Die approbierte Originalversion dieser Dissertation ist in der Hauptbibliothek der Technischen Universität Wien aufgestellt und zugänglich.
http://www.ub.tuwien.ac.at

The approved original version of this thesis is available at the main library of the Vienna University of Technology.
http://www.ub.tuwien.ac.at/eng

TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN
Vienna University of Technology

DISSERTATION

Beiträge zur ökonomischen Bewertung des Fluglärms

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades einer Doktorin der Sozial- und Wirtschaftswissenschaften

Begutachtung:

Univ. Prof. Dr. Michael Getzner
E280 Department für Raumplanung
Fachbereich Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik

A.o. Univ. Prof. Dr. Wolfgang Feilmayr
E280 Department für Raumplanung
Fachbereich Stadt- und Regionalforschung

eingereicht an der Technischen Universität Wien
Fakultät für Architektur und Raumplanung

von

Birgit Martina Schmidt, MA
Matrikelnummer 8215009

Wien, 07.07.2016

_____
Birgit Martina Schmidt

Erklärung

Ich versichere

- ✓ dass ich diese Dissertation selbständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfe bedient habe,
- ✓ dass ich diese Dissertation bisher weder im In- noch im Ausland zur Begutachtung in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe,
- ✓ dass dieses Exemplar mit der beurteilten Arbeit übereinstimmt.

_____

Birgit Martina Schmidt

Kurzdarstellung

Titel	**Beiträge zur ökonomischen Auswirkung des Fluglärms**
Inhalt	Einleitung und Grundlagen (Kapitel 1) Durchführung eines Laborexperimentes zur Abhängigkeit der Zahlungsbereitschaft zur Reduktion der Lärmereignisse von der Sicht auf die Geräuschquelle (Kapitel 2) Betrachtung der Kaufpreise für Einfamilienhäuser und unbebaute Grundstücke für Wohnzwecke unter dem Aspekt der Lärmentwicklung durch den Flughafen Wien und statistische Analyse zur Ermittlung der Größe dieses Einflussfaktors auf den Preis (Kapitel 3) Ermittlung von Gesundheits- und Vermeidungskosten im Umfeld des Wiener Flughafens (Kapitel 4) Ermittlung externer Kosten im Umfeld des Wiener Flughafens und deren Bewertung aus zweierlei Sicht (Kapitel 5). Schlussfolgerung und Epilog (Kapitel 6) Quellen- und sonstige Verzeichnisse, Anhänge (Kapitel 7 und 8)
Hintergrund	Betrachtung ökonomischer Folgen durch Fluglärm in ausgewählten Bereichen
Forschungsfragen	FF 2/1 Erweist sich die Höhe der Zahlungsbereitschaft zur Reduktion der Überflugereignisse im Labor mit Sichtung des Flugzeuges anders als ohne? FF 2/2 Ist die Zahlungsbereitschaft von sozioökonomischen Faktoren abhängig? FF 3/1 Beeinflusst Fluglärm statistisch signifikant die Kaufpreise von im Sample enthaltenen bebauten und unbebauten Immobilien im Umfeld des Flughafens Wien? FF 3/2a Wie beeinflussen unterschiedliche Intensitäten der Fluglärmbelastung die Kaufpreise von im Sample enthaltenen Immobilien im Umfeld des Flughafens Wien? FF 3/2b Welche Charakteristika der untersuchten Liegenschaften führen zu einer signifikanten Beeinflussung des Kaufpreises durch Fluglärm? FF 3/3 Wie hoch ist der NSDI als Maßzahl der Reaktion der Immobilienpreise auf Fluglärm im Sample im Umfeld des Wiener Flughafens? FF 4/1 Wie hoch sind die Gesundheits- und Vermeidungskosten im Zusammenhang mit Fluglärm im Umfeld des Wiener Flughafens? FF 4/2a Welche Beträge errechnen sich für Years Life Lost (YLL) und VSLY unter Berücksichtigung des Fluglärms im Umfeld des Wiener Flughafens? FF 4/2b Wie hoch ist Value of Statistical Life (VSL) im Umfeld des Wiener Flughafens?

Untersuchte Fragen (Fortsetzung)	FF 4/3 Zeigen sich gesundheitliche Erscheinungen häufiger bei Umfrageteilnehmenden, die sich durch Fluglärm belästigt fühlen, als bei jenen ohne Fluglärmbelästigung? FF 5/1 Wie hoch sind die behandelten externen Kosten im Umfeld des Wiener Flughafens aus Betroffenensicht anzusetzen? FF 5/2 Wie hoch können die externen Kosten pro Person aus einer möglichen Verursachendensicht im Umfeld des Wiener Flughafens angesetzt werden?
Methoden und **Belege**	CVM, HPM, YLL, Übertragungen der Ergebnisse zu anderen Flughäfen Literaturrecherche, Laborexperiment, Grundbuchsauszüge, Kaufverträge, Fotodokumentation, statistische Analyse mit SPSS bzw. R
Ergebnisse	FF 2/1 Bei Sichtung steigt die Wahrscheinlichkeit einer Zahlungsbereitschaft FF 2/2 Die Wahrscheinlichkeit, dass die Gruppe der unter 20jährigen Zahlung leistet ist höher als die der über 20jährigen Testteilnehmenden. Bei Lärmempfindlichen des unteren Quartils zeigt sich eine höhere Wahrscheinlichkeit den vorgeschlagenen oder einen höheren Beitrag zu leisten, als bei den Lärmempfindlichen des oberen Quartils (stärkste Effekte). FF 3/1 Ja, negatives Vorzeichen, signifikant. FF 3/2a Bebaute Liegenschaften: 45dB -3%, 50dB -11%, 55dB-22%, 60dB-23% Unbebaute Liegenschaften: 45dB -2, 50dB-30. 55dB-44, 60dB-48% FF 3/2b Bebaute Liegenschaften: jung oder mittel, sehr guter oder guter Zustand, freistehendes Einfamilienhaus Unbebaute Liegenschaften: Entfernung Autobahn<6,3km; Fahrzeit Wien Bahn<19mim; Fläche Ort>16km²; Arbeitsplätze im Ort>3.763 FF 3/3 Bebaute Liegenschaften: Schwellenwert 45dB 1,33; 50dB 1,20 Unbebaute Liegenschaften: Schwellenwert 45dB 3,07; 50dB FF 4/1 Übertragung. Für IHD, Schlaganfall, Bluthochdruck: 209.000 Euro für Schlafstörungen: 2,092-4,233 Mio Euro; Zahlungsbereitschaft 3,951-8,209 Mio Euro FF 4/2a Übertragung: YLL 24 Jahre à 126.300 Euro = 3,045 Millionen Euro FF 4/2b VSL nicht bestimmt. FF 4/3 Ja, Erkrankungen Belästigte: 59% ; nicht belästigte: 24% Erkrankungen Belästigte/Nacht: 96%, nicht belästigte/Nacht: 78% Die Chance, unter den Erkrankten eine Belästigte zu finden liegt bei 6,6% FF 5/1 Aus Immobilien 129 Euro, Gesundheit 98 Euro, Zahlungsbereitschaft 93 Euro pro Person und Jahr FF 5/2 114 Euro pro Jahr, Schätzung nach Umweltfonds

Schlagworte	- Fluglärm - Contingent Valuation Methode (CVM) - Laborexperiment Zahlungsbereitschaft (WTP) - Fragebogen zur Zahlungsbereitschaft (WTP) - Hedonische Preisermittlung (HPM) - Belastung und Belästigung durch Fluglärm - Flughafen Wien - Preise Einfamilienhäuser Umfeld Flughafen Wien - Preise unbebaute Grundstücke für Wohnzwecke Umfeld Flughafen Wien - Gesundheitskosten Fluglärm - Zahlungsbereitschaft Fluglärm - Vorzeitig verlorene Lebensjahre (YLL) Fluglärm - Externe Kosten Fluglärm

Abstract

Title	**Contributions to the economic impact of aircraft noise**
Contents	Introduction (Chapter 1) Laboratory experiment: dependence of the willingness-to-pay for reducing aircraft noise events from the point of view of the noise source (Chapter 2) Observation of purchase prices of single, duplex and row houses and undeveloped residential estates in terms of the noise caused by Vienna Airport, statistical analysis to determine the extent of effects of aircraft noise on prices (Chapter 3) Determination of health and avoidance costs in the context of aircraft noise by Vienna Airport (Chapter 4) Determination of external costs in the context of aircraft noise by Vienna Airport and evaluation from two points of view.(Chapter 5). Conclusion and Epilogue (Chapter 6) Directories (Sources and others) and appendices (Chapter 7 and 8)
Background	Consideration of economic consequences caused by aircraft noise in selected fields
Research questions	RQ 2/1 Is the willingness-to-pay for reduction of the disturbance by aircraft noise dependent on the visibility of the airplane? RQ 2/2 Is the willingness-to-pay depending on socioeconomic attributes? RQ 3/1 Are the prices of developed and undeveloped properties in the sample influenced statistically significant by aircraft noise? RQ 3/2a How do different noise levels influence the prices of real estate in the sample? RQ 3/2b Which features of real estate increase the liability of influencing significantly the prices from aircraft noise? RQ 3/3 What value could be attached to the NSDI as a measure of the reaction of purchase prices of real estates to aircraft noise in the sample in the vicinity of Vienna Airport? RQ 4/1 What costs can be estimated for the increased prevalence of health aspects in the vicinity of Vienna Airport? RQ 4/2a What value could be attached to Years Life Lost and Value of a Statistical Life Year in regard to aircraft noise by Vienna Airport? RQ 4/2b What value could be attached to Value of a Statistical Life in the vicinity of Vienna Airport? RQ 4/3 Is there an increase of health aspects by the participants of the survey who are annoyed by aircraft noise in contrast to participants who are not annoyed? RQ 4/3 Which external costs are borne by the each person in the vicinity of Vienna

		Airport regarding aircraft noise?
	RQ 5/2	What value could be attached to the external costs from view of the causer?
Methods and Documentation	CVM, HPM, YLL, transfer of data of surveys to other airport Literature, laboratory experiment, cadastral register, land deeds, sales contracts, on-site inspection, GIS, analyses with SPSS bzw. R	
Results	RQ 2/1	The visibility of the airplanes increased the probability of willingness-to-pay in the laboratory experiment.
	RQ 2/2	The likelihood of persons of age under 20 years was higher than the willingness-to-pay of older persons. The probability of participants with lower sensitivity to noise paying for the reduction of number of flights is higher than that of participants with higher noise sensitivity.
	RQ 2/3	Different amounts in the communities according to noise and population
	RQ 3/1	Yes, negative influence, significant
	RQ 3/2a	Built-up plot: 45dB -3%, 50dB -11%, 55dB-22%, 60dB-23% undeveloped: 45dB -2, 50dB-30. 55dB-44, 60dB-48%
	RQ 3/2b	Built-up: Young or middle, very good or good condition, single house undeveloped: Distance motorway access < 6,3km; travel time railway to Vienna < 19min; extension of municipiality > 16km²; jobs within the municipiality > 3.763
	RQ 3/3	Built-up: treshold 45dB 1,33; treshold 50dB 1,10 undeveloped: treshold 45dB 3,07; treshold 50dB 1,8
	RQ 4/1	Transferred data For IHD, stroke, high blood pressure: 209,000 Euro annually; For sleep disturbance: 2.092-4.233 million Euro annually; For Willingness-to-pay: 3.951-8.209 millionEuro annually.
	RQ 4/2ab	Transferred data YLL 24 years à 126,900 Euro = 3.045 million Euro VSL no result
	RQ 4/3	Yes. Affected health: Annoyed 59% ; not annoyed: 24%; annoyed at night: 96%, not annoyed at night: 78% The chance of finding an annoyed woman among patients is about 6,6%.
	RQ 5/1	From real estate 129 Euro, health 98 Euro, willingness-to-pay 93 Euro (estimation)
	RQ 5/2	114 Euro per person per year, estimated from “Umweltfonds”

Keywords	- Aircraft Noise - Contingent Valuation Method (CVM) - Laboratory experiment willingness-to-pay (WTP) - Questionnaire on willingness-to-pay (WTP) - Hedonic pricing (HPM) - Burden and annoyance caused by aircraft noise - Vienna Airport - Municipialities in the area of Vienna Airport - Prices single-family environment Vienna Airport - Prices of undeveloped land for residential use environment Vienna Airport - Health costs related to aircraft noise - Willingness-to-pay reduction aircraft noise - Years of life lost (YLL) aircraft noise - External costs of aircraft noise

Zusammenfassung

Zweifelsohne wären der gesellschaftliche Wohlstand und eine funktionierende Marktwirtschaft kaum zu erreichen gewesen, gäbe es keinen motorisierten Verkehr. Allerdings fordert diese Mobilität auch ihren Preis: In einigen Gegenden hat die Lärmbelastung durch unterschiedliche Transportmittel die Grenze des Zumutbaren erreicht, die Umwelt leidet unter den Emissionen. Der Luftverkehrslärm ist zwar nicht die am meisten verbreitete Verkehrslärmart, dringt aber auf Grund seiner speziellen Eigenschaften tief in das Leben der Betroffenen ein. Die besondere Problematik des Fluglärms ergibt sich durch die Ausbreitung des Schalls ausgehend von einer hoch gelegenen Schallquelle, anders als bei Straßen- oder Eisenbahnlärm bieten nur wenige Maßnahmen effizienten Schutz vor Fluglärm.

Der breitgefächerten verfügbaren Dokumentation von Erkenntnissen zu internationalen Flughäfen ist zu entnehmen, dass neben den Nutzeffekten durch den Betrieb eines Flughafens für sein Umfeld der zwangsläufig damit einhergehende Fluglärm negative Auswirkungen auf die Region und die Bevölkerung hat. Um diese Folgen monetarisieren zu können, wurden ein Experiment zur Zahlungsbereitschaft zur Reduktion von Fluglärmereignissen ohne regionalen Bezug und Untersuchungen zu Immobilien, Gesundheit und Zahlungsbereitschaft mit Bezug zur Region um den Wiener Flughafen durchgeführt. Unter der Position externe Kosten erfolgte die zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse der regionsbezogenen Untersuchungen zu einem abschließenden Beitrag.

Eine Gegenüberstellung der Nutzeneffekte und Kosten für die Bevölkerung wurde nicht durchgeführt, die Befassung erfolgte ausschließlich mit den Negativeffekten des Fluglärms.

Die Aufarbeitung erfolgte durch drei voneinander unabhängige Beiträge zum Themenkreis Fluglärm und einem vierten, der die Erkenntnisse der beiden Vorkapitel zu einer Schätzung externer Kosten aus unterschiedlichen Sichtweisen zusammenfasst.

Zur Wahrung der Übersichtlichkeit der Zusammenfassung werden verwendete Quellen hier nur sparsam erwähnt. Die ausführlichen Verweise finden sich in den Kapiteln.

Beitrag I

Experiment zum Einfluss der Sicht auf die Geräuschquelle auf die Zahlungsbereitschaft

Das Erkenntnisinteresse bei diesem auf der Contingent Valuation Methode basierenden Experiment lag auf der Untersuchung, ob sich die Sicht auf ein Flugzeug auf die Zahlungsbereitschaft zur Reduktion der lärmbehafteten Überflugereignisse auswirkt. Für das Experiment im Raumsimulationslabor der Technischen Universität Wien konnten 58 studentische Testpersonen für mehrere Sitzungen (je 8 bis 10 Personen) gewonnen werden. Durch die Autorin wurden in der Nähe von Schwadorf des Wiener Flughafens entsprechende Sequenzen anfliegender Flugzeuge gefilmt und anschließend bearbeitet, so dass akustisch und landschaftlich kongruente Szenarien im Labor gezeigt werden konnten, die sich nur durch die Sicht eines auf die Testpersonen zufliegenden Flugzeuges unterschieden.

