



regionales
dialogforum

Flughafen Frankfurt

Synopse zur Immobilienpreisanalyse im Umfeld des Flughafens Frankfurt/M.

Gemeinsame Synopse des Gut-
achters, der Qualitätssicherung,
der Geschäftsstelle und der Wis-
senschaftlichen Begleitung zu
den Arbeiten im Rahmen des
Gutachtens

Frankfurt
15. Juni 2007

Inhalt

1. Immobilienpreisänderung als Ausdruck der Kosten und Nutzen des Flughafens	3
2. Ziel der Studie	3
3. Wie funktioniert die Vergleichspreisanalyse?	3
4. Ergebnisse	5
5. Plausibilisierung der Ergebnisse im Rahmen der Qualitätssicherung	11
6. Fazit und zukünftige Schritte	13
Anhang: Lärmbelastungskurven und Gemeinden	14
Literatur	15

1. Immobilienpreisänderung als Ausdruck der Kosten und Nutzen des Flughafens

Der Flughafen Frankfurt beeinflusst den Grundstückmarkt Flughafengebiet in vielfältiger Weise. Als Wirtschaftsfaktor löst er einerseits eine zusätzliche Nachfrage aus, für Angestellte des Flughafens, für nahe stehendes Gewerbe, für alle, die von der guten Erschließung profitieren wollen; dies erhöht den Grundstückwert in der Tendenz. Andererseits führt der Flugbetrieb zu Einschränkungen, insbesondere infolge der Lärmbelastungen in den flughafennahen Gemeinden. Dies wiederum wirkt sich negativ auf den Grundstückwert aus. Wertsteigerungen bzw. Wertsenkungen von Grundstücken im Flughafengebiet widerspiegeln deshalb auch einen Teil der Nutzen und der Kosten, die der Flughafen Frankfurt in der Region auslöst. Mit dem geplanten Bau einer Landebahn ist mit zusätzlichen Veränderungen zu rechnen.

2. Ziel der Studie

Vor diesem Hintergrund hat das Regionale Dialogforum Flughafen Frankfurt eine Studie in Auftrag gegeben, die diese Zusammenhänge analysiert. Im Zentrum steht die Beantwortung folgender drei Fragen:

- Welchen Einfluss hat der Flughafen Frankfurt auf die Immobilienpreise in den einzelnen umliegenden Gemeinden, sowohl positiv als auch negativ?
- Welche Wertveränderungen (positiv, negativ) lassen sich daraus für den geplanten Bau einer Landebahn ableiten?
- Welche Wertveränderungen ergeben sich insgesamt durch den geplanten Bau einer Landebahn für den Zeitpunkt 2020?

Die Analyse ist von Prof. Hagedorn (Detmold, 2007)) mit Hilfe der sogenannten Vergleichspreisanalyse durchgeführt worden. Gleichzeitig hat im Rahmen der Qualitätssicherung eine umfangreiche Plausibilisierung der Ergebnisse stattgefunden.

3. Wie funktioniert die Vergleichspreisanalyse?

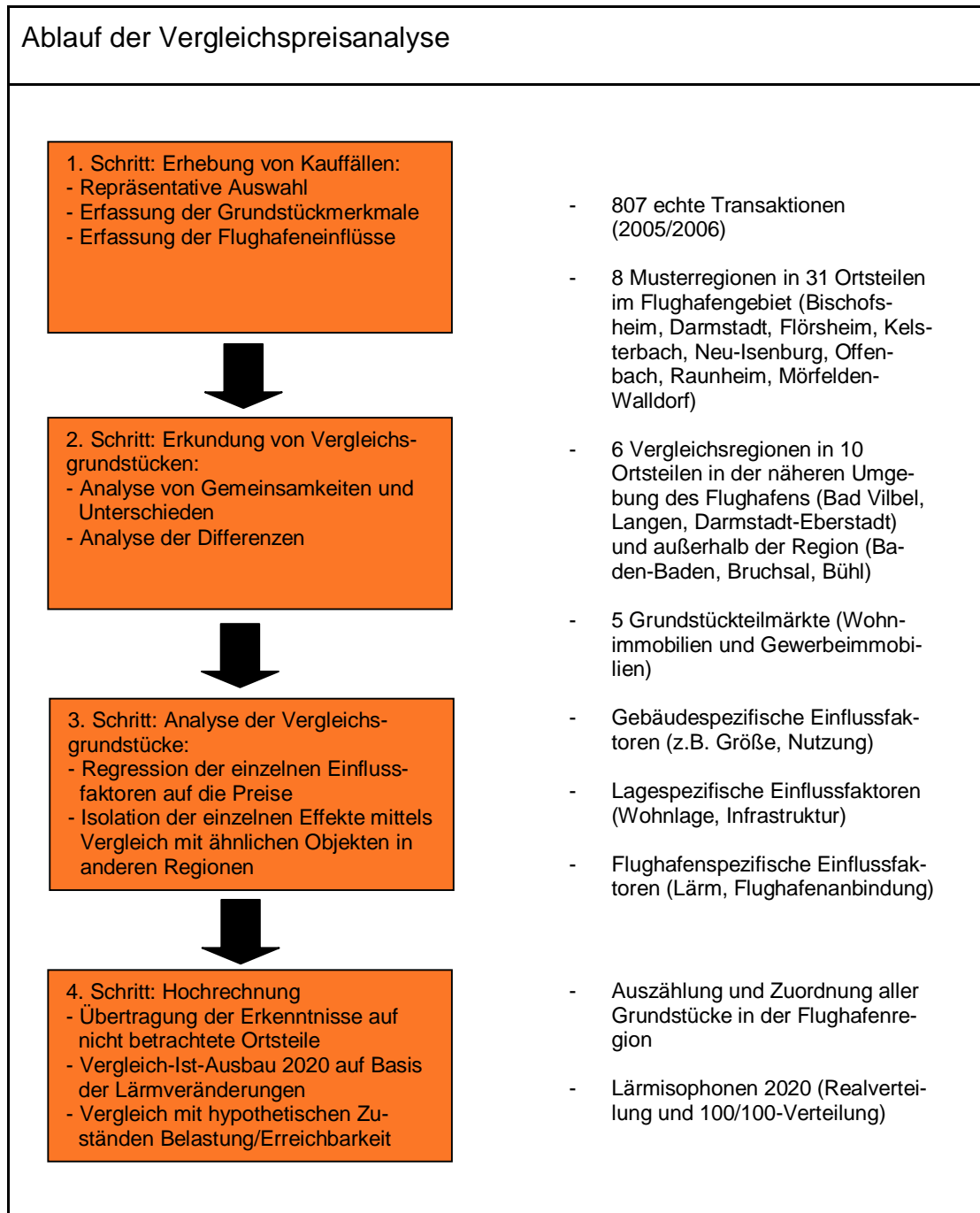
Die Vergleichspreisanalyse ist in Deutschland eine bewährte Methode zur Ermittlung von Preiseinflüssen. Sie beruht auf folgenden Schritten (vgl. Figur 1).

