANTON ZÜRICH, 2002: Stellungnahme der Zürcher Gemeinden zu den Betriebsvarianten Orange optimiert, Oliv optimiert, BV2 optimiert, BV2 optimiert und Beige. Auswertung der Umfrage der Volkswirtschaftsdirektion. Zürich: MS, Kiefer und Partners AG
- KELLER PETER M., 2002: Zulässigkeit und Rechtsfolgen von neuem Fluglärm in Wohnregionen. Rechtsgutachten im Auftrag vom GPVU
- THOMANN G., STEINMETZ R., 2001: Raumplanung im Clinch? Artikel aus dem Magazin Uni Zürich 1 / 01
- UNIQUE, 2001 / 2002: Betriebsreglement für den Flughafen Zürich vom 31. Mai 2001 (inkl. Änderungen vom 18. Oktober 2001 und 15. Oktober 2002)
- UNIQUE, 2001: Sonderausgabe Betriebsreglement. Reihe: Die Zeitung der Zürcher Flughafen AG Nr. 10. Unique

- EIDG. DEPARTEMENT FÜR UMWELT, VERKEHR, ENERGIE UND KOMMUNIKATION, 2002: Sachplan Infrastruktur der Luftfahrt (SIL), Teil II C, 1. Serie und Anhänge. Bern: EDMZ
- EIDG. DEPARTEMENT FÜR UMWELT, VERKEHR, ENERGIE UND KOMMUNIKATION, 2000: Sachplan Infrastruktur der Luftfahrt (SIL), Teil I-III B und Anhänge. Bern: EDMZ
- EIDG. DEPARTEMENT FÜR UMWELT, VERKEHR, ENERGIE UND KOMMUNIKATION, 2000: Sachplan Infrastruktur der Luftfahrt (SIL), Erläuterungs- und Prüfungsbericht zum Beschluss vom 18. Oktober. Bern: EDMZ
- KANTON ZÜRICH, 2000: Grundsätze des Regierungsrates zur Flughafenpolitik nach vollzogener Verselbstständigung des Flughafens. Zürich: Regierungsrat (Auszug des Protokolls vom 23. August)
- Statistisches Amt des Kantons Zürich 2002: Gemeindedaten des Kantons Zürich in Zahlen 2002
- KANTON ZÜRICH, 1998: Kantonaler Richtplan, Teilrichtplan Siedlung und Landschaft, Karte M 1:50'000. Entwurf zur Anhörung vom 30. Oktober. Zürich
- KANTON ZÜRICH, 1995: Kantonaler Richtplan, Zürich: Staatskanzlei

# 10 Impressum

---

Stiftung gegen Fluglärm

---

Der volkswirtschaftliche Schaden der neuen Flugregime

---

Studie

---

Projektleitung	Hanspeter Woodtli dipl. Ing. FH SIA, Raumplaner FSU, Planer Reg. A Strittmatter Partner AG Vadianstrasse 37 9001 St. Gallen
Sachbearbeitung	Robert Furrer Dipl. Kult. Ing. ETH SIA Strittmatter Partner AG Vadianstrasse 37 9001 St. Gallen
Projektkoordination	Michael W. Gähwiler Dipl. Ing. ETH, MBA INSEAD ProgressLink GmbH Holländerstrasse 56 8707 Uetikon am See
Auftraggeberin	Stiftung gegen Fluglärm Postfach 8126 Zumikon

---

Strittmatter Partner AG  
Vadianstrasse 37  
9001 St. Gallen  
Telefon: +41 71 222 43 43  
Telefax: +41 71 222 26 09  
[www.strittmatter-partner.ch](http://www.strittmatter-partner.ch)