Angeboten wurden vier Soundscapes inklusive des Status quo (15 Flugereignisse pro 10 Minuten): Programm A mit Reduktion der Anzahl der Ereignisse um 50% (vorgeschlagener Beitrag 20 Euro pro Person und Monat), Programm B mit 75% Reduktion (vorgeschlagener Beitrag 40 Euro pro Person und Monat) und Programm C mit 100% Reduktion (vorgeschlagener Beitrag 60 Euro pro Person und Monat). Sicht auf die Lärmquelle in den Soundscapes hatten 50% der Testteilnehmenden. Persönliche Daten wie Alter, Geschlecht, Einkommen und auch die Lärmempfindlichkeit (nach Weinstein-Score) wurden in dem Fragebogen mit insgesamt 43 Items erhoben.

Die Testpersonen wurden ersucht, anzugeben, ob sie zu den Programmen einen vorgeschlagenen Betrag, einen anderen Betrag oder nichts beitragen wollten (die Gründe für die Zeros wurden erhoben, aber nicht ausgewertet).

Die Analyse erfolgte mit hierarchisch-logistischer Regression mit (Devianz 172,43; Nagelkerke R^2=0,22). Die Wahrscheinlichkeit der Akzeptanz der vorgeschlagenen Beträge oder Entrichtung eines höheren zeigte sich bei den vorgestellten Programmen A, B und C halbwegs ausgeglichen (A 30%, B 23%, C 25%).

Die stärksten Effekte zeigten Sichtung, Alter und Lärmempfindlichkeit.

Sicht auf das Flugzeug beeinflusste die Wahrscheinlichkeit einer Zahlungsbereitschaft positiv, ungeachtet des Programmes (mit Sicht: A: 20%, B: 14%, C: 23%; ohne Sicht: A: 36%, B: 33%, C: 19%)

Bei Einteilung in Altersgruppen in über oder unter 20 Jahre zeigten die unter 20 Jährigen eine höhere Zahlungsbereitschaft für die Programme B und C als jene über 20 Jahre. Für Programm A war die Wahrscheinlichkeit bei den über 20Jährigen höher (unter 20 Jahre : A: 26%, B: 24%, C: 33%; über 20 Jahre: A: 29%, B: 17%, C: 7%).

Die Analyse des Effektes der Lärmempfindlichkeit lieferte ein wenig erwartetes Ergebnis: Die Wahrscheinlichkeit, dass der vorgeschlagene oder ein höherer Betrag bezahlt wird, liegt bei den weniger Lärmempfindlichen (Quartile 1-2 Weinstein-Score) für die vorgestellten Programme A, B und C höher als bei den stärker Lärmempfindlichen (Quartile 3-4 Weinstein-Score) (A: L_{1-2}=28% und L_{3-4}=24%; B L_{1-2}=26% und L_{3-4}=15%; C L_{1-2}=24% und L_{3-4} 16%).

Beitrag II

Auswirkung des Fluglärms auf Preise von Wohnimmobilien im Umfeld des Wiener Flughafens

Für Immobilien kann Flughafennähe bedeuten, dass mit steigendem Fluglärmpegel die Nachfrage und somit die Preise für Wohnimmobilien sinken. Ein preismindernder Zusammenhang wurde in zahlreichen internationalen Untersuchungen festgestellt. Ob sich im Umfeld des Wiener Flughafens ebenso ein solcher Effekt ergibt und in welcher Höhe, war das Ziel dieser nach der hedonischen Preisermittlungsmethode durchgeführten Erhebung.

Für insgesamt 1.320 Liegenschaften aus den Bezirken Baden, Bruck/Leitha, Korneuburg und Wien/Umgebung (Einfamilienhäuser, Reihen-/Doppelhäuser und unbebaute Liegenschaften für Wohnzwecke) wurden aus den Grundbuchsauszügen und beim jeweiligen Lokalaugenschein die Liegenschaftsdaten und Charakteristika erhoben. Es wurden nur Kaufverträge aus den Jahren 2009 – 2013 einbezogen. Die Koordinaten der Grundstücke und die digitalisierten Lärmzonen wurden mittels QGIS verschnitten, um eine möglichst genaue Zuordnung zu den einzelnen Lärmpegeln zu erreichen. Für die nicht publizierten Ausmaße der Zonen mit L_{DEN} 45 und L_{DEN} 50 wurde behelfsweise in Anlehnung an Ahlfeldt/Maenning (2010) eine Erweiterung der Lärmzonen abgeschätzt und auf dieser Basis eine Zuordnung vorgenommen (Ahlfeldt/Männing 2010, S. 15-27).

Für die statistischen Analysen mittels SPSS wurde ein linearer Zusammenhang zwischen logarithmiertem Kaufpreis pro Quadratmeter der Nutzfläche des Gebäudes bei den bebauten bzw. pro Quadratmeter der Grundstücksfläche bei den unbebauten Liegenschaften und

Fluglärm unterstellt. Die Analysen erfolgten nach Bebauung getrennt. Der Erklärungswert der Regressionen beträgt rund 60% bei den bebauten und 63% bei den unbebauten Liegenschaften.

Die Analyse wurde für die einzelnen Lärmpegelzonen (L_{DEN} 0 dB, L_{DEN} 45 dB bis L_{DEN} 60dB in 5 dB Schritten) durchgeführt, bei den bebauten Immobilien eingeschränkt auf Grundstücke mit Lage in den Bezirken Bruck an der Leitha und Wien-Umgebung. Hier zeigten sich bei den bebauten Immobilien zwischen den Fluglärmpegeln L_{DEN} 0 dB und L_{DEN} 45 dB bei den statistisch signifikanten Koeffizienten nur unwesentliche Unterschiede, was darauf schließen lässt, dass Fluglärm erst um L_{DEN} 45 dB Einfluss auf den Kaufpreis ausübt. Zwischen den Pegeln L_{DEN} 55 dB und L_{DEN} 60 dB zeigte sich ebenfalls nur unerheblich unterschiedlicher Einfluss.

Preisminderungen durch Fluglärm zeigen sich in Abhängigkeit von seinem Pegel im Bereich von 3 bis 23% im Bestand der mit Einfamilien-, Reihen- und Doppelhäusern bebauten Liegenschaften (-3% bei L_{DEN} 45dB, -11% bei L_{DEN} 50, -22% bei L_{DEN} 55, -23% bei L_{DEN} 60), bei den unbebauten Liegenschaften belief sich dieser Einfluss auf 2 bis 48% (-2% bei L_{DEN} 45dB, -30% bei L_{DEN} 50, -44% bei L_{DEN} 55, -48% bei L_{DEN} 60).

Der NSDI als Maßzahl der Reaktion von Immobilienpreisen auf Fluglärm ergibt sich im Sample der bebauten Liegenschaften (Einfamilienhaus, Reihen-/Doppelhaus) bei einem Schwellenwert von L_{DEN} 45 mit 1,33 bei einem Schwellenwert von L_{DEN} 50 mit 1,20. Bei den unbebauten Liegenschaften beträgt der NSDI 3,07 bzw. 1,8.

Beitrag III

Fluglärminduzierte Gesundheitskosten, Zahlungsbereitschaft, Years Life Lost

Im Zuge der Grundlagenerhebung zu diesem Beitrag wurde eine Umfrage mit über 600 Teilnehmenden und 552 vollständigen Antwortsets durchgeführt. Abgezielt wurde auf die Frage, ob sich definierte gesundheitliche Erscheinungen unter Fluglärmbelästigung häufiger zeigen als ohne, wie dies in den Ergebnissen zahlreicher Studien im Ausland bereits beschrieben wurde: Ein Zusammenhang von Schlafstörungen und Herz-Kreislauferkrankungen wurde häufig genannt, teilweise auch mit Ableitung eines Kausalzusammenhanges mit Fluglärm.

Die Analyse erfolgte mittels SPSS und der graphischen Darstellung in Form eines Klassifikationsbaumes. Aus auswertungstechnischen Gründen wurden die einzeln abgefragten

Erkrankungen in die Variable „Gesundheitliche Erscheinung Ja/Nein“ zusammengefasst. Eine Belästigung gaben rund 64% der Befragten an, rund 48% fühlen sich in der Nacht von Fluglärm belästigt. Es zeigte sich im Sample der Belästigten eine Erkrankungsrate von 0,91, bei den nicht Belästigten beträgt diese 0,66. Diese Werte liegen bei Frauen (0,95/0,75) höher als bei Männern (0,88/0,53). Insbesondere schien nächtliche Fluglärmstörung besonders zum Auftreten von gesundheitlichen Erscheinungen beizutragen.

Die Bestimmung regionaler Kosten unter Verwendung regionaler Daten scheiterte zum einen daran, dass die Umfrageteilnehmenden keinen repräsentativen Querschnitt der lärmbelästigten Bevölkerung im Umland des Wiener Flughafens darstellen. Zum anderen erwies sich der Mangel entsprechender regionaler Daten und Statistiken als kontraproduktiv.

Für die weitere Schätzung von Kosten wurde nicht auf die eigene Umfrage, sondern auf Studienergebnisse aus dem benachbarten Ausland zurückgegriffen und diese entsprechend übertragen (insbesondere Vienneau et al., 2015; Schmid 2005; Schmid et al. 2003). Diese Vorgehensweise wurde auch in der recherchierten Literatur beobachtet (insbesondere Schmid 2005, Schmid et al. 2003). Verwertbare Daten wurden für die Positionen Herz-Kreislauferkrankungen, Schlafstörungen, Zahlungsbereitschaft und Years Life Lost aufgefunden.

In den fluglärmbelasteten Gemeinden, die den Mediationsvertrag unterschrieben haben, leben 65.534 Bewohnende. Für diese kann nach den Ergebnissen der Übertragungen von Kosten im Zusammenhang mit ischämischen Herzerkrankungen, Schlaganfällen und Bluthochdruck in Höhe von rund 209.000 Euro jährlich ausgegangen werden. Diese Kosten setzen sich aus den Positionen Krankenhausaufenthalte, Arztkonsultationen und Verordnungen für diese Krankheiten zusammen (teilweise Übertragung der Ergebnisse von Vienneau et al. 2015; Bundesministerium für Gesundheit; Hauptverband der Sozialversicherungsträger).

Weitere Erkrankungskosten beziehen sich auf starke Schlafstörungen und deren Behandlung. Für die oben angeführte Personenzahl kann aus diesem Titel von belästigungsabhängigen 2,092 bis 4,233 Millionen Euro jährlich ausgegangen werden. In diesen Kosten inbegriffen sind jene für Folgeerscheinungen, Abhilfen und Arbeitsausfälle (teilweise Übertragung der Ergebnisse von Schmid 2005 und Schmid et al. 2003).

Auch wenn sich der Prozentsatz der Hoch-, Mittel und Leichtbelästigten einer Lärmzone und damit deren Anzahl errechnen ließen (z.B. nach Babisch et al. 2010; Schmid 2005; Miedema

/Oudshoorn 2001) kann hier nur eine Bandbreite der vermuteten Höhe der errechneten Kosten angegeben werden: Da die Zuordnung von Personen zu den einzelnen Lärmzonen mangels erhältlicher Daten nicht durchgeführt werden konnte, sind die obigen Werte als zu hoch angesetzte Ober- bzw. zu tief angesetzte Untergrenze anzusehen: Alle Betroffenen sind nicht einem L_{DEN} von 45 dB (tieferer Wert) ausgesetzt, aber auch nicht einem Lärmpegel von L_{DEN} 55 (höherer Wert) ausgesetzt, die Verteilung bleibt derzeit allerdings unbekannt.

Wird die Zahlungsbereitschaft der Bevölkerung im Sinne eines Beitrages zur Hebung der Lebensqualität, aber auch als Beitrag zur Verringerung des Risikos lärmbedingter Erkrankungen und der Belästigung angesehen, stellt diese auch einen Teil der Gesundheitskosten dar: Von einer pegelabhängigen Zahlungsbereitschaft zwischen 3,951 Millionen Euro (alle Bewohner sind einem L_{DEN} von 45 dB ausgesetzt) und 8,209 Millionen Euro (alle Bewohner sind einem L_{DEN} von 55 dB ausgesetzt) kann ausgegangen werden (Übertragung der Werte von Vienneau et al. 2015).

In der erwähnten Literatur werden auch Werte für vorzeitig verlorene Lebensjahre (YLL) durch Folgen des Fluglärms den Kosten für die gesundheitlichen Auswirkungen zugeordnet (Vienneau et al. 2015): Hier ergeben sich bei Übertragung ausländischer Berechnungen für die zugrunde gelegte Bevölke-rung rund 24 verlorene Lebensjahre pro Jahr. Bei einem Wert von rund 126.900 Euro pro vorzeitig verlorenem Jahr in der Region führt dies zu einem Effekt in der Größenordnung von rund 3,045 Millionen Euro jährlich (Vienneau et al. 2015; Schmid 2005).

Beitrag IV

Schätzung externer Kosten des Fluglärms im Umfeld des Wiener Flughafens aus unterschiedlichen Sichtweisen

Zu dieser Abschätzung wurden die Ergebnisse der Beiträge II und III zusammengefasst und als jährlich anfallende externe Kosten pro Person dargestellt. Externe Kosten sind Kosten, die nicht vom Verursacher getragen und von diesem auch nicht internalisiert werden. Träger der Kostenlast sind im Falle des Wiener Flughafens die belasteten Bewohnenden der Umlandgemeinden, als Verursacherin wird hier zusammenfassend die Flughafen Wien AG bezeichnet (FWAG). In diesem Beitrag wird die Bevölkerung mit 65.534 $Personen_{2014}$ angesetzt, die in den Gemeinden mit Zustimmung zum Mediationsvertrag wohnen (ohne Wiener Bevölkerung). Zunächst erfolgt die Beurteilung nach der Vorgangsweise der verwendeten Quellen,

danach wird eine mögliche Taxierung der kumulierten Effekte aus der möglichen Sicht der Verursacherin der hier behandelten externen Kosten abgeschätzt.

Zur Vereinfachung der Darstellung werden die Ergebnisse der jeweiligen Position bzw. der Beiträge als arithmetisches Mittel verwendet.

Zuerst wurde die errechnete Immobilienwertminderung unter folgenden Annahmen auf Annuitäten umgerechnet: Der durchschnittliche Wert der Wohneinheiten beträgt rund 190.000 Euro, die durchschnittliche Restnutzungsdauer beträgt 50 Jahre. Der Liegenschaftszinssatz beträgt 3%. Eine Wohneinheit entspricht einem Haushalt von 2,23 Personen. Der Schwellenwert wird um einen L_{DEN} von 3 dB überschritten, der NSDI wird in einer Bandbreite von 1,20 bis 1,33 angesetzt, wie in Beitrag 2 errechnet.

Daraus ergibt sich eine Annuität von durchschnittlich rund 129 Euro pro Person. Die Gesundheitskosten (Mittelwert Beitrag 3) belaufen sich auf rund 98 Euro pro Person pro Jahr, zuzüglich der Zahlungsbereitschaft (Mittelwert Beitrag 3) von rund 93 Euro.