Die Methode konzentriert sich auf echte Transaktionen von Immobilien und ist dadurch in der Lage, die tatsächlichen Marktbedingungen abzubilden. Deshalb wurden nur diejenigen Kaufverträge ausgewertet, die im gewöhnlichen Geschäftsverkehr entstanden sind. Mit der Stichprobe von 807 Fällen (718 bebaute Grundstücke, 89 unbebaute Grundstücke) konnten alle Ortsteile im Untersuchungsgebiet repräsentativ erfasst werden.

Als Untersuchungsgebiet wurden in Absprache mit dem Begleitkreis vier Treatment-Regionen (Nord, Ost, Süd, West) ausgewählt. Dies geschah unter der Maßgabe, dass die dort erhobenen Stichproben bezüglich bestimmter, die Korrelation zwischen Flughafen und Immobilienpreisen beeinflussender

Faktoren von der Qualität her so repräsentativ ist, dass die Ergebnisse auf nicht mit Stichproben untersuchte Gebiete übertragen werden können. Zur Kontrolle der in der Flughafenregion erhobenen Ergebnisse wurden interregionale und intraregionale Kontrollregionen untersucht. Dabei ist die intraregionale Kontrollregion (Bad Vilbel, Langen, Darmstadt-Eberstadt) verkehrlich vergleichbar an den Flughafen angebunden, ohne vom Fluglärm betroffen zu sein, während die interregionale Kontrollregion (Baden-Baden, Bruchsal, Bühl) weder von der Nähe des Flughafens profitiert noch vom Lärm belästigt ist. In der Analyse hat sich dann gezeigt, dass insbesondere die Ortsteile der einzelnen Gemeinden sinnvolle Vergleichseinheiten sind.

Die Analyse konzentriert sich auf Wohnimmobilien (Einfamilienhäuser und Stockwerkeigentum). Der Gutachter hat intensiven Kontakt mit den einzelnen Gemeinden gehabt, um sicher zu stellen, dass die Interpretation der Kaufverträge kompetent erfolgt.



Figur 1

4. Ergebnisse

a) Der positive und der negative Einfluss des Flughafens

Die Qualitätsstruktur und die Preisstruktur in den einzelnen Ortsteilen im Flughafengebiet und in den Vergleichsregionen haben sich als homogen erwiesen, was es erlaubt hat, die einzelnen Preiseinflüsse zu isolieren.

- Innerhalb der einzelnen Ortsteile variieren die Grundstückpreise vor allem für die Gesellschaftslage und den Straßenverkehrslärm, dagegen in geringerem Ausmaß für die innerörtliche Verkehrsanbindung und die Infrastrukturausstattung.
- Von Ortsteil zu Ortsteil variieren die Grundstückspreisdifferenzen deutlich und in den Vergleichspreisanalysen signifikant nachweisbar nach den unterschiedlichen Ausprägungen der öffentlichen und privaten Infrastrukturausstattung sowie des Fluglärms.