Den Bewertungskriterien der verwendeten Quellen folgend könnten pro Person rund 320 Euro pro Jahr an externen Kosten anfallen

Zur möglichen Taxierung der Lärmfolgen aus einer möglichen Sicht seitens der Verursacherin wird der Umweltfonds der Flughafen Wien AG herangezogen. Dieser Fonds wird unter den in der Satzung beschriebenen Bedingungen passagierzahlenabhängig dotiert und dient der Unterstützung von Umweltschutzprojekten in den belasteten Gemeinden mit Zustimmung zum Mediationsvertrag (ohne Wien). Die tatsächlich zugrunde liegende Kalkulation ist nicht bekannt.

Es wird davon ausgegangen, dass der Fondsbeitrag die kumulierte Bewertung für die Belastung der Gesamtbevölkerung in diesen Gemeinden abbildet, auch wenn dies nicht dem Zweck dieses Fonds entspricht. Bei rund 22,483 Millionen Passagieren im Jahr 2014 flössen im Idealfall aller erfüllten satzungsgemäßen Bedingungen rund 7,494 Millionen Euro im Jahr in den Fonds zu. Aus der möglichen Sicht der Verursacherin lassen sich die Taxierung der Belastung und deren negative Effekte pro Person mit rund 114 Euro pro Jahr einschätzen.

Auch wenn es sich hier nur um grobe Schätzungen handelt, lässt sich daraus doch eine Verschiebung der Kosten zu Lasten der Bevölkerung ableiten (320 Euro zu 114 Euro).

Ein Überdenken der Wege der Kompensation eines erweiterten Kreises von Belasteten wäre wünschenswert. Ebenso wünschenswert wäre es im Sinne eines offenen Zugangs zur Lärmproblematik und des propagierten transparenten Vorgehens, Veröffentlichungen zur Lärmsituation zeitnah anzupassen und in kürzeren als den bisher fünfjährigen Intervallen durchzuführen.

Summary

There is no doubt that social prosperity and a functioning market economy would have been difficult to achieve if there was no motorized traffic. This mobility, however, demands its price: In some areas the noise produced by different means of transport has reached limits hard to bear, the environment suffers from the emitted noise. Air traffic noise is not the most common type of traffic noise, but due to its special properties it penetrates the lives of the people affected. The special problem of aircraft noise is due to the diffusion of sound from a high-level source, unlike road or rail noise only a few measures offer effective protection against aircraft noise.

The wide range of available documentation about international airports shows that in addition to the effects of utility for its economic environment the operation of an airport – necessarily associated with aircraft noise – has a negative impact on the region and the population. To monetize these consequences, an experiment for the willingness-to-pay for the reduction of aircraft noise events without regional reference and research on properties, health and willingness-to-pay related was carried out in the region surrounding the Vienna airport. The amount resulting from these negative effects is summarized in a final contribution and is discussed from two possible points of view of valuation.

A comparison of the beneficial effects and costs for the population was not carried out, the referral was made exclusively with the negative effects of aircraft noise.

The processing was carried out by three independent contributions on the theme of aircraft noise and a fourth, which summarizes possible external costs.

For the sake of clarity of the summary sources which were used are mentioned only sparingly, the detailed evidence is included in the full text.

Contribution I

Experiment on the influence of visibility of the sound source on the willingness-to-pay

The research interest in this laboratory experiment based on the contingent valuation method was to study whether the visibility of an airplane affects the willingness-to-pay for reducing the noise of overflight events. For the experiment carried out in the Space Simulation Laboratory of the Technical University of Vienna 58 students could be engaged for several sessions (each 8 to 10 people). Applicable sequences by the author herself were taken at a

location near Schwadorf, south of Vienna Airport. These sequences were processed so that acoustically and scenically congruent scenarios were available, only differing in the view of the aircraft flying towards the participants of the study.

Four soundscapes beginning from the status quo (15 noise events within 10 minutes) were offered: Program A with a number of overflight events reduced by 50% (suggested contribution 20 Euro per person per month), program B with 75% reduction (suggested contribution 40 Euro per person per month) and program C with 100% reduction (suggested contribution 60 Euro per person per month). 50% of the subjects had a view on the noise source. Personal data such as age, gender, income, and the sensitivity to noise (according to the Weinstein-score) were collected in the questionnaire with a total of 43 items. By using Choice Cards the subjects could specify whether they wanted to contribute to the programs a proposed amount, a different amount or nothing (the reasons for the zeros were collected but not evaluated).

The analysis was performed using hierarchical logistic regression with repeated measures (deviance 172.43; Nagelkerke R^2 = 0,22). The probability of acceptance of the proposed amounts or higher showed up similar at the featured programs A, B and C reasonably balanced (A 30%, B 23%, C 25%).

Furthermore, three major effects were found: Visibility of the aircraft, age and sensitivity to noise.

The values of the group with visibility of the aircraft show positiv effects on the probabitlity of the willingness-to-pay compared with the group without visibility (with visibility: Programm A: 20%, Programm B: 14%, Programm C:23%; without visibility: Programm A: 36%, Programm B: 33%, Programm: 19%).

The group of participants under 20 years of age showed more likelihood of a willingness-to-pay than the group above 20 years of age (under 20: A: 26%, B: 24%, C: 33%; above: A: 29%, B: 17%, C: 7%)

The analysis of the effect of noise sensitivity yielded a somewhat unexpected result: The likelihood that there is a willingness-to-pay shows higher with the less noise sensitive (quartiles 1-2 Weinstein-score) for the featured programs A, B and C than with the more noise

sensitive persons (quartiles 3-4 Weinstein-score) (A: = 28% L1-2 and L3-4 = 24%; B = 24% L1-2 and L3-4 = 26% C = 24% L1-2 and L3-4 16%).

Contribution II

Impact of aircraft noise on residential property prices in the area of Vienna airport

The vicinity of an airport can cause property prices to sink due to the aircraft noise. A minimizing correlation between airport noise and reduction was already described in numerous international studies. The target of this contribution based on the hedonic pricing method was to examine to what extent this effect is shown in the surroundings of the Vienna Airport.

For a total of 1,320 properties from the districts Baden, Bruck/Leitha, Korneuburg and Wien-Umgebung the property data were collected from the land register extracts, the characteristics were gathered by viewing them on-site. Research was carried out by looking at the cadastral register of the particular land deeds particularly focusing on the sales contracts of single-family homes, row houses and duplexes from 2009 -2013. For the completion of a thorough research the prices of undeveloped residential areas were gathered as well. The coordinates of the plots and the digitized noise zones were blended by QGis to achieve the most accurate allocation to the individual noise levels. As the extent of the Zones with L_{DEN} 45 und L_{DEN} 50 is unpublished, an estimation of these zones was carried out for allocation of the plots (following Ahlfeldt/Männing 2010, S. 15-27).

Using SPSS for the statistical analysis a linear relation between the logarithmic purchase price per square meter of usable area of the building (built-up areas) or per square meter (undeveloped plots) was assumed. The analyses were carried on for individual noise zones (L_{DEN} 0 dB, L_{DEN} 45 dB to L_{DEN} 60 dB in 5 dB steps) separately for the different type of plots. In case of the built-up areas the analysis was performed limited to the plots located in the districts Bruck /Leitha and Wien-Umgebung, as aircraft noise is restricted to these areas. The explanatory power of the regressions is 60.3% with built-up and 63% with undeveloped properties.

In case of the developed property the statistically significant coefficients showed only minor differences between the noise levels L_{DEN} 0 dB and L_{DEN} 45 dB, which implicates that aircraft noise exceeding L_{DEN} 45 dB has an impact on the purchase price. The coefficients showed

only slightly different effects as well between the noise levels L_{DEN} 55 dB and L_{DEN} 60 dB the coefficients.

Negative price effects by aircraft noise show up depending on its level in the range from 3 to 23% for the inventory of single houses, row houses and duplexes (-3% at L_{DEN} 45dB, -11% at L_{DEN} 50, -22% at L_{DEN} 55, -23% at L_{DEN} 60).

In case of undeveloped properties this negative influence ranges from 2 to 48% (-2% at L_{DEN} 45dB, -30% at L_{DEN} 50, -44% at L_{DEN} 55, -48% at L_{DEN} 60).

The NSDI amounts up to 1,33 at threshold at L_{DEN} 45 and 1,10 at threshold L_{DEN} 50 for built-up plots in the sample. The NSDI of undeveloped estates at threshold L_{DEN} 45 is 3,07, at threshold L_{DEN} 50 1,8.

Contribution III:

Health costs induced by aircraft noise, willingness-to-pay, Years Life Lost

As baseline for this article a survey was conducted with more than 600 participants and 552 completed response sets. The main question was whether further defined health symptoms appear more often among people annoyed by aircraft noise than without. A correlation has already been described in the results of numerous studies abroad. A connection between sleep disorders and cardiovascular diseases has been frequently reported, sometimes even a causal link has been inferred.

The analysis was performed using SPSS and the graphic representation in the form of a classification-tree. For technical reasons the individually enquired diseases have been pooled in the variable "Health Affection Yes/No". Annoyance was reported by 64% of respondents, 48% feel harassed at night by aircraft noise. In the inventory of the sample of those annoyed an illness rate of 0,91 occurred, of those not annoyed 0,66. These values of women (0,95/0,75) are higher than those of men (0,88/0,53).

Particularly nocturnal aircraft noise disturbance seemed to contribute to the occurrence of health phenomena. The identification of regional costs with regional data failed partly because the survey participants are not representative of the annoyed population in the surroundings of Vienna Airport. Furthermore the lack of appropriate regional data and statistics proved counterproductive.

For lack of representativity the own survey was not used for the estimation in this contribution regarding the amount of costs for health, willingness-to-pay and years of life lost. Study results from neighboring countries were used instead, which were transferred accordingly (especially Vienneau et al. 2015, Schmid 2005, Schmid et al. 2003). This approach was also taken in a few cases observed in the researched literature (e.g. Schmid et al. 2003, Schmid 2005). Transferable values were found for IHD, strokes and blood high pressure as well as for the willingness-to-pay and years of life lost.

In the communities with consent to the mediation contract live 65,534 inhabitants exposed to aircraft noise (without Vienna). It can be assumed that costs of around 209,000 euro per year associated with ischemic heart disease, stroke and high blood pressure arise. These costs consist of the items hospitalization, practitioner consultations and prescriptions for these diseases together (partial transfer data by Vienneau et al 2015; Bundesministerium für Gesundheit, Hauptverband der österreichischen Sozialversicherungsträger).

Additional disease costs derive from heavy sleep disorders and their treatment, which leads to amounts between 2.092 and 4.233 millon Euro per year. These costs include those of after-effects, remedies and absenteeism from work (partial transfer of data by Schmid 2005; Schmid et al. 2003).

The willingness-to-pay to reduce noise annoyance, herewith reducing the risk of annoyance related health affections and to rise quality of life, is often described in the researched literature as part of the health costs and can be estimated for the considered number of people to be between 3.951 and 8.209 million Euro annually depending on the extent of annoyance (partial transfer of values by Vienneau et al. 2015).

The percentage concerning the number of people highly, moderately or slightly annoyed within a noise zone could be calculated, if there was knowledge of the assignment of persons (e.g. Babisch et al 2010; Schmid 2005; Miedema/Oudshoorn 2001). These figures represent only an estimation of the presumed level as the assignment of individuals to the individual noise zones could not be carried out due to the lack of available data. So these figures are overestimated on the upper end, respectively set too low for the lower limit: All subjects are neither exposed to a L_{DEN} of 45 dB (lower value) nor to a L_{DEN} of 55 dB (higher value), this was a tentative allocation due to lack of data.

In the researched literature values for early years of life lost (YLL) are considered to be part of the health costs associated with noise (Vienneau et al, 2015): When transmission of foreign results to the assumed number of people in area of the contribution on real estates is carried out, there may be accumulated 24 years of life lost in a year due to aircraft noise. A value of around 126,900 euro per year lost prematurely assumed, this leads to an effect of approximately 3.045 million euro a year (Vienneau et al 2015, Schmid 2005).

Contribution IV

Estimation of external costs of aircraft noise in the vicinity of Vienna airport from two possible points of view

For this assessment, the results of contributions II and III are combined and presented as annual amounts of external costs per person. External costs are costs which are not borne by the polluter and are not internalized by this. The regarded costs are considered as a burden of the inhabitants of the communities in the surrounding of Vienna Airport. In this summary, the population is set at 65,534 persons who live in the communities with the consent to mediation contract (without Viennese population). First, the judgment is made according to the procedure of the sources used, followed by a possible estimation of cumulative effects from the possible view of the causer, who here is labelled Flughafen Wien AG (FWAG).

For ease of illustration, the results of the respective positions and the previous contributions are used in form of arithmetic averages (Contribution II und III).

The calculated property impairment is converted into annuities under the following assumptions: The average value of a residential unit amounts to around 190,000 Euro. The average remaining useful life of the buildings is 50 years. The real interest rate is 3%. A residential unit corresponds to a household comprising 2.23 persons. The threshold of aircraft noise is exceeded by a L_{DEN} of 3 dB, the NSDI amounts up to 1.265 (arithmetic average NSDI of contribution II).

This results in an arithmetic average of annuity of about 288 Euro per household or about 129 Euro per person. The cumulative health costs due to aircraft noise amount annually to approximately 98 Euro per person (arithmetic average of contriution III). The willingness-to- pay is estimated at around 93 Euro per person per year (arithmetic average of contribution III).

For an estimated valuation of noise effects from the possible point of view of the causer the example of the Environmental Fund of FWAG is used. This fund is endowed passenger dependent under the conditions described in the statutes and provides support for noise protection projects in the polluted communities with the consent to mediation contract (Vienna excluded). The calculation actually underlying is unknown and was not looked into.

It is assumed that the fund contribution reflects the cumulated valuation of the total burden of aircraft noise of the population in these communities. With approximately 22,483 million arriving and departing passengers in 2014 and all fulfilled statutory conditions presumably fulfilled, around 7.494 million Euro a year would be contributed to the fund. From this point of view the value of noise burden and its negative effects on the population can be estimated at around 114 euro per year per person.

Although these are only rough estimates exact figures cannot be calculated due to a lack of relevant data, an imbalance of the external costs related to aircraft noise towards the affected population may be assumed.

Rethinking the way of compensation for a wider circle of affected would be desirable - as would be a more open-minded access to the noise related problems and prompt adjustments and publications concerning noise events in intervals shorter than the existing 5-year intervals.