Einfluss von Fluglärm auf die Immobilienpreise von Wohnbauten					
Referenzpreis 290'000 €	Lärmbelastung in dB(A)				
	< 50	50-55	55-60	60-65	>65
Mittlere Käuferreaktion	0 €	-14'500 € (-5%)	-29'000 € (-10%)	-43'500 € (-15%)	-58'000 € (-20%)
Varianzen: Nähe zu Frankfurt Angebot ÖPNV Ortsgröße Stadtentwicklung	geringer hemmend in der Nähe der Agglomerationszentren geringer hemmend bei guter ÖPNV-Anbindung an Frankfurt geringer hemmend in Städten über 50'000 Einwohner wesentlich geringer hemmend in aufstrebenden als in stagnierenden Ortsteilen				

Tabelle 1 Die fluglärmbedingten Einbußen in den einzelnen Ortsteilen setzen ab einer Belastung von 50 dB(A) ein und liegen pro dB(A) in der Größenordnung von 1%.

- Von Gemeinde zu Gemeinde variieren die Grundstückspreisdifferenzen eher nach der überörtlichen und überregionalen Verkehrsanbindung der Gemeinde. Die Untersuchung hat ergeben, dass für die einzelnen Gemeinden, und damit auch für ihre Ortsteile, die Grundstückspreisdifferenzen stärker nach der Erreichbarkeit der Agglomeration Frankfurt als nach der Erreichbarkeit des Flughafens variiert.

Einfluss von Fluglärm auf die Immobilienpreise von Wohnbauten			
Referenzpreis 290'000 €	Anbindung und Lage zum Flughafen		
	nah	mittel	fern
Mittlere Käuferreaktion	29'000 € (+10%)	14'500 € (+5%)	0 €
Varianzen: Flughafenanbindung Strassenverkehr Flughafenanbindung Linienverkehr Ortsgröße	stark ausgeprägt in der Nähe der Agglomerationszentren stark ausgeprägt bei guter ÖPNV-Anbindung an Frankfurt stark ausgeprägt in Ortsteilen mit relativ hohem Preisniveau		

Tabelle 2 Die Lage zum Flughafen und die Anbindung wirkt sich positiv aus. Eine nahe Lage (in direkter Flughafenumgebung mit S-Bahnanschluss) führt zu Preiserhöhungen in der Größenordnung von ca. 10%. Eine mittlere Lage (weitere Flughafenumgebung, Anreisezeit > 30 Minuten) führt zu Preissteigerungen in der Größenordnung von 5%.

Die Zusammenhänge können für Wohnbauten (Einfamilienhäuser und Stockwerkeigentum) nachgewiesen werden und basieren auf einer Querschnittsanalyse. Deshalb sind der gewachsene Einfluss des Flughafens und die Nutzungsänderungen (z.B. Umnutzung von Wohn- in Gewerbenutzungen) schwierig abzubilden. Die Vergleichspreisanalyse hat deshalb keinen direkten Zusammenhang zwischen den Flughafen-Einflüssen und den Preisen für Gewerbegrundstücke nachweisen können.

b) Wertveränderungen durch den Bau einer Landebahn in den untersuchten Ortsteilen

Für den Bau einer Landebahn ist eine vereinfachte Hochrechnung für den Zeitpunkt 2020 mit der dann zu erwartenden Lärmbelastung vorgenommen worden. Bei dieser Hochrechnung wird insbesondere die Veränderung der Lärmbelastung ohne/mit Ausbau berücksichtigt. Die heutige Siedlungsstruktur wird als konstant angenommen.

In einem ersten Schritt werden die Wertveränderungen für die einzelnen untersuchten Ortsteile ermittelt. Insgesamt ergibt sich durch den Bau einer Landebahn und die zusätzliche Belärmung im Mittel ein Wertverlust von 1.89%. Betrachtet man nur die Ortsteile mit Wertverminderungen, dann steigen die Wertverluste auf 7.04%. Am stärksten negativ betroffen sind die Ortsteile Flörsheim Nord (-11.1%), Neu-Isenburg Nordwest (-9.4), und Darmstadt Arheiligen (-8.3%). Umgekehrt gibt es aber auch Ortsteile mit Wertsteigerungen, z.B: Flörsheim Wicker und Weilbach (+13.9% bzw. +11.7%).

Die Analyse hat ebenfalls pro Ortsteil hypothetische Situationen ermittelt, um die einzelnen Einflüsse besser sichtbar zu machen. Wie groß wäre etwa die Veränderung durch den Ausbau, wenn der entsprechende Ortsteil keinen Lärm hätte oder keine gute Anbindung an den Flughafen aufweisen würde? Interessant sind die relativen Unterschiede zwischen den einzelnen Regionstypen.

Flughafenbedingte Wertdifferenzen Ist-Situation-Ausbau für Hypothetische Situationen				
Differenz Ist-Ausbau in %	Effektive Situation: Flughafen-nah (flughafen-nah und belärmt)	Situation 1: mit Anbindung ohne Fluglärm	Situation 2: ohne Anbindung und belärmt	Situation 3: ohne Anbindung und ohne Fluglärm
Alle untersuchten Gemeinden	-1.8%	+17.2%	-8.8%	+7.6%
Nur Gemeinden mit Wertminderungen	-6.6%	+14.9%	-9.1%	+6.3%
Nur Gemeinden mit Wertsteigerungen	+6.6%	+22.6%	-13.7%	+9.4%

Tabelle 3 Wie groß wäre die Wertveränderung der Grundstücke in den untersuchten Gemeinden, wenn sich die Flughafenbezogenen Einflussparameter ändern würden?

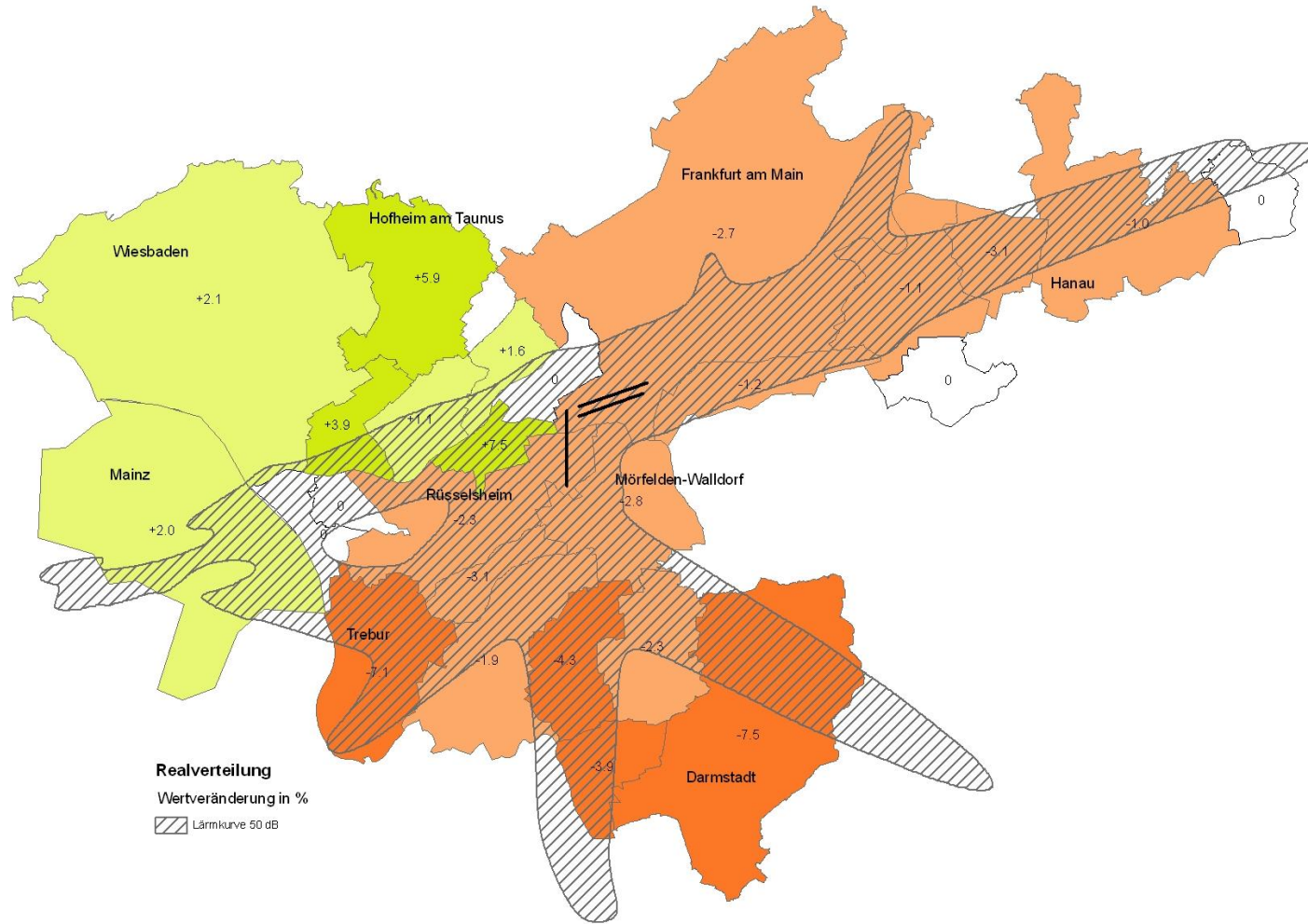
Würde also bei den untersuchten Gemeinden der Fluglärm wegfallen, würde sich durch den Bau einer Landebahn der Grundstückwert im Mittel um 17.2% steigern anstatt um 1.8% reduzieren. Würde nicht nur der Lärm, sondern auch die gute Anbindung wegfallen (vergleichbar mit einer flughafenfernen Lage), würde sich der Wert um 7.6% erhöhen. Würde sowohl der Lärm als auch die Anbindung wegfallen, würde sich der Wert um 7.6% erhöhen. Diese Werte können auch in Relation zueinander interpretiert werden. Der negative Effekt der Lärmbelastung ist auf Basis der Vergleichspreisanalyse also deutlich größer als der positive Effekt der Flughafenanbindung. Dies gilt für alle untersuchten Gemeinden. Im Mittel liegt der Wertminderungseffekt durch den Fluglärm (durch die heutige Belastung und durch den Ausbau für alle untersuchten Gemeinden) bei über 19%, während der positive Effekt der Anbindung bei 7% liegt. Zusammen ergibt sich ein Effekt von nur 5.8%. Er ist geringer als der Saldo der beiden Effekte.