Inhaltsverzeichnis

Erklärung **1**
Kurzdarstellung **2**
Abstract **5**
Zusammenfassung **8**
Summary **16**
Inhaltsverzeichnis **23**
Danksagungen **26**
1. Einleitung, Aufbau der Arbeit und allgemeine Grundlagen **27**
1.1. Lärm und grundlegende Begriffe 32
1.2. Besonderheiten des Fluglärms, Lärmverursacher am Flugzeug 36
2. Experimentelle Untersuchung: Zahlungsbereitschaft zur Reduktion von Fluglärmereignissen **40**
2.1. Einleitung 40
2.2. Theoretische Grundlagen und Untersuchungen zur Contingent Valuation Methode 41
2.2.1. Entwicklung der Contingent Valuation Methode (CVM) 41
2.2.2. Ansätze und Methoden der CVM zur Erhebung der Willingness-to-pay 44
2.2.3. Stärken und Schwächen der Contingent Valuation Methode 46
2.2.4. Untersuchungen zur Zahlungsbereitschaft zur Verringerung von Fluglärm 48
2.3. Wahrnehmungsforschung 51
2.3.1. Ansätze der Wahrnehmungsforschung 51
2.3.2. Untersuchungen zur Wahrnehmung des (Flug-)Lärms 53
2.4. Ansatz zur Feststellung der Lärmempfindlichkeit 55
2.5. Experiment 56
2.5.1. Annahmen und Vorarbeiten 56
2.5.2. Apparatus 57
2.5.2.1. Laboranordnung und Soundscapes 57
2.5.2.2. Testpersonen 58
2.5.2.3. Testunterlagen 59
2.5.3. Testsituation 61
2.5.4. Ergebnisse der Experimentgruppen 62
2.5.4.1. Deskriptive Statistik 62
2.5.4.2. Regressionsanalyse der Zahlungsbereitschaften für die Programme 73
2.6. Beantwortung der Forschungsfragen und Schlussfolgerungen 77
2.6.1. Beantwortung Forschungsfrage 2/1 78
2.6.2. Beantwortung Forschungsfrage 2/2 78
2.6.3. Methodische Diskussion und Schlussfolgerungen 78
3. Auswirkung des Fluglärms auf Preise von Wohnimmobilien **81**
3.1. Einleitung 81
3.2. Theorie HPM, Untersuchungen 82
3.2.1. Entwicklung und Ansätze der HPM 82
3.2.2. Funktionale Ausprägungen einer hedonischen Gleichung 85

3.2.3. Untersuchungen zu Immobilienpreisen und Fluglärm ... 87
3.3. Der Flughafen Wien ... 90
3.3.1. Aktuelle Daten ... 90
3.3.2. Entwicklung des Flughafens ... 93
3.4. Untersuchung zu den Kaufpreisen von Wohnimmobilien im Umfeld des Wiener Flughafens ... 94
3.4.1. Datenquellen und Datenerfassung ... 95
3.4.2. Ermittlung des Basiswertes Euro pro Quadratmeter der Grundstücksfläche bzw. der Nutzfläche eines Hauses ... 98
3.4.3. Zuordnung zur Lärmexposition ... 99
3.4.4. Vorarbeiten, Untersuchungsprämissen und Modellentwicklung ... 102
3.5. Kaufpreisanalysen von Einfamilien-, Reihen- und Doppelhäusern ... 105
3.5.1. Feststellung der signifikanten Wirkung undifferenzierten Fluglärms (Analyse I) ... 105
3.5.2. Ergebnisse der Analyse von bebauten Liegenschaften (Analyse II) mit differenzierten Fluglärmpegeln ... 108
3.5.2.1. Prüfung der Voraussetzungen für die lineare Regression (Analyse II) ... 112
3.5.2.2. Modellgüte Regression bebaute Liegenschaften (Analyse II) ... 115
3.5.2.3. Quantifizierung der errechneten Regressionskoeffizienten, marginale Effekte ... 116
3.5.2.4. Signifikanz des Einflusses von Fluglärm bei speziellen Eigenschaften der Liegenschaften ... 118
3.5.3. Ergebnisse der Analyse der unbebauten Liegenschaften für Wohnzwecke ... 119
3.5.3.1. Prüfung der Voraussetzungen für die lineare Regression (Analyse III) ... 122
3.5.3.2. Modellgüte Regression unbebaute Liegenschaften ... 125
3.5.3.3. Quantifizierung der errechneten Regressionskoeffizienten, marginale Effekte ... 125
3.5.3.4. Signifikanz des Einflusses von Fluglärm bei speziellen Eigenschaften der Liegenschaften ... 127
3.6. Der Noise Sensivity Depreciation Index (NSDI) als Maßzahl für die Reaktion von Immobilienpreisen im Umfeld des Wiener Flughafens ... 128
3.7. Beantwortung der Forschungsfragen und Schlussfolgerungen ... 132
3.7.1. Beantwortung Forschungsfrage 3/1 ... 133
3.7.2. Beantwortung der Forschungsfragen 3/2a und 3/2b ... 133
3.7.3. Beantwortung Forschungsfrage 3/3 ... 135
3.7.4. Anregungen für zukünftige Untersuchungen ... 135
4. Bewertung fluglärminduzierter Kosten ... 138
4.1. Einleitung ... 138
4.2. Physiologische Grundlagen ... 140
4.2.1. Belastung und Belästigung ... 140
4.2.2. Lärm, Stress und Gesundheit ... 143
4.2.3. Physiologische und psychologische Wirkungsebenen bei Lärmereignissen ... 145
4.2.4. Untersuchungen zu (Flug-)Lärm, Belästigung und Gesundheit ... 146
4.3. Entwicklung und Methoden der Bewertung des statistischen Lebens ... 148
4.3.1. Humankapitaltheorie, Produktivitätsansatz ... 148
4.3.2. Value of Statistical life, Value of a Statistical Life Year, Years Life Lost ... 149
4.3.3. Untersuchungen zu VSL und YLL ... 151
4.4. Ermittlung lärmbedingter Kosten im Umfeld des Wiener Flughafens ... 152
4.4.1. Schätzung Value of Statistical Life, Value of a Statistical Life Year, Years Life Lost für die lärmbelasteten Gemeinden im Umfeld des Wiener Flughafens ... 153

4.4.2. Ermittlung der Zahlungsbereitschaft zur Vermeidung der Belästigung durch Fluglärm in den betroffenen Gemeinden 153
4.4.3. Gesundheitskosten von Betroffenen durch Fluglärm in den einbezogenen Umlandgemeinden des Wiener Flughafens 156
4.5. Eigene Untersuchung Beschreibung und Fragestellung 158
4.5.1. Entwicklung des Fragebogens und Einladung zur Teilnahme 158
4.5.2. Deskriptive Statistik 160
4.5.3. Analyse und Ergebnisdarstellung in Form eines Entscheidungsbaumes 163
4.5.4. Ergebnisdarstellung und Diskussion 163
4.6. Beantwortung der Forschungsfragen und Schlussfolgerungen 170
4.6.1. Beantwortung Forschungsfrage 4/1 172
4.6.2. Beantwortung Forschungsfragen 4/2a und 4/2b 174
4.6.3. Beantwortung Forschungsfrage 4/3 175
5. Schätzung externer Kosten aus unterschiedlichen Sichtweisen 178
5.1. Grundlagen und Anmerkungen 178
5.2. Schätzung aus der Sicht Betroffener 180
5.3. Schätzung aus einer möglichen Sicht der Flughafen Wien AG 182
5.4. Beantwortung der Forschungsfragen 184
5.4.1. Beantwortung Forschungsfrage 5/1 185
5.4.2. Beantwortung Forschungsfrage 5/2 185
6. Schlussfolgerung und Epilog 188
7. Verzeichnisse 191
7.1. Quellenverzeichnis 191
7.2. Abbildungsverzeichnis 206
7.3. Tabellenverzeichnis 208
7.4. Formel- und Gleichungsverzeichnis 210
7.5. Abkürzungsverzeichnis 211
7.6. Symbolverzeichnis 213
8. Anhang 214
8.1. Anhang Experiment 214
8.2. Anhang Immobilien 231
8.3. Anhang Bewertung Fluglärmkosten Gesundheit 257
9. Lebenslauf 277

Danksagungen

Ohne das Entgegenkommen

des Bundesministeriums für Justiz / Dr. Peter Hubalek und
der Firma IMD GmbH / Dipl. Ing. Dieter Zoubek
wären die Grundstücksdaten nicht in der nötigen Genauigkeit zu recherchieren gewesen.

Die Erstellung der Arbeit wäre ohne den Rat und die Anleitung von

Univ. Prof. Dr. Mag. Michael Getzner als Erstbetreuer,
a.o. Univ. Prof. Dr. Dipl.- Ing. Wolfgang Feilmayr als Zweitbetreuer,
Mag. Kathrin Gruber,
Dipl.- Ing. Markus Mayr
und
Dr. Dipl.- Ing. Adolf Schmidt (ATPL-CFII)
nur schwer möglich gewesen.

Frau Marion Auer, BA sei gedankt für die liebevolle Gestaltung des Labor-Fragebogens.

Herrn Alexander Traunfellner gilt für seine getreuliche Begleitung bei den Ausflügen zur Fotodokumentation und für die Bearbeitung der Filme mein ganz besonderer Dank.

Und lieben Dank an Marion, Alex und Gerri für die gute Versorgung meiner Menagerie in der Endphase der Entstehung der Dissertation.

1. Einleitung, Aufbau der Arbeit und allgemeine Grundlagen

Der Luftverkehr ist eine der Grundlagen des heutigen Lebensstandards, des Handels, der Arbeitsteilung, der Mobilität und des Kulturaustausches. Allerdings fordert dies auch seinen Preis: In einigen Gegenden hat die Lärmbelastung unterschiedlicher Verkehrstypen die Grenze des Zumutbaren erreicht, die Umwelt leidet unter den Emissionen. Fluglärm ist zwar nicht die am meisten verbreitete Verkehrslärmart, dringt aber durch seine speziellen Eigenschaften tief in das Leben der Betroffenen ein. Die besondere Problematik des Fluglärms ergibt sich durch die Ausbreitung des Schalls ausgehend von einer hoch gelegenen Schallquelle. Im Gegensatz zu durchaus wirkungsvollen Maßnahmen zur Beruhigung von Straßen- oder Eisenbahnlärm bieten daher nur wenige Maßnahmen effizienten Schutz vor Fluglärm.

Der Betrieb eines Flughafens bringt direkt und indirekt Arbeitsplätze und fördert dadurch die regionale Entwicklung z.B. auch als Standort internationaler Headquarters. Dies führt ebenso direkt und indirekt für Steueraufkommen. Auch ist Tourismus in Österreich ein bedeutender Wirtschaftsfaktor, der durch bequeme Erreichbarkeit per Flugzeug profitiert. Es ergeben sich durch den Betrieb eines Flughafens wie beispielsweise des Flughafens Wien ökonomische Vorteile nicht nur für die Region, sondern für Österreich, der hier nicht untersucht wurde.

Ungeachtet des ökonomischen Nutzens erwachsen durch den damit verbundenen Luftverkehrslärm ökonomische Nachteile in unterschiedlichen Bereichen:

Im Bereich der Raumplanung betrifft dies beispielsweise die eingeschränkte Entwicklung von Gemeinden. Im Umfeld des Wiener Flughafens verpflichteten sich die Umlandgemeinden im Mediationsvertrag, ohne Zustimmung der Flughafen Wien AG keine Grundstücke in bestimmten lärmbelasteten Zonen in Bauland Wohngebiet umzuwidmen (Verein Dialogforum Flughafen Wien 2005 a, S. 11). Da Grundstücke zu Wohnzwecken stark vermutlich einen höheren Preis pro Quadratmeter erzielen, als beispielsweise solche für Betriebgrundstücke, ist in dieser Restriktion ein finanzieller Nachteil zu sehen. Ein weiterer Nachteil ergibt sich durch die Einschränkung in der freien Verfügung über gemeindeeigene Grundstücke.

Im gesundheitsökonomischen Bereich wird nicht nur der Belastung, sondern auch der Belästigung durch Fluglärm ein hoher Stellenwert zugeschrieben, der sowohl für die Bevölkerung und deren Arbeitgeber Kosten verursacht: Gesundheitliche Erscheinungen wie Migräne oder Herz-Kreislauferkrankungen werden gehäuft in fluglärmbelasteten Gebieten beobachtet. Dies

wiederum bedingt ärztliche Konsultationen und somit Kosten für die Betroffenen und auch die Allgemeinheit durch erhöhte Abgaben für ausgeglichene Gebarung von Krankenkassen. Die Erkrankungen führen teilweise auch zu Arbeitsausfällen, was auch für die Wirtschaft von Nachteil ist.

Bei der Beurteilung der Gesundheitskosten finden sich in der Literatur zwei unterschiedliche Ansätze: Zum einen kann Bezug zur objektiv messbaren Belastung genommen werden, zum anderen zur subjektiv beurteilten Belästigung. Die hier vorgenommenen Betrachtungen der Auswirkungen des Luftverkehrslärms folgen dem Ansatz, dass die durch Fluglärm hervorgerufene Belästigung maßgeblich für die ökonomischen Auswirkungen in den behandelten Bereichen ist: experimentelle Feststellung der Zahlungsbereitschaft zur Verringerung der Häufigkeit von Überflügen, Auswirkung des Fluglärms auf Wohnimmobilien im Umfeld des Wiener Flughafens und gesundheitsökonomische Betrachtungen zu gesundheitlichen Folgen des Fluglärms ist (u.a. Miedema/Oudshoorn 2001; Niemann et al. 2004; Babisch et al. 2010).

Im Bereich der Immobilien mit Wohnnutzung ist von einer Verringerung sowohl der Verkaufspreise als auch der Mieterträge auszugehen, wobei hier die Honorierung einer verminderten Lebensqualität anzunehmen ist. Obzwar es teilweise finanzielle Unterstützung für Lärmschutzmaßnahmen seitens der Flughafen Wien AG gibt, ist davon auszugehen, dass die Betroffenen einen Großteil der Kosten selbst zu tragen haben, was wiederum Auswirkungen auf deren Kaufkraft nach sich zieht (vgl. Flughafen Wien AG o.J. a).

Häufig werden zur Monetarisierung der Auswirkungen des Fluglärms Wertveränderungen von Immobilien und Kosten aus dem Gesundheitsbereich herangezogen, wobei zur Bewertung auch Zahlungsbereitschaften zur Verringerung des Lärms dienen können. Die Fragestellungen in dieser Arbeit sind auf diese Bereiche gerichtet, wobei eine Befassung mit wirtschaftlichen Nutzeffekten des Betriebes eines Flughafens und seiner Infrastruktur unterbleibt.

Zur Beurteilung der Auswirkungen von Fluglärm findet sich eine Vielfalt von Grundhypothesen und Methoden: Zur Erhebung von Zahlungsbereitschaften zur Verringerung von Fluglärm findet sich in einschlägigen Studien und Untersuchungen vorzugsweise die Contingent Valuation Methode (CVM) sowohl experimentell als auch empirisch. Diese Methode findet neben der Hedonic Pricing Methode (HPM) auch Anwendung zur Beurteilung der Auswirkungen des Fluglärms auf Kaufpreise von Immobilien im Umfeld eines Flughafens. Zur

Beurteilung von gesundheitlichen Kosten stehen sowohl die HPM als auch die CVM zur Verfügung.

Die Grundhypothesen sind je nach Schwerpunkt der Bewertung unterschiedlich gelagert: Während bei der Zahlungsbereitschaft davon ausgegangen wird, dass diese sich zur Vermeidung bzw. Verringerung der Lärmbelastung oder der Lärmbelästigung positiv zeigt, wird bei der Beurteilung der Auswirkungen des Luftverkehrslärms auf Kaufpreise im Segment von Wohnimmobilien von einer mindernden Wirkung ausgegangen. Im Bereich der Gesundheitskosten zeigte sich in der Mehrheit der später noch dargestellten Untersuchungen eine Erhöhung.

Die Arbeit beschäftigt sich mit der Region um den Flughafen Wien. Sie ist in drei in sich geschlossene Abschnitte gegliedert, die jeweils eine kurze Einleitung, die Theoriegrundlagen, den Stand der Wissenschaft, die Beschreibung der Erhebung, deren Ergebnisse und die Schlussfolgerung enthalten. Ein vierter Abschnitt beschäftigt sich mit der zusammenfassenden Betrachtung der Ergebnisse der vorherigen Beiträge.