c) Wertveränderungen für das gesamte Flughafengebiet

In einem zweiten Schritt sind die Wertveränderungen auf Basis der Lärmbelastungspläne 2020 auf alle Gemeinden hochgerechnet worden. Umgerechnet auf einen hochgerechneten Grundstückwert von 27 Mrd. € für den Zustand 2020 (Wert aller Wohngebäude in Wohnzonen zusammen) ohne Ausbau ergibt sich durch den Bau einer Landebahn ein Wertverlust von 405 Mio. € oder 1.5%¹. Betrachtet man nur die Gemeinden mit Wertminderungen, ergibt sich ein Wertverlust von 2.6% oder absolut ausgedrückt 542 Mio. €. In den Gemeinden mit Minderbelastungen beträgt die Werterhöhung 2.4% oder 108 Mio. €. Die folgende Abbildung zeigt die Wertverluste in % pro Gemeinde der einzelnen Flughafenregionen für die zwei Zustände.

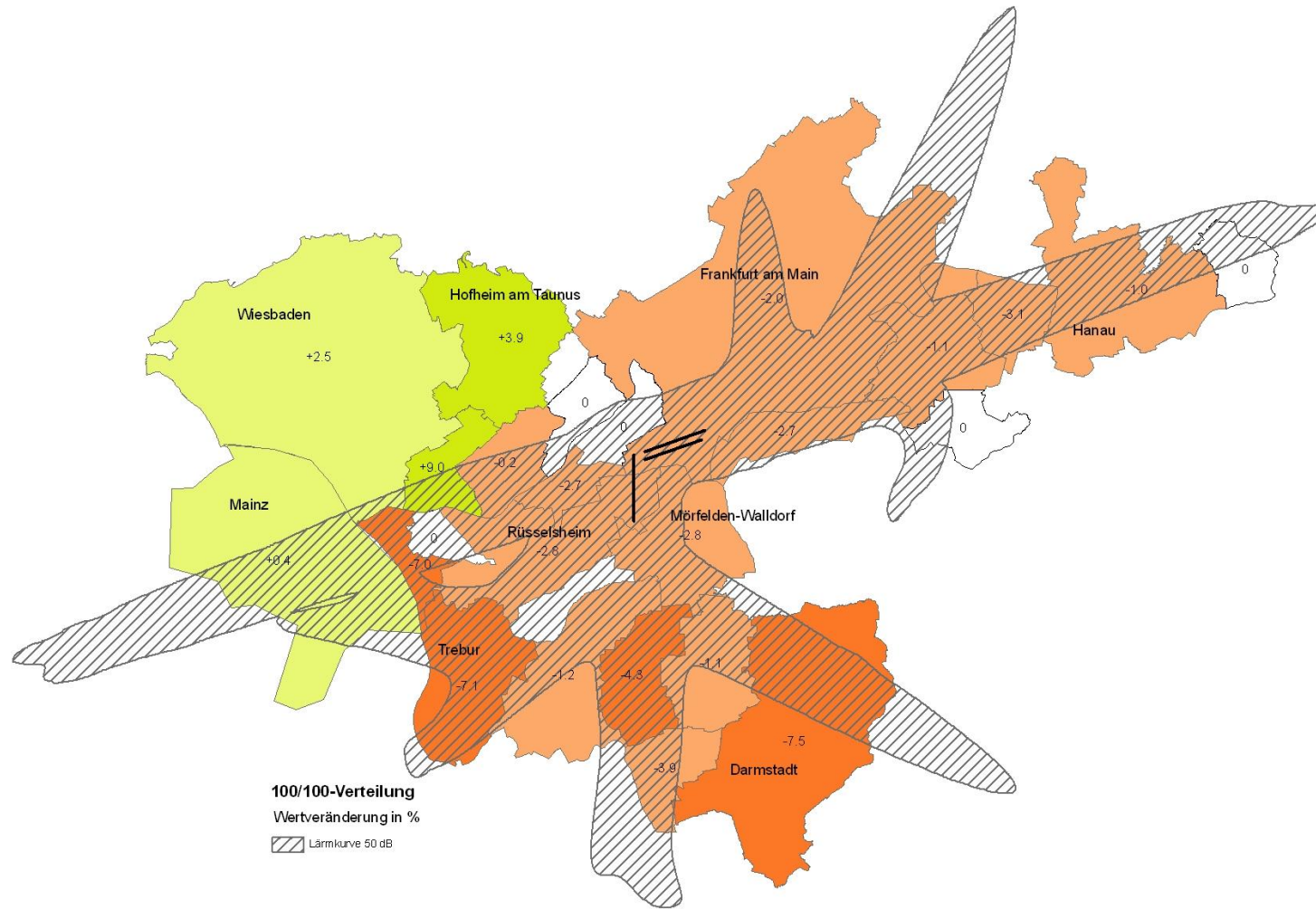
¹ Diese Größenordnung bezieht sich auf den gesamten Lebenszyklus der Gebäude. Pro Jahr beträgt der Wert bei einer mittleren Lebensdauer von 40 Jahren ca. 2.5% oder gut 10 Mio. €.

Ergebnisse pro Gemeinde: Wertveränderungen der Grundstücke im Zustand „Realverteilung“



Figur 2: Grüntöne: Verbesserungen infolge des Bau einer Landebahn gegenüber Ist-Zustand, Orangetöne: Verschlechterungen

Ergebnisse pro Gemeinde: Wertveränderungen der Grundstücke im Zustand „100/100“



Figur 3: Grüntöne: Verbesserungen infolge des Baus einer Landebahn gegenüber Ist-Zustand, Orangetöne: Verschlechterungen

5. Plausibilisierung der Ergebnisse im Rahmen der Qualitätssicherung

Die Vergleichswertanalyse ist sehr differenziert und erlaubt Aussagen für einzelne Ortsteile. Gleichzeitig kann sie die realen Verhältnisse und das effektive Verhalten der Käufer abbilden. Diese reagieren nämlich stark nach subjektiven Einschätzungen. So muss beispielsweise die gemessene Belastung des Lärms für einen Liegenschaftskäufer nicht identisch mit der empfundenen Belästigung sein. Auf der anderen Seite ist die Vergleichswertanalyse für Außenstehende schwierig nachvollziehbar. Die Repräsentativität (widerspiegelt die Stichprobe alle Eigenschaften des Markts?) und die Signifikanz (sind die Einflussfaktoren mit hoher Wahrscheinlichkeit richtig?) kann vor allem qualitativ vermittelt werden, weil keine quantitativen statistischen Schätzmodelle angewendet werden. Das erfordert bei der Übertragbarkeit bzw. Hochrechnung auf nicht in der Stichprobe enthaltene Ortsteile besondere Sorgfalt. Dieser Sorgfalt entspricht nicht nur die andauernde Begleitung der einzelnen Schritte des Gutachters, sondern auch die Entscheidung des RDF, im Rahmen des Gutachtens eine ökonomische Kontrollrechnung durchzuführen.

Die ökonomische Methode wird für viele Flughäfen in Europa eingesetzt. Mit ökonomischen Schätzmodellen werden die Gebäudepreise einer Stichprobe mit den flughafenbedingten Variablen im Rahmen eines sogenannten hedonischen Ansatzes verglichen. Eine solche Methode ermöglicht statistische Tests und eine entsprechende Hochrechnung. Sie ist hingegen weniger präzise und differenziert und erlaubt vor allem aggregierte Aussagen. In diesem Sinne ist sie eher mechanistisch und kann die Vergleichspreisanalyse ergänzen.

Im Rahmen der Qualitätsanalyse (INFRAS 2007) wurde, mit dem Datensatz der Vergleichswertanalyse eine ökonomische Schätzung durchgeführt, um die Ergebnisse zu plausibilisieren, einerseits für die Ermittlung der Einflussfaktoren, andererseits für die Hochrechnung:

Mit der ökonomischen Schätzgleichung konnten 615 Einzelereignisse für Wohnimmobilien umfassend ausgewertet werden. Der Koeffizient, mit dem die Lärmbelastung in die Bestimmung des Immobilienwerts eingeht, beträgt gemäß obiger Regressionsgleichung $-0.00807 \cdot \text{Lärmbelastung}$ (in Dezibel, dB) und ist signifikant ab 45 dB(A), mit einem hohen Erklärungsgrad der Schätzgleichung. Das bedeutet: Wenn der Fluglärm um 1 dB zunimmt, dann sinkt der Immobilienwert (ohne Veränderung anderer Annahmen; *ceteris paribus*) um 0.81%. Er ist damit etwas geringer als die Anwendung im Rahmen der Vergleichspreisanalyse (-1%), aber in einer ähnlichen Größenordnung. Damit kann die Repräsentativität der Stichprobe für die Vergleichspreisanalyse bestätigt werden. Die folgende Tabelle zeigt, dass die Ergebnisse auch vergleichbar mit ausländischen Studien sind.

Vergleich von Studien über fluglärm und Immobilienwert		
Autor	Flughafen	% Wertverlust pro dB
INFRAS/Hagedorn	Frankfurt	0.81
Minderwertmodell Unique	Zürich	0.8
Salvi (2003)	Zürich	0.74
IER (2003)	Frankfurt/Main (reine Übertragung)	0.61
Schipper (1998)	Metastudie für 30 US- und UK- Flughäfen	0.83
Yamaguchi (1996)	London	0.64
Collins & Evans (1994)	Manchester	0.65-1.28

Tabelle 4 Abgebildet sind die ermittelten Durchschnittswerte.

Ein positiver Einfluss der Flughafenbindung auf die Grundstückpreise konnte hingegen statistisch nicht bestätigt werden. Diesbezüglich ist die Vergleichspreisanalyse differenzierter als die ökonomische Schätzmethode.

Die Hochrechnung dieser Werte auf den gesamten Gebäudebestand wurde mit Hilfe der Durchschnittspreise gemäss Vergleichspreisanalyse und den Katasterdaten der einzelnen Gemeinden durchgeführt. Dies ergibt folgende Belastungen pro Dezibelklasse.