Der erste Beitrag befasst sich mit einer experimentellen Bewertung des Fluglärms anhand eines Laborversuches ohne Bezug zu einer bestimmten Region. Dieser Teil basiert auf der Contingent Valuation Methode und setzt sich mit der möglichen Beeinflussung der Zahlungsbereitschaft zur Reduktion der Häufigkeit von Fluglärmereignissen durch Sicht oder Nicht-Sicht und sozioökonomischen Faktoren auf die Geräuschquelle auseinander.

Hierzu wurden mittels eines Laborexperimentes folgende Fragen untersucht:

- Erweist sich die Höhe der Zahlungsbereitschaft zur Reduktion der Überflugereignisse im Labor mit Sichtung des Flugzeugs anders als ohne?
- Ist die Zahlungsbereitschaft von sozioökonomischen Faktoren abhängig?

Im zweiten Beitrag werden Immobilienpreise dahingehend analysiert, ob sich Unterschiede zwischen fluglärmbelasteten und –unbelasteten Liegenschaften in Gemeinden im Umfeld des Wiener Flughafens zeigen. Hierzu wurden für die Grundbuchsjahre 2009 bis 2013 in 30 Katastralgemeinden (11 Gemeinden) Niederösterreichs die Kaufvertragsdaten und Liegenschaftscharakteristika von 1.320 Einfamilienhäusern und unbebauten Liegenschaften für Wohnzwecke erhoben. Neben fluglärmbelasteten Gemeinden aus der Region um den

Flughafen wurden unbelastete aus anderen Teilen Niederösterreichs ausgewählt, die in Bezug auf Größe und Entfernung zu Wien (Stephansdom als Zentrum) eine ähnliche räumliche Lage aufweisen.

In diesem Beitrag wurden folgende Forschungsfragen untersucht:

- Beeinflusst das Lärmniveau, verursacht durch Fluglärm, die Kaufpreise von im Sample enthaltenen bebauten und unbebauten Immobilien im Umfeld des Flughafens Wien statistisch signifikant?
- Wie beeinflussen unterschiedliche Intensitäten des Fluglärms die Kaufpreise von im Sample enthaltenen Immobilien im Umfeld des Flughafens Wien?
- Welche Charakteristika von Liegenschaften führen zu signifikanter Beeinflussung des Kaufpreises durch Fluglärm?
- Wie hoch ist der Noise Sensivity Depreciation Index (NSDI) als Maßzahl für die Reaktion der Immobilienpreise auf Fluglärm im Sample aus dem Umfeld des Flughafens Wien?

Auf der Basis hedonischer (Modell-) Schätzungen wurden die Preise der beiden Immobilientypen getrennt voneinander statistisch analysiert und der Einfluss des Fluglärms auf den Kaufpreis ermittelt. Anschließend wird ein Berechnungsbeispiel für denkbare Auswirkungen von Änderungen der Lärmzonen auf die Immobilienwerte durchgeführt. Auf Basis der statistischen Ergebnisse wird der Noise Sensivity Depreciation Index für die Liegenschaften im Sample berechnet. Dieser Index ist eine gebräuchliche Maßzahl um die Auswirkung des Fluglärms zu beschreiben und diese – wenn auch mit Einschränkungen – für unterschiedliche Flughäfen vergleichbar zu machen.

Der dritte Beitrag befasst sich mit den Kosten der physiologischen oder psychologischen Erscheinungen in Gemeinden mit Fluglärmbelastung. Grundlage hierzu sollte die Analyse einer 2015 durchgeführten Umfrage mit rund 600 Teilnehmenden sein. Da sich die Zusammensetzung der Teilnehmenden nicht repräsentativ für die Bewohnenden von Umlandgemeinden des Wiener Flughafens erwies, wurden Kosten durch Übertragung anderer Studienergebnisse ermittelt. In diesem Teil erfolgt auch die Befassung mit den Methoden der

ökonomischen Bewertung eines statistischen Lebens und der Life Years Lost als Grundlagen der Betrachtungen.

In diesem Beitrag werden die folgenden Forschungsfragen untersucht:

- Wie hoch sind die Gesundheits- und Vermeidungskosten im Zusammenhang mit dem Fluglärm im Umfeld des Wiener Flughafens?
- Welche Beträge errechnen sich für Value of Statistical Life und Value of a Statistical Life Year im Umfeld des Wiener Flughafens?
- Welche Beträge errechnen sich für Years Life Lost unter Berücksichtigung des Fluglärms im Umfeld des Wiener Flughafens?
- Zeigen sich gesundheitliche Erscheinungen häufiger bei Umfrageteilnehmenden, die sich durch Fluglärm belästigt fühlen?

Im vierten Beitrag erfolgt die Zusammenführung der Ergebnisse der Beiträge zu Immobilien und Gesundheit, um die Höhe der ermittelten externen Kosten, die durch Fluglärm erwachsen können, darzustellen. Als Ergänzung wird noch eine denkbare Bewertung dieser Kosten aus einer möglichen Sicht der Flughafen Wien AG als Verursacherin durchgeführt.

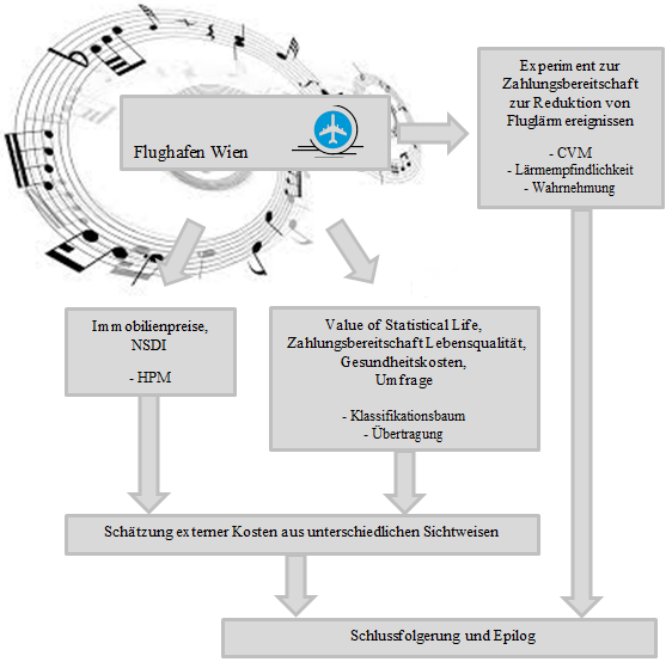
Hierzu wurden folgende Forschungsfragen untersucht:

- Wie hoch sind die in den Vorkapiteln betrachteten externen Kosten im Umfeld des Wiener Flughafens pro Person aus Betroffenensicht anzusetzen?
- Wie hoch können die externen Kosten pro Person im Umfeld des Wiener Flughafens aus der Sicht der Flughafen Wien AG angesetzt werden?

Der Aufbau des Hauptteils dieser Arbeit und der Zusammenhang der einzelnen Beiträge werden in Abbildung 1 dargestellt.

Die Beschreibung der Charakteristika und die spezielle Problematik des Fluglärms folgen im Anschluss an die Einleitung.

Abbildung 1: Visualisierung des Aufbaus der Hauptteiles der Arbeit



Quelle: eigene Darstellung, Graphik Noten: bilder.4ever.eu/kunst/musik/noten-165466

Nicht dargestellt sind die Einleitung (Kapitel 1), das an den Anfang gestellte Inhaltsverzeichnis und das Quellen- und die sonstigen Verzeichnisse (Kapitel 7) sowie die Anhänge (Kapitel 8 und 9), die der Arbeit hintangestellt sind.

1.1. Lärm und grundlegende Begriffe

Jedes Geräusch entsteht durch die Bewegung der Luftmoleküle und der dadurch verursachten Druckschwankungen. Die Druckschwankungen werden über das menschliche Trommelfell wahrgenommen und als Sinnesreize verarbeitet.

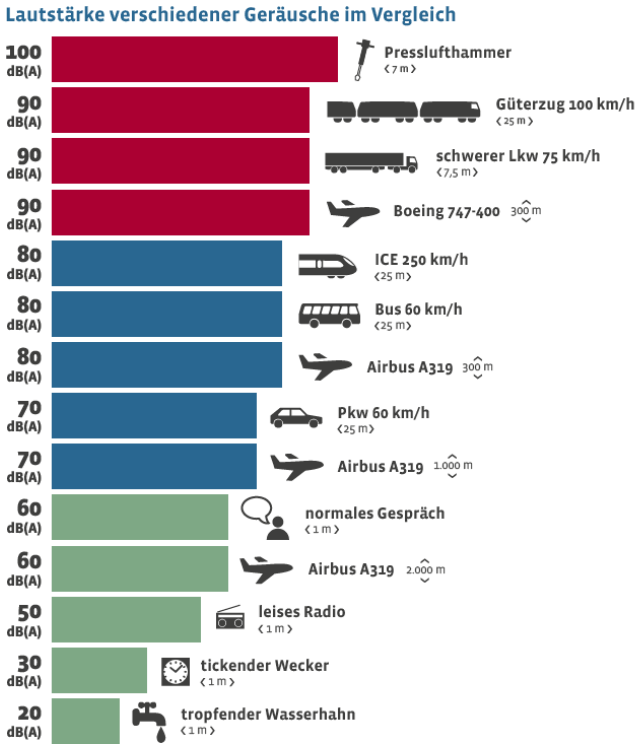
Diese Wirkungsweise gilt für Schalldruckursachen unterschiedlichster Art: Sprache, Musik, Blätterrauschen, aber auch Geräusche technischer Ursachen wie Verkehrslärm. In Abbildung 2 sind Beispiele für Lärmquellen – auch Beispiele für Fluglärm – und deren jeweilige Lautstärke dargestellt, ergänzt um Beispiele möglicher Auswirkungen auf den Menschen.

Abbildung 2: Beispiele Lautstärken diverser Quellen und mögliche Auswirkungen

Lärmklasse III (90-130 dB(A)): Gehörschäden, Ohrenschmerzen, vegetative Funktionsstörungen

Lärmklasse II (65 – 90 dB (A)): Physiologische Auswirkungen wie u.a. Puls-/Blutdruckerhöhung,Beschwerden im Magen-/Darmtrakt, allg. Stressreaktionen

Lärmklasse I (30-65 dB(A): Psychische Auswirkungen wie u.a. Kommunikationsbehinderungen, Unwohlseinsgefühl, Verärgerung, prosoziales Verhalten vermindert, Verringerung der Leistungsmotivation.



Quelle: eigene Darstellung nach Bundesverband der Deutschen Luftverkehrswirtschaft e.V. o.J.; o.S., Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit 2014; o.S, Kalveram 1997, S. 2

Eine klare Abgrenzung, ab wann ein Geräusch als Lärm bezeichnet wird, gibt es nicht (Bundesverband der Deutschen Luftverkehrswirtschaft e.V. o.J., o.S.). Diese Einschätzung liegt im subjektiven Empfinden und kann durchaus in Abhängigkeit von der jeweiligen Tätigkeit oder Befindlichkeit oder dem jeweiligen Hintergrundgeräusch unterschiedlich ausfallen. Man kann davon ausgehen, dass die Begrifflichkeit „Lärm“ dann angewandt wird, wenn das Geräusch als störend, belastend oder unzumutbar empfunden wird

Als unzumutbar kann die Summe der einwirkenden Geräusche angesehen werden, sofern sie mehr als 10 Dezibel über dem Grundgeräuschpegel liegen (Magistrat der Stadt Wien – MA 22 Wiener Umweltschutzabteilung 2006, S. 3), der als solcher bei Fluglärm kaum gegeben ist.

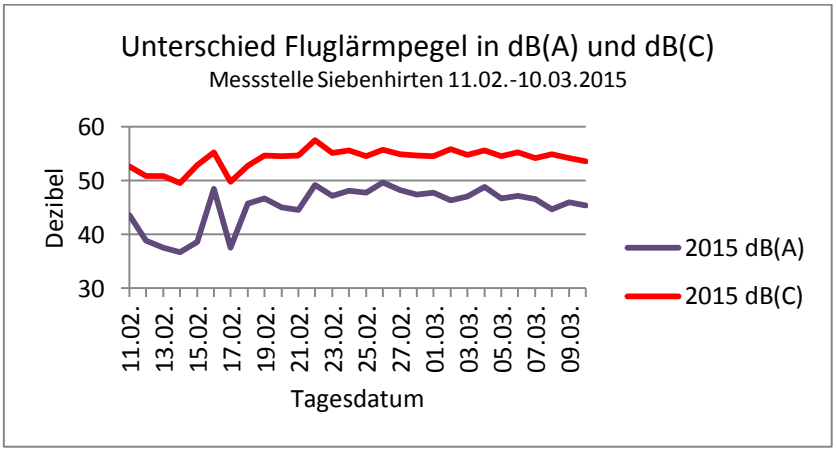
In Österreich wird der Schalldruckpegel nach der A-Bewertungskurve ermittelt und in der Einheit dB(A) gemessen (Umweltbundesamt GmbH 2001, S. 760).

Die Verwendung der A-Kurve findet im Zusammenhang mit Fluglärm durchaus Kritik der Weltgesundheitsorganisation (WHO 2011, S. 61): Wenn auch im unteren akustischen

Wahrnehmungsbereich des menschlichen Gehörs angesiedelt, wurden in einigen Studien physiologische Reaktionen auf die tieffrequenten Bestandteile des Fluglärms beobachtet. Die A-Bewertungskurve unterschätzt im Bereich von ca. 50 bis 70 dB(A) bei Vorhandensein tiefer Frequenzen die Schallintensität um rund 9 dB (Berglund et al. 1996, S. 2990). Für diese Art von Lärm scheint die Bewertungskurve C angemessener, die auch tiefe Schallintensitäten berücksichtigt (Kundi et al. 2011, S. 16, 20; WHO 2011, S. 61).

Diese Unterschätzung spiegelt sich auch in Abbildung 3 wider. Diese Abbildung zeigt korrespondierend zu den Zeiträumen der an späterer Stelle folgenden Tabelle 13 (Kapitel 3.3.1.) die von der Messstelle Siebenhierten gemessenen Fluglärmpegel in L_{EQ} bei Überflugereignissen zum einen in dB(A) und zum anderen in dB(C). Diese Messstelle zeichnet Flugereignisse im Gegensatz zu den dem Flughafen Wien wesentlich näher gelegenen Messeinrichtungen beide Kurven auf (Deutscher Fluglärmdienst e.V o.J.; Austro Control GmbH und Flughafen Wien AG o.J. a).

Abbildung 3: Unterschied Fluglärmpegel Bewertungskurve A bzw. C (L_{EQ})



Quelle: eigene Darstellung nach Deutscher Fluglärmdienst e.V o.J.

Im Mittel weist die A-Kurve (blau) in Abbildung 3 um ca. 10 Dezibel tieferen L_{EQ} auf als die C-Kurve (rot). Eine Änderung um 10 Dezibel wird bereits als Verdoppelung des Lärmpegels empfunden (Nelson 2005, S. 7f.). Die Empfindung der Verdoppelung verlagert sich allerdings in den Bereich von 3 bis 5 Dezibel, abhängig vom Anteil tiefer Frequenzen im Geräusch (Berglund et al 1996, S. 2990).

Angegebene Lärmpegel können sich auf Einzelereignisse oder auf längere Zeitspannen beziehen, die Kennzeichnung erfolgt durch entsprechende Indices: Durch Mittelung und Umrechnung wird aus der Summe der Einzelereignisse der energieäquivalente Dauerschallpegel

errechnet, den Kalveram auch als „Menge des Lärms in einem bestimmten Zeitraum mit zeitlicher Mittelung“ beschreibt (Kalveram 1997, S. 3). Berücksichtigt werden die Dauer, die Häufigkeit von Spitzenwerten und die restliche unbelärmte Zeitspanne. Die so errechnete Gesamtsumme der Lärmwerte eines definierten Zeitraumes wird mit der Bezeichnung L_{EQ} ausgewiesen (Austro Control GmbH 2008, S. 66). Ein Beispiel zur Ermittlung dieses Pegelwertes für den Zeitraum einer Stunde wird in Formel/Gleichung 1 gezeigt.