Anzahl der betroffenen Gebäude 2005 und 2020						
Variante	45 -50 dB	50 -55 dB	55-60 dB	60-65 dB	>65 dB	Total
2005						
Real	106'504	46'793	17'888	2'104	0	173'289
100/100	142'615	73'277	39'394	4'408	1'382	261'076
2020						
Real	112'806	66'331	33'388	5'254	0	217'779
100/100	131'148	93'183	51'965	13'927	1'761	291'984

Tabelle 5 Quelle Katasterdaten der einzelnen Flughafengemeinden (Aggregat aller Gemeinden)

Die mit dieser Methode ermittelte Hochrechnung kommt auf eine ähnliche Größenordnung der aggregierten Gebäudeverluste wie die Vergleichspreisanalyse. Im Einzelnen liegt sie etwas höher und ermittelt Gebäudewertverluste von 400 bis 600 Mio. € für die gesamte Flughafenregion. Da aber im Rahmen der Qualitätssicherung nur eine aggregierte Hochrechnung möglich war und die Annahmen für die Hochrechnung relativ sensitiv sind (v.a. die Anzahl belärmter Wohngebäude in denjenigen Gemeinden, wo die Lärmbelastung im Bereich von 45-55 dB(A) liegt), sind die Unterschiede zwischen den beiden Ansätzen erklärbar. Die Qualitätssicherung kommt denn auch zum Schluss, dass die Ergebnisse der Vergleichspreisanalyse plausibel sind.

6. Fazit und zukünftige Schritte

Mit der Vergleichspreismethode und der Plausibilisierung können gesicherte Zusammenhänge zum Einfluss von Lärm und weiteren Flughafenrelevante auf die Immobilienpreise von Wohnbauten für den Flughafen Frankfurt nachgewiesen werden. Diese Ergebnisse können für die Ermittlung von Minderwerten infolge des Baus einer Landebahn verwendet werden. Die Analyse beschränkt sich ausschließlich auf Wohnbauten in Wohnzonen. Die Methode kann mit vernünftigem Aufwand keinen Zusammenhang für Gewerbebauten nachweisen. Hier wäre es interessant, mit Hilfe von Fallbeispiel-Analysen die Wechselwirkungen zwischen Nachfrage und Angebot auf dem Immobilienmarkt, die Zonierungspraxis der Gemeinden und die Einflüsse des Flughafens vertieft zu untersuchen. Denkbar ist nämlich, dass die Flughafennähe und Lärm die Gewerbegebiete fördert, was sich auch auf den Immobilienpreis auswirken kann.

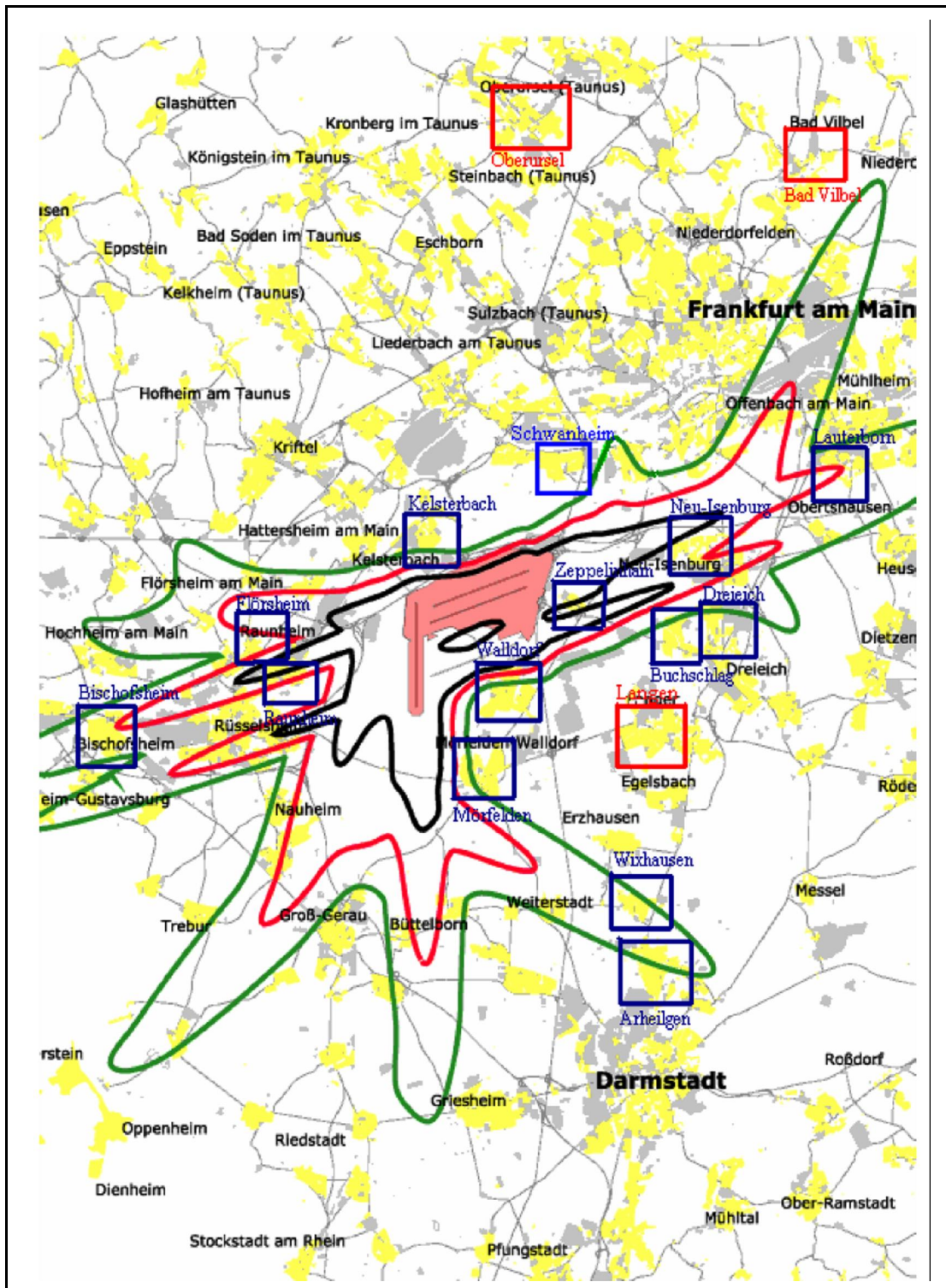
Die Übertragung auf andere (in der Stichprobe nicht enthaltenen) Ortsteile hat sich in der Analyse als machbar erwiesen. Trotzdem sind die Grenzen der Repräsentativität zu nennen. Einerseits ist es gerade die Stärke der Vergleichspreisanalyse, pro Ortsteil genaue Aussagen zu machen, indem die Eigenheiten der Ortsteile berücksichtigt werden. Andererseits ist in Betracht zu ziehen, dass Fluglärm zu Verdrängungseffekten führt, sodass Ortsteile ohne Fluglärm eine Mehrnachfrage erleben und es dadurch zu Wertsteigerungen kommt. Beides stellt hohe Ansprüche an die Stichprobengröße und den damit verbundenen Auswertungsaufwand. Bezüglich der vorliegenden Analyse kann festgehalten werden, dass die Abgrenzung sinnvoll und ausreichend war. Der Übertragbarkeit sind aber Grenzen gesetzt, was dazu führt, dass für präzise Detailaussagen für die nicht in der Stichprobe erfassten Ortsteile weitere Analysen notwendig wären.

Ein letzter Punkt betrifft die Berücksichtigung der Dynamik. Die Analyse ist eine Querschnittsanalyse der heutigen Begebenheiten, deren Ergebnisse auf zukünftige Begebenheiten (Bau einer Landebahn und zukünftiges Betriebssystem und Flottenmix) übertragen werden. In dieser Analyse sind deshalb folgende Einflüsse nicht berücksichtigt, die sich durch das Wachstum des Flughafens ergeben können:

- zusätzliche Arbeitskräfte und Einnahmepotenziale für die Gemeinden einerseits, die die Nachfrage nach Wohnraum erhöhen und sich preissteigernd auswirken,
- zusätzliche Lärmbelastungen andererseits, die sich auf die Siedlungsentwicklung negativ auswirken und auch zu einer Abnahme von Wohnraum in Relation zu Gewerbebaum führen kann.

Die Analyse geht von einer konstanten Besiedlung aus, die aber den technischen Fortschritt der Flugzeuge (Lärmbelastung 2020) berücksichtigt. Diese Annahme ist vernünftig, kann aber dadurch nicht alle Effekte abbilden. Mit einer vertieften Analyse (wiederum sinnvollerweise als Fallbeispiel für eine Gemeinde konzipiert), könnten diese Wechselwirkungen weiter vertieft werden.

Anhang: Lärmbelastungskurven und Gemeinden



Figur 4 Dargestellt ist die heutige Lärmbelastung: Schwarz: 75 dB(A), rot 60 dB(A), grün 50 dB(A)
Die Quadrate zeigen die einzelnen untersuchten Ortsteile (blau: Treatmentregionen, rot: Intraregionale Kontrollregionen).

Literatur

- COLLINS, A., EVANS, A., 1994:** Aircraft noise and residential property values: An artificial neural network approach. *Journal of Transport Economics and Policy*. 175-197.
- HAGEDORN 2007:** Analyse von Immobilienpreisänderungen im Umfeld des Flughafens Frankfurt/M. Ergebnisbericht im Auftrag des RDF. Detmold, 2007.
- IER 2003:** Ermittlung externer Kosten des Flugverkehrs am Flughafen Frankfurt/Main, S. A. Schmid, P. Preiss, A. Gressmann, R. Friedrich, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER), Universität Stuttgart.
- INFRAS 2007** RDF Immobilienpreisanalyse, Qualitätssicherung im Auftrag des RDF, Zürich/Frankfurt 2006
- SALVI, M., 2003:** Spatial Estimation of the Impact of Airport Noise on Residential Housing Prices. Zürcher Kantonalbank. Zürich 1999.
- SCHIPPER Y., NIJKAMP P., RIETVELD P., 1998:** Why do aircraft noise value estimates differ? A meta-analysis. *Journal of Air Transport Management*. 1998.
- YAMAGUCHI Y. 1996:** Estimating the Cost of Aircraft Noise Round Airports in London, MSc Thesis, Environmental and Resource Economics, Department of Economics, University College London, London.