Formel/Gleichung 1 Berechnung des L_{EQ} auf Basis von Einzelereignissen

Beispiel: 10 Überflüge pro Stunde, Einzelereignis dauert 10 Sekunden u. bietet 60 dB(A),
angenommener Umgebungslärm = 0 -> zeitliche Mittelung des Dauerschallpegels

$$L_{eq} = 10 * \log\left(\frac{1}{3.600}\sum_{i=1}^{100} 10^{0,1*60} + \frac{1}{3.600}\sum_{i=101}^{3.600} 10^{0,1*0}\right)$$

$$L_{eq} = 10 * \log\left(\frac{1}{36} * 10^{6,0} + \frac{35}{36} * 1\right) = 44{,}4 \text{ dB(A)} \text{ für diese Stunde}$$

Quelle: eigene Darstellung nach Promann 2012, S. 138

Wird der derart ermittelte L_{EQ} durch Zuschläge für bestimmte Zeitperioden gewichtet, ergibt sich der den Beiträgen dieser Arbeit zugrunde gelegten L_{DEN} (FAA 1985, S. 15). Dieser nach der EU-Richtlinie RL 2002/49/EG (S. L189/13) zu verwendende Index gibt den äquivalenten Dauerschallpegel innerhalb eines Tages an, wobei der Tag drei Abschnitte geteilt wird: Day-Evening-Night. Bei der Berechnung des L_{DEN} werden die Flugereignisse je nach Tagesabschnitt unterschiedlich gewichtet, herangezogen für die Berechnungen wird die Anzahl von Ereignissen innerhalb eines Jahres pro Tagesabschnitt. In die Formulierung des L_{DEN} fließen 12 Stunden Tag ohne Zuschlag, 4 Stunden Abend mit einem Zuschlag von 5 dB und 8 Stunden Nacht mit einem Zuschlag von 10 dB ein. Die entsprechende Formel wird in Formel/Gleichung 2 dargestellt.

Formel/Gleichung 2 Berechnung des L_{DEN} auf Basis des L_{EQ}

$$Lden = 10 * \log * \frac{1}{24} * \left(12 * 10^{\,0,1*Lday} + 4 * 10^{\,0,1*Levening+5} + 8 * 10^{\,0,1*Lnight+10}\right)$$

Quelle: Richtlinie RL 2002/49/EG, S. L189/18

Dies dient der Vereinfachung der Darstellung der Lärmpegelverhältnisse über einen längeren Zeitraum. Problematisch scheint in diesem Zusammenhang, dass es bei Fluglärm keinen mehr oder minder gleichmäßigen Grundlärmpegel gibt wie z.B. bei Straßenlärm, bei dem eine Mittelung der einzelnen Lärmereignisse durchaus adäquat ist: Das reale Lärmempfinden und die tatsächliche Belastung durch Fluglärm werden durch den errechneten (Dauer)Schallpegel nicht ausgedrückt (Amt der NÖ Landesregierung 2011, S. 210). Die Nachteile der

Verwendung des L_{DEN} liegen auch in der geringen Transparenz der Bewertungsansätze der Zuschläge und der Vernachlässigung saisonaler Komponenten (FAA 1985, S. 83).

1.2. Besonderheiten des Fluglärms, Lärmverursacher am Flugzeug

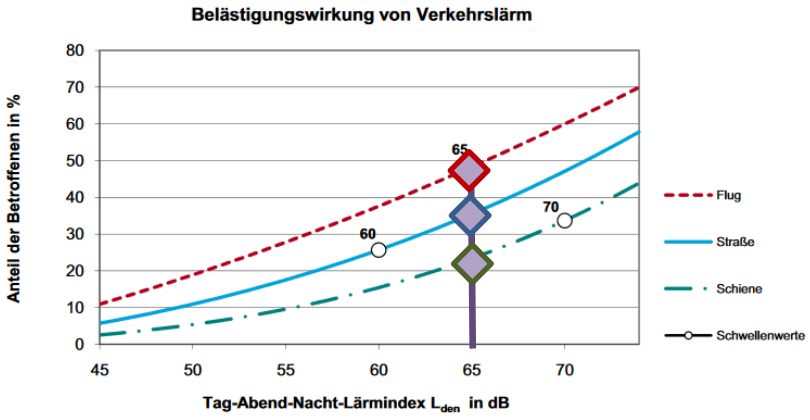
Die Störwirkung des Fluglärms liegt über jener anderer Verkehrslärmgeräusche. Dies hat unter anderem physiologische, teilweise auch psychophysikalische Ursachen, auf die an späterer Stelle noch näher eingegangen wird (Kapitel 4).

Guski (1987) beschreibt, dass eine ruhige Phase zwischen zwei Lärmereignissen erst ab ca. drei Minuten Dauer als Lärmpause empfunden wird, ansonsten der Eindruck von Dauerlärm entsteht (Guski et al. 1987, S. 63). Dieser Zeitrahmen wird in Gebieten um den Flughafen Wien teilweise durchaus unterschritten, was sich anhand diverser Internetplattformen nachvollziehen lässt, wie z.B. www.flugspuren.at, www.dlfd.de, flightradar24.com und anderen.

In Abbildung 4 werden die störenden Wirkungen von Flug-, Straßen- oder Schienenlärm gegenübergestellt. Bei Fluglärm mit L_{DEN} 65 dB sind demnach rund 50% der Betroffenen belästigt. Bei diesem Lärmpegel fühlen sich bei Straßenlärm ca. 35% belästigt, bei Schienenlärm unter 25%, diese Werte wurden von der Autorin durch Rauten hervorgehoben. Hieraus lässt sich ableiten, dass Fluglärm mehr Potential hat, störend auf die Betroffenen einzuwirken als die anderen gezeigten Verkehrslärmquellen.

Die in der Grafik durch Kreise gekennzeichneten Schwellenwerte stehen im Zusammenhang mit der Verpflichtung zur Verfassung von Aktionsplänen nach Bundes-Umgebungslärmschutzverordnung, die in dieser Arbeit nicht näher behandelt wird (Umweltbundesamt GmbH 2010, S. 113).

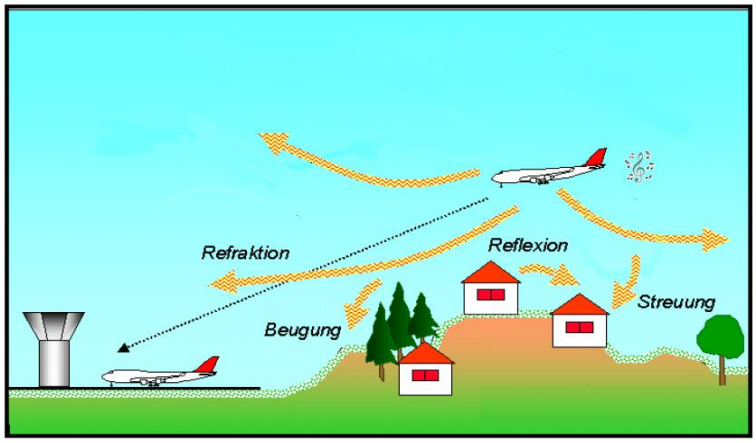
Abbildung 4: Belästigung durch Verkehrslärm unterschiedlicher Verursacher



Quelle: Umweltbundesamt GmbH 2010, S. 113; Rauten und Linie bei 65 dB ergänzt durch Autorin

Eine weitere Besonderheit des Fluglärms liegt in dem Umstand, dass Lärmschutzmaßnahmen wie bei Straßen- oder Eisenbahnlärm nicht im gewohnten Maße greifen. Schallschutzmauern bringen keine Erleichterung, da sich der Fluglärm aufgrund der hochgelegenen Lärmquelle von oben großflächig verbreitet. Wie in Abbildung 5 skizziert, verteilt sich Fluglärm auf vielfältige Weise: Er kommt von oben, wird vom Boden bzw. wird von Dächern reflektiert, von Hindernissen abgelenkt oder ändert bei entsprechendem Aufprallwinkel durch Refraktion die Richtung (Airbus 2003, S. 55).

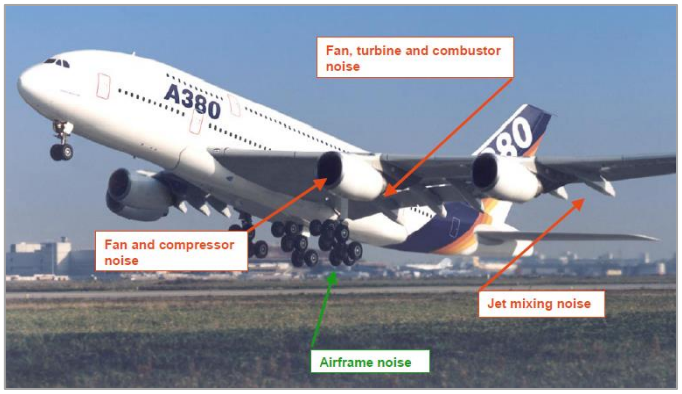
Abbildung 5: Ausbreitungswege Fluglärm



Quelle: Schmidt 2013, S. 10, nach Heimann 2004, S. 9-1 und Airbus 2003, S. 55

Je nach Phase des Fluges können unterschiedliche Komponenten des Flugzeuges besonders stark für Lärm verantwortlich sein: Sind es in der Startphase hauptsächlich die Triebwerke durch Erzeugen des notwendigen Schubes, so können es in der Landungsphase durchaus die für den Luftwiderstand notwendigen, ausgefahrenen Fahrwerke sein. Der entstehende Umströmungslärm ist in der Landephase besonders ausgeprägt. Abbildung 6 zeigt exemplarisch die Lage einzelner Lärmverursacher am Airbus A 380.

Abbildung 6: Lärmkomponenten am Beispiel eines Airbus A 380

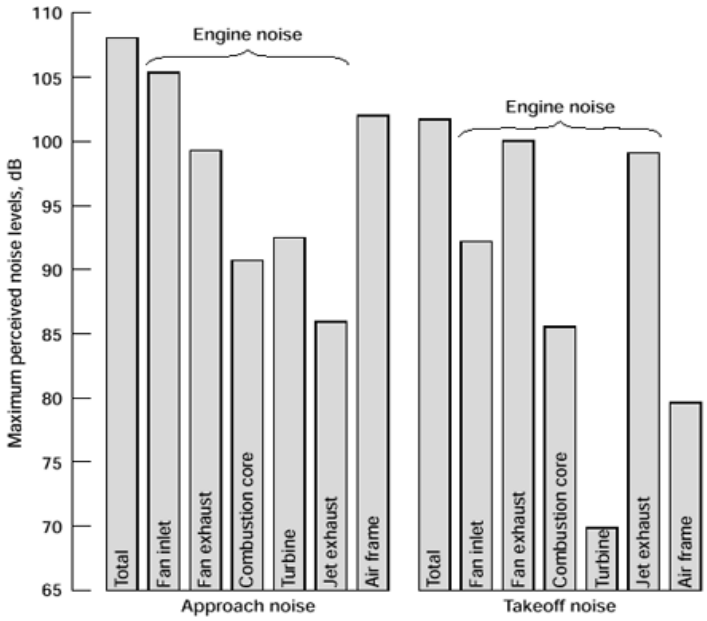


Quelle: Airbus 2003, S. 6

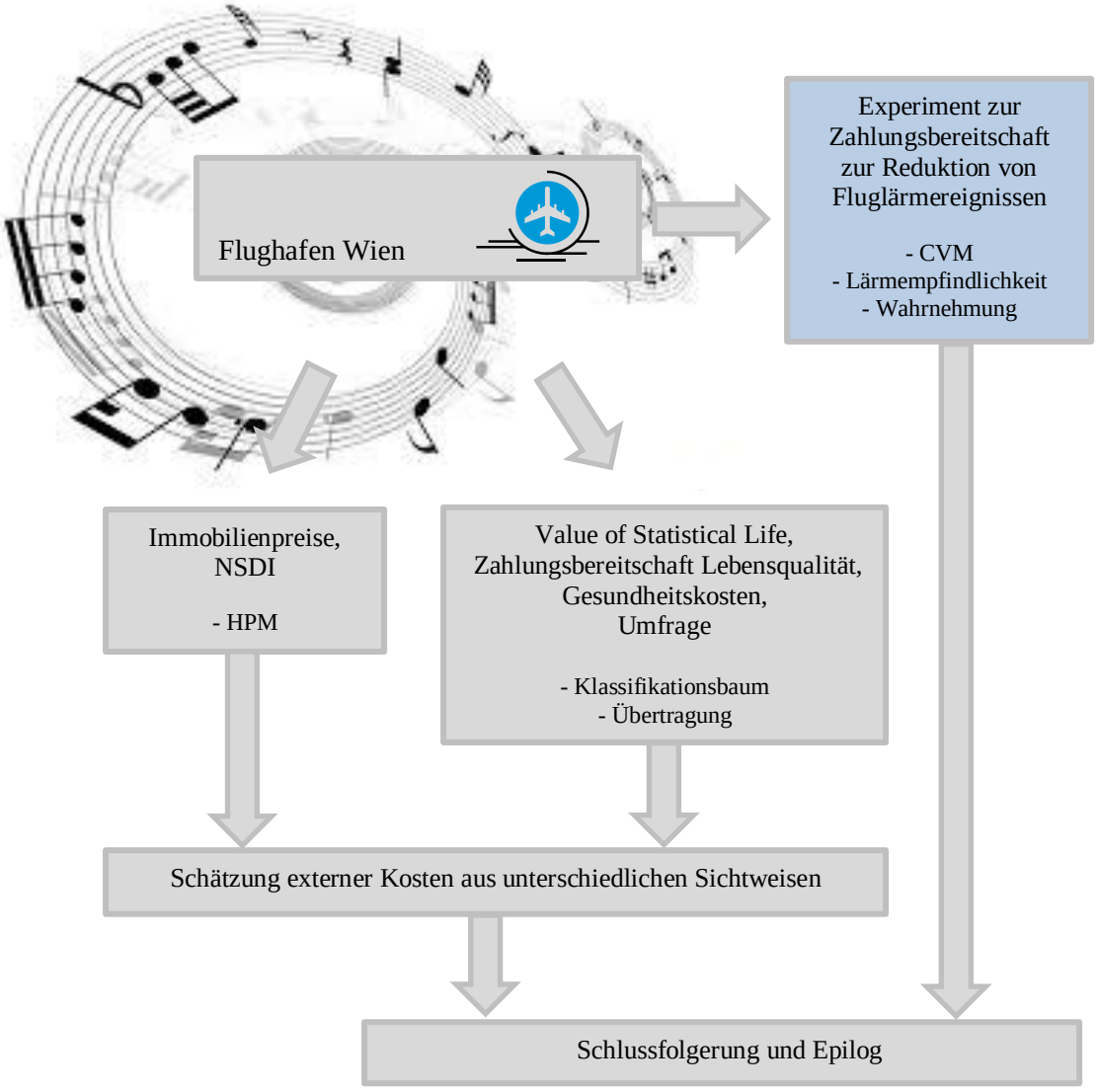
Einige lärmverursachende Komponenten sind in vorheriger Abbildung nicht dargestellt: So tragen auch diverse Klappen und Spoiler an den Tragflächen, aber eben auch Schächte wie der offene Fahrwerksschacht zum Umströmungslärm bei (Klußmann/Malik 2012, S. 141f.).

Abbildung 7 zeigt die Anteile der einzelnen Komponenten an der Lärmentwicklung getrennt für die Start- und die Landephase. Die Lärmentwicklung in der Anflugphase (Total) liegt demnach höher als in der Abflugphase.

Abbildung 7: Geräuschverursacher Lande- und Startphase



Quelle: Aircraft Aerodynamics and Design Group, o.J.


Flughafen Wien
Experiment zur Zahlungsbereitschaft zur Reduktion von Fluglärmereignissen
- CVM
- Lärmempfindlichkeit
- Wahrnehmung
Immobilienpreise, NSDI
- HPM
Value of Statistical Life, Zahlungsbereitschaft Lebensqualität, Gesundheitskosten, Umfrage
- Klassifikationsbaum
- Übertragung
Schätzung externer Kosten aus unterschiedlichen Sichtweisen
Schlussfolgerung und Epilog

2. Experimentelle Untersuchung: Zahlungsbereitschaft zur Reduktion von Fluglärmereignissen

2.1. Einleitung

Ein Ansatz zur Bewertung des Ausmaßes der Belästigung durch Fluglärm ist die Erhebung der Bereitschaft zur Zahlung eines Beitrages, um z.B. die Luftverkehrsgeräusche zu verringern, um die Lebensqualität in betroffenen Gebieten zu heben. Diese Zahlungsbereitschaft zur Reduktion von Verkehrslärm wurde, wie noch dargestellt wird, bereits hinreichend untersucht. Die dahinter liegende Grundannahme ist, dass Menschen zu zahlen bereit sind, um eine Verbesserung eines Umweltzustandes oder die Verhinderung einer Verschlechterung zu erreichen, wobei häufig öffentliche Güter betroffen sind, die keinen eigenen Markt haben und aufgrund ihres Wesens (z.B. Umweltgüte und -qualität, Ruhe, gute Luft, Wertschätzung von Erholungseinrichtungen, Vermeidung von Katastrophen etc.) nicht einzeln gehandelt werden können. Eine marktbasierte Preisfindung im herkömmlichen Sinne durch Angebot und Nachfrage kann daher nicht stattfinden.

Durch die Bereitschaft, hierzu einen subjektiv angemessenen Beitrag zu leisten, kann der Preis des entsprechenden Gutes dennoch festgestellt werden. Wie hoch diese Beiträge sind, kann z.B. direkt über die Feststellung der Präferenzen der Befragten erfolgen. Hierzu haben sich unterschiedliche Vorgangsweisen etabliert, die unter dem Begriff Contingent Valuation Methode (CVM) zusammengefasst werden.

Um festzustellen, ob die Belästigung durch Fluglärm mit oder ohne Sichtung der Geräuschquelle zu unterschiedlich ausgeprägter Zahlungsbereitschaft zur Vermeidung bzw. Reduktion der Überflugereignisse führt, wurde eine darauf abzielende experimentelle Untersuchung mit Film- und Tonunterstützung im Raumsimulationslabor des Departments für Raumplanung an der TU Wien durchgeführt.

Zeitnahe Untersuchungen zur Zahlungsbereitschaft zur Reduktion von Überflugereignissen in Abhängigkeit von der Sichtung eines Flugzeuges fanden sich bei der Recherche nicht.

Das Experiment berührt mehrere Fachgebiete, deren Grundlagen in diesem Abschnitt der Arbeit behandelt werden: Zunächst erfolgt die Beschreibung der Contingent Valuation

Methode als hier angewandter Bewertungsmethode zur Monetarisierung des Fluglärms. Danach wird auf die psychophysikalischen Grundlagen wie z.B. Wahrnehmung optischer und akustischer Eindrücke eingegangen, die einen wesentlichen Hintergrund zum Experiment darstellen. Neben sonstigen sozioökonomischen Eigenschaften der Probanden wurde auch deren Lärmempfindlichkeit erhoben, auch hierzu folgt eine theoretische Erläuterung.

Nach der Experimentbeschreibung und Darstellung des Analyseweges endet das Kapitel mit der Diskussion der Ergebnisse.

Das gegenständliche Experiment verfolgt die Forschungsfrage 2/1

Erweist sich die Höhe der Zahlungsbereitschaft zur Reduktion der Überflugereignisse im Labor mit Sichtung des Flugzeuges anders als ohne?

und Forschungsfrage 2/2 zur Feststellung, von welchen weiteren Faktoren wie z.B. Alter, Einkommen, Erfahrungen mit Fluglärm diese Zahlungsbereitschaft möglicherweise beeinflusst wird:

Ist die Zahlungsbereitschaft von sozioökonomischen Faktoren abhängig?

2.2. Theoretische Grundlagen und Untersuchungen zur Contingent Valuation Methode

2.2.1. Entwicklung der Contingent Valuation Methode (CVM)

Die CVM ist eine direkte ökonomische Bewertungsmethode, der Gruppe der Kosten-Nutzen-Analysen zugehörig, die es ermöglicht, den Wert auch nicht am Markt handelbarer öffentlicher Güter festzustellen, wie z.B. Luftqualität, Ruhe im Wohngebiet und Maßnahmen zur Verbesserung oder des Erhaltes der Umwelt- bzw. der Umfeldsituation. Die CVM findet darüber hinaus auch Anwendung in den unterschiedlichsten Bereichen, wie z.B. bei der Bemessung der Kosten bei Umweltschäden, Bemessung des Erholungswertes beim Errichten von Naturparks, Wertschätzung seltener Tierarten durch Bepreisung von Jagdverboten, Wertschätzung von Sozialleistungen und dergleichen mehr.

Im Gegensatz zur Hedonic Pricing Methode (HPM), bei der Preise nicht handelbarer einzelner Eigenschaften von marktfähigen Gütern indirekt durch das Aufdecken der revealed preferences der Betroffenen im Wege der Beobachtung des Marktes der gehandelten Güter erfolgt (die nähere Befassung mit dieser Methode erfolgt in Kapitel 3.2.), erlaubt die CVM das direkte

Feststellen der stated preferences, darunter auch die Zahlungsbereitschaft, dies zumeist durch Befragungen.

Die ersten theoretischen Überlegungen zum Einsatz von Befragungen zur Bewertung von Umweltgütern auf einem hypothetischen Markt finden sich bereits um 1932, als Pigou Umweltschäden als nicht am Markt handelbare Externalitäten (*externality)* vermutete und diese eher den öffentlichen (*social costs*) denn den privaten Kosten (*private costs*) zurechnete (Pigou 1932 zitiert nach Carson 2011, S. 3; Carson 2011, S. 3).

Die Publikationen von Thurstone (1931), Bowen (1943), Ciriacy-Wantrup (1947) und Samuelson (1954) können für die CVM als richtungsweisend angesehen werden:

Bowen und Ciriacy-Wantrup regten an, den Wert von im Gegensatz zu *„private goods"* unteilbaren *„social goods"* (Bowen) bzw. *„collective, non-market goods"* (Ciriacy-Wantrup) unter Einbeziehung von Befragungen festzustellen, sei es durch Auswahl von präferierten Alternativen oder Angaben zu Zahlungsbereitschaft bzw. Kompensationsforderung (Bowen 1943, S. 27; Ciriacy-Wantrup 1947, S. 1190f.).

Ciriacy-Wantrup empfiehlt Ökonomen verstärkte Zusammenarbeit mit Fachleuten der angewandten Psychologie, um möglichst realitätsnahe Fragen und Beurteilung von Bewertungen erhalten zu können, um damit einer Schwäche der CVM begegnen zu können, demnach abstrahierte Szenarien anders bewertet würden, als dies unter realen Bedingungen geschähe (Ciriacy-Wantrup 1947, S. 1190f.).

Auch Thurstone verwies darauf, dass Befragungen nur auf hypothetischer Basis durchgeführt werden können, was möglicherweise zu beachtlichen Abweichungen zu Entscheidungen unter realen Bedingungen führen kann (Thurstone 1931 o.S.; Thurstone zitiert nach Bowen 1943, S. 44).

Samuelson vermutet kein „*mystical collective mind*" beim Konsum öffentlicher Güter, sondern vielmehr hat jedes Individuum eine beständige Menge reihbarer Vorlieben für öffentliche und nicht öffentliche Güter, die durch die Verwendung der jeweilig zur Verfügung stehenden Kaufkraft ausgedrückt werden. Jedes Individuum hofft, durch seinen Beitrag zum kollektiven Gut den subjektiv bestmöglichen Zustand zu erreichen. Allerdings ist kaum auszuschließen, dass Individuen nichts beitragen, aber den verbesserten bzw. bewahrten Zustand dennoch konsumieren (Samuelson 1954, S. 387-389).

Die ersten empirischen Anwendungen der Contingent Valuation Methode stehen in Zusammenhang mit Landwirtschaft bzw. Landschaftsverschönerung. Sie diente auch früh zur Feststellung des Wertes neuer (Freizeit-)Einrichtungen wie Nationalparks durch Militärinstitutionen oder Nationalparkverwaltungen (Carson 2011, S. 3-6).

Als den ersten empirischen Einsatz der CVM zum Zwecke der Bewertung durch Abfrage der Bereitschaft zur Akzeptanz (Willingness-to-accept) von Änderungen von Umweltfaktoren bezeichnet Carson (2011) eine von Davis um 1963 durchgeführte Untersuchung, die sich mit Änderungen innerhalb eines Erholungsgebietes befasste. Auch hinsichtlich der Methodik beschritt Davis einen neuen Weg: Da die Änderungen des Erholungsgebietes auch eine Änderung des Erholungswertes mit sich bringen würden, bot er unterschiedliche Ausprägungen dieser Änderungen in Form einer Versteigerung an. Diese Vorgangsweise

„would put the interviewer in the position of a seller who elicits the highest possible bid from the user for the services being offered“ (Davis 1963 zitiert nach Carson 2011, S. 4).

Während bei Davis die Bereitschaft zur Akzeptanz einer Änderung untersucht wurde, beschäftigte sich Ridker 1967 mit einer anderen Ausprägung der CVM, der Zahlungsbereitschaft (Willingness-to-pay) als Beitrag zur Änderung eines Umweltfaktors: Hierbei wurden nicht nur die Vermeidungskosten der Widrigkeiten drohender Luftverschmutzung bewertet, sondern auch Bezug zu „*psychic costs“* genommen, die als Faktor in der Beitragshöhe ebenfalls mitwirkten (Carson 2011. S. 4f.):

„It now seems evident that a much narrower, deeper, and psychologically sophisticated questionnaire ist required to measure and untangle the various determinants of cleaning costs“ (Ridker 1967 zitiert nach Carson 2011, S. 5).

Mittlerweile wird die CVM in unterschiedlichsten Bereichen und häufig als Bewertungsmethode in unterschiedlichsten Disziplinen herangezogen: Carson listete 2011 ca. 7.500 CVM-Studien und -Papers aus den Bereichen Umwelt, Medizin, Gesundheitsversorgung und weiteren Gebieten aus über 130 Ländern auf (Carson 2011, S. vi, S. 6f.).

In den letzten Jahren wurde die CVM auch zur Bemessung von Strafzahlungen herangezogen: In großem Umfang geschah dies erstmalig nach der Ölpest in Folge der Havarie der Exxon Valdez 1989 vor der Küste Alaskas. Abgefragt wurde die Zahlungsbereitschaft zur Ver-

meidung ähnlicher Unglücke, dieses Ergebnis repräsentierte den Wert der Umweltschädigung und bildete die Grundlage der Strafhöhe für das Unternehmen Exxon (Carson 2011, S. 28f.).

2.2.2. Ansätze und Methoden der CVM zur Erhebung der Willingness-to-pay

Die CVM ist eine Ausprägung der stated-response Methoden, die grundsätzlich auf die Präferenzen der Befragten – als Einzelpersonen oder als Gruppe z.B. Haushalte – auf einem hypothetischen Markt abzielen und deren subjektive Bewertung unterschiedlicher Alternativen festzustellen versuchen.

Für denselben Grundgedanken und vielfache Umsetzungsmöglichkeiten finden sich sehr viele unterschiedlich verwendete, teilweise in einander übergehende Bezeichnungen in der Literatur. Für die weiteren Ausführungen wird weitgehend die Nomenklatur von Carson/Louviere (2011) verwendet.

Die Contingent Valuation hat nach Carson/Louviere (2011) drei wesentliche Kennzeichen:

- Erhebung der stated preferences,
- man möchte ein Gut oder mehrere Güter bzw. Programme bewerten und
- der Bewertungsgegenstand ist öffentliches oder quasi-öffentliches Gut.
  (Carson/Louviere 2011, S. 541)

Zwei wesentliche Ansätze zur Bewertung mittels CVM werden unterschieden:
Die Willingness-to-accept (WTA) ermöglicht die Bewertung eines Umweltgutes danach, welche zumeist monetäre Kompensation bei Änderung eines Gutes (z.B. weniger des Gutes „Ruhe“ im Wohngebiet durch Verkehrsumleitung) erwartet wird, um diese Änderung zu akzeptieren. Abgezielt wird dabei auf das Minimum, das die Betroffenen zur Akzeptanz von Änderungen bewegt (Hanley/Spash 1993, S. 53), die Verschlechterungen oder Verzicht auf Besserung bedeuten. Die Betroffenen können in einer eher passiven Rolle gesehen werden: Ein Umweltfaktor wird durch dritte Seite geändert, allfällige Änderungen bzw. damit zusammenhängender Ungemach sollen ihnen abgegolten werden.

Die Willingness-to-pay (WTP) zielt auf die maximale Zahlungsbereitschaft ab, die Betroffene zu zeigen bereit sind, wenn eine Änderung des Umfeldes angestrebt wird (Hanley/Spash 1993, S. 53). Zielsetzungen können Verbesserung, Verhindern einer Verschlechterung oder Linderung eines Zustandes sein (z.B. Verbesserung der Lebensqualität durch Verstärkung des Gutes „Ruhe“ im Wohngebiet). Dies versetzt die Betroffenen in eine eher aktive Rolle: Es besteht der Wille, einen Umweltfaktor aktiv und unter Einsatz von Geldmitteln zu ändern

oder abzuwenden. Im Falle der WTP lauten die Alternativen im Wesentlichen [–Geld | +Änderung Zustand] oder [=Geld | =Zustand], können davon aber auch abweichen: Z.B. bei der Bewertung auf Basis von leidensfreien Lebensjahren im medizinischen oder sozialen Dienstleistungsbereich (Hanusch et al. 2011, S. 90, Wardman/Bristow 2004, S. 3, Carson/ Louviere 2011, S. 547).

Um die Zahlungsbereitschaft zu ermitteln, haben sich mehrere Vorgangsweisen zur Gestaltung der Befragungen und der Frageformen etabliert:

Open-ended WTP Method: Diese ist die älteste Variante, Betroffene werden direkt gefragt, was sie maximal zu zahlen bereit wären, wenn sich ein Umweltfaktor ändert. Diese Methode stellt einen hohen Anspruch an den Informationsgrad der Betroffenen. Im Sinne realitätsnaher Ergebnisse sollten jene auch in der Lage sein, aufgrund von Lebenserfahrung bzw. Bezugsgrößen einen Betrag zu nennen (Boardman et al. 2010, S. 373-375). Erheblichen Einfluss auf die Ergebnisse wird die Fähigkeit der Befragten zur Preisbemessung eines nicht am Markt gehandelten Gutes haben: Carson/Louviere führen hierzu an, dass in der heutigen Welt weitgehend alles bepreist ist und es aufgrund dieser Gewohnheit schwierig sein kann, selbst einen Preis zu bestimmen (Carson/Louviere 2011, S. 546)

Closed-ended/Iterative Bidding Method: Teilnehmende werden gefragt, ob sie bereit wären, einen vorgegebenen Preis zu zahlen, wenn eine Änderung durchgeführt wird. Dieser Betrag wird in Stufen erhöht, bis keine Zahlungsbereitschaft mehr besteht. Danach wird der Betrag stufenweise wieder reduziert, bis wieder Bereitschaft zur Zahlung feststellbar wird. Diese Variante wird selten eingesetzt, da die Einschätzung stark vom Startwert abhängt (Ankereffekt). Auch diese Methode stellt hohe Ansprüche an die Befragten hinsichtlich Information, Lebenserfahrung und Bezugsgrößen (Carson/Louviere 2011, S. 546; Boardman et al. 2010, S. 373-375).

Um die Schwächen beider vorgenannten Methoden auszugleichen, wird häufig die Zahlungsbereitschaft auf Basis einer Payment-Card abgefragt: Den Befragten werden Karten mit vorgegebenen Beträgen vorgelegt, die entsprechend der jeweiligen Zahlungsbereitschaft markiert werden. Hierdurch kann die Schwierigkeit der eigenständigen Preisfindung wie bei der direkten Abfrage vermieden werden, ebenso wie der Ankereffekt bei der Bieter-Methode (Carson/Louviere, 2011 S.546f., Hanley/Spash 1993, S. 55).

Contingent Rating Method: Den Befragten werden verschiedene Szenarien zur Reihung vorgestellt. Dieses Verfahren wird für die Befragten als weniger anspruchsbehaftet angesehen als die obigen Methoden. Insbesondere empfiehlt sich diese Vorgangsweise, wenn nicht direkt Betroffene befragt werden. Für diese Methode findet sich auch der Ausdruck Contingent Choice oder Stated Choice Befragung. Den Befragten werden unterschiedliche Alternativen aufgezeigt, die sich nur hinsichtlich einzelner Faktoren unterscheiden (Boardman et al. 2010, S. 373-375, Brooker 2006, S. 9, Axhausen 2003, S. 6f.).

Diesen Varianten ist gemein, dass direkt nach der Zahlungsbereitschaft gefragt wird (Direct Elicitation oder Non-Referendum Methods).

Anders bei der Referendum Methode (Dichotomous Choice): Befragte erhalten eine Karte mit einem willkürlich gezogenen Preis, stimmen diesem zu oder nicht. Zur Auswertung werden die Wahrscheinlichkeiten der Nennung der Beträge herangezogen. Diese Vorgangsweise erfordert eine hohe Anzahl an Befragten (Boardman et al. 2010, S. 373-375).

Daneben finden sich weniger häufig eingesetzte Methoden wie Time-tradeoff, bei dem die Bewertung nicht über Geldeinheiten erfolgt, sondern zunächst nach Lebensjahren unter diesen oder jenen Lebensumständen gefragt wird oder das Allocation-Game, bei dem ein vorgegebenes Budget auf unterschiedliche Aktivitäten verteilt wird (Carson/Louviere 2011,S. 547).

Für alle Varianten der Präferenzerhebung ist es wichtig, die Definition der Programme so konkret als möglich vorzunehmen: Den Befragten sind die Konsequenzen der Alternativen, die Art und Weise der Zahlung und die Verwendung der Mittel bekanntzugeben, insbesondere ob eine Einmalzahlung (z.B. für einen geräuschabsorbierenden Straßenbelag) oder laufende Zahlungen erforderlich sind (z.B. in einen Fonds mit Zweckgebundenheit, um einen Zustand nicht nur zu erreichen, sondern auch zu erhalten). Ebenso sind Hinweise darauf nötig, ob das Projekt auf jeden Fall zur Gänze oder in Stufen umgesetzt wird, auch wenn sich zu wenig Zahlende fänden. Gerade in Bezug auf öffentliche Güter besteht die Gefahr von Trittbrettfahrenden, die zwar von der Nicht-Ausschließbarkeit des öffentlichen Gutes profitieren, selbst aber nichts dazu beitragen (Boardman et al. 2010, S. 377, Hanley/Spash 1993, S. 54).

2.2.3. Stärken und Schwächen der Contingent Valuation Methode

Die Stärken der CVM liegen in der kaum eingeschränkten Anwendbarkeit zur Bewertung unterschiedlicher Arten öffentlicher oder quasi-öffentlicher Güter ungeachtet dessen, ob die Befragten das Gut nutzen oder nicht (z.B. Finanzierung von Naturschutzmaßnahmen zum

Erhalt einer Spezies auch für nachfolgende Generationen). Sie ermöglicht auch durch die Vielfalt der anwendbaren Methoden, mehr als ein Gut bewerten zu lassen (Carson 2011, S. 16). Ein weiterer Vorteil liegt in der direkten Befragung zu den einzelnen Präferenzen (Carson 2011, S. 14), so kann auch intrinsische Motivation gezielter hinterfragt werden, als dies bei den indirekten Bewertungsmethoden (z.B. Hedonic Pricing Method) möglich scheint.

Auch wenn die CVM als Bewertungsmethode etabliert ist und in vielen Bereichen Anwendung findet, zeichnen sich konzeptionelle Risiken für die Qualität ihrer Ergebnisse ab: Der homo oeconomicus ist ein theoretisches Konstrukt, das auf einem konstruierten Markt agiert. Es ist anzunehmen, dass am realen Markt Teilnehmende weder vollständig informiert sind, noch ausschließlich Handlungen im Sinne der eigenen Nutzenmaximierung setzen. Dass Heuristik und individueller Zugang zum Gütererhalt bzw. zur Änderung eines Umweltfaktors (z.B. Schaffung einer Wohnstraße oder Fußgängerzone und dergleichen) Eingang in die Zahlungsbereitschaft finden, darf angenommen werden. Bei Nennung, Reihung und Wertschätzung der Präferenzen wird zwangsläufig subjektiv bewertet. Welche Auswirkungen eine Maßnahme auf das Umfeld anderer Menschen mit sich bringt, scheint zunächst wenig Einfluss zu haben: Im Falle der Beschränkung oder Umleitung des Verkehrs ist davon auszugehen, dass andere Gebiete umso mehr belastet werden. Darauf Rücksicht zu nehmen widerspräche dem Grundgedanken der eigenen Nutzenmaximierung des homo oeconomicus. Auch die Fragestellung und die skizzierten Alternativen können zu einer Ergebnisverzerrung beitragen: Kaum auszuschließen sind Angaben im Sinne der sozialen Erwünschtheit oder Ablehnung des Bewertungsgegenstandes (u.a. Hanusch et al. 2011, S. 92-94.; Hanley/Spash 1993, S. 65).
Trotz der demonstrativ erwähnten Schwächen bleibt die CVM das Mittel der Wahl für die Bewertung öffentlicher oder quasi-öffentlicher Güter und Dienstleistungen unter Einbeziehung von Betroffenen.

Die Anforderungen an eine qualitativ wertvolle CVM-Untersuchung lassen sich in Kürze zusammenfassen:

„It must be informative; clearly understood; realistic by relying on established patterns of behaviour and legal institutions; have uniform application to all respondents; and, hopefully, leave the respondent with a feeling that the situation and his responses are not only credible but important“ (Rowe/Chestnut 1983 zitiert nach Hanley/Spash 1993, S. 67).

2.2.4. Untersuchungen zur Zahlungsbereitschaft zur Verringerung von Fluglärm

Untersuchungen, die sich mit der Zahlungsbereitschaft zur Verringerung von Fluglärm bzw. Reduktion von Fluglärmereignissen sind in Tabelle 1 in ihren wesentlichen Aussagen zusammengefasst.

Zur Erleichterung der Vergleichbarkeit der Ergebnisse wurden die in den einzelnen Quellen angegebenen Beträge des jeweiligen Publikationsjahres mittels VPI auf $Euro_{2014}$ indexiert. Bei Studienwährungen abweichend von Euro erfolgte zuvor die Umrechnung in Euro zum Devisenmittelkurs zu Ende des Publikationsjahres (bzw. dem frühesten verfügbaren bei länger zurückliegenden Studien) einer Untersuchung, sodann die Indexierung auf $Euro_{2014}$ (finanzen.at; WKO 2015, S. 1).

Die Vergleichbarkeit ist allerdings nur eingeschränkt gegeben: Abgesehen von zwangsläufigen Unschärfen im Umrechnungvorgang ist zu berücksichtigen, dass hierzu weder Inflationsraten in den einzelnen Staaten berücksichtigt wurden, noch die interessierenden Fragen auf die gleichen Erkenntnisse fokussiert sind (Reduktion dB, Reduktion Überflüge, Variationen in absoluter oder relativer Reduktion, etc.).

Die Beträge in $Euro_{2014}$ werden kursiv in eckigen Klammern angeführt.

Tabelle 1: Untersuchungen zur Willingness-to-pay zur Verringerung von Fluglärm

Verfasser /Jahr/Flughafen	Umfang Sample/Fragestellung/Sonstiges	Ergebnis
Plowden [1] 1970 UK	530 Befragte Reduktion Fluglärm	USD 122 pro dB p.a. [*EUR 64 i.e. EUR 5,33 p.M*]
Ollerhead [1] 1973 UK	601 Befragte Reduktion Fluglärm	USD 87 pro dB p.a. [*EUR 82 i.e. EUR 6,83 p.M.*]
Pommerehne [2] 1988 Basel	223 Objekte[4], Mietpreise Alternative zum Status Quo: Übersiedeln in eine ruhige Straße in der Nachbarschaft mit Lärmreduktion um die Hälfte	CHF 45 p.a. für 50% Reduktion[4] [*EUR 37 i.e. EUR 3,08 p.M.*]
Weinberger [3] 1989 Verkehrslärm+Fluglärm	7000 Personen Was wären Sie bereit zu zahlen, um in einer ruhigen Umgebung zu wohnen?	EUR10 pro dB über 43dB pro Person p.M. [*EUR 17*] 25*dB-125=WTP[6]
* Thune-Larsen [2] 1995 Oslo Fornebu	50% Reduktion des Fluglärms	EUR 190 – 959 p.a. pro Haushalt pro dB [*EUR 25- 136*]
Feitelson et al. 1996 Nicht benannter Flughafen (Erweiterung projektiert)	1815 Hauseigentümer, 1639 Mieter 10 Lärmszenarien Schwelle 50 dB (S. 12) Was würden sie für dieses Haus in einer lärmfreien Gegend / bei häufigem / bei heftigem Fluglärm zahlen? (S. 6f.) Zero Valuations wurden einbezogen (S. 12)	Abschlag 2,4-4,1% bei Häusern, 1,8-3,0% bei Mieten je nach Lärmsituation (S. 12) WTP für neues Haus: Ohne Lärm EUR 108.000, Mit Lärm EUR 70.000[4] [*EUR 108.000/70.000*]

Fortsetzung

Fortsetzung Tabelle 1

Verfasser Jahr/Flughafen	Umfang Sample Fragestellung/Sonstiges	Ergebnis
Riera & Macian 1999 Barcelona	800 nicht stark betroffene Befragte, Mitte 1998 (S. 3) anlässlich geplanter Flughafenerweiterung (siehe auch Duarte & Cladera 2008) Referendum Method (S. 14)	150.000 PTAs pro betroffenem Haushalt (ca. EUR_{2007} 1.266 lt. Duarte & Cladera S. 5) [*EUR 3.040*]
Faburel & Luchini[5] 2000 Paris-Orly	Sample 1998-1999, 50% Reduktion (S. 74)[4] 510 Beantwortungen (S. 56) Referendum method (S. 57) linear (S. 57)	8 EUR per 1 dB Reduktion [*EUR 23*] EUR 1,47 – 16,39 pro Monat pro Haushalt (S. 62ff.) Zeros eliminiert (S. 3) [*EUR 4-48*]
Caplen [4] 2000 Southampton, UK	116 Beantwortungen 10% Steigerung der Flüge angedacht	WTP zum Beibehalten des Status Quo: Tag: GBP 3,35 – Nacht: GBP 9,11p.P.p.a. [*EUR 4/11*]
* Bristow et al. 2003 Manchester, Lyon St. Exupéry Bukarest Otopeny	Labortest (S. 23), 4 Kostenstufen (S. 26), 3 Flugzeugtypen (S. 42) Wieviel zahlen Sie für eine tageszeit-abhängige Reduktion der Flüge? (S. 9) Befragte: Manchester 200, Lyon 210, Bukarest 237 (S. 45, S. 51, S. 48) Flüge im Test (tagsüber/abends/nachts pro Stunde): Manchester: 4/4/2 - Lyon: 6/5/1 - Bukarest: 20/30/1(S. 25, S. 39)	Pro Flug/h weniger tagsüber/abends/nachts pro Person, WTP hängt vom Haushaltseinkommen ab (S. 124f.) Manchester: EUR 1,60 / EUR 2,53 / EUR 5,87 [*EUR 2,72/4,30/9,98*] Lyon: EUR 4,39/ EUR 3,54/ EUR 16,92 [*EUR 7,46/6,02/28,76*] Bukarest: EUR 0,17/ EUR 0,35 / EUR 0,70 [*EUR 0,29/0,60/1,19*] (S. 124f.)
*Carlsson et al. 2004 Stockholm Bromma	716 Teilnehmer, Choice Experiment WTP für Reduktion Flugfrequenzen + WTA für Erhöhung Flugfrequenzen unter Einbeziehung der Tageszeit (S. 374). Status quo: 12-16 Flüge pro Stunde (S. 376)	10 SEK pro Reduktion um eine Flugbewegung am Morgen werktags pro Monat 20 SEK pro Reduktion um eine Flugbewegung am Morgen an Wochenenden pro Monat (S. 382) [*EUR 2,4/4,8*]
Bickel et al. 2006	EU-Projekt WTP div. europäische Staaten Fluglärm (HEATCO)	Für Österreich p.P.p.a. pro dB Reduktion ab 50 dB 16-21 Euro (S. 105f.)
*Navrud et al. 2006 Budapest	EU-Projekt WTP div. europäische Staaten Elimination Fluglärm, 549 Befragte (S. 22) (HEATCO)	Für Ungarn p.P.p.a. rund [*17 Euro*] (S. 6)
MVA et al. 2007 Großbritannien	Zeitraum 2005-2006, 2.733 Befragte WTP für Reduktion der Flüge nach vier Flugzeugtypen und Tageszeit Beitrag o.S.	GBP 2-9 je nach Flugzeugtype für 1 Überflug weniger pro Monat pro Haushalt (Schwelle 60 dB) [*EUR 6,72-21,6*] Für 10 dB weniger GBP 2 (Schwelle 50 dB) [*EUR 6,72*] Um Fluglärmfreiheit zu erreichen: GBP 3,80 – 11,50 pro dB pro Person pro Jahr [*EUR 13,2-39,84 i.e. EUR 1,1-3,32 p.M.*]
* Duarte & Cladera 2008 Barcelona	492 Befragte (S. 6) WTP für Herstellung Lärmverhältnisse vor zusätzlicher Piste 2004 (S. 5)	EUR 8,95 pro Person pro Monat (S. 1) [*EUR 21,48*]
* Thanos et al. 2011 Athen	10-12/2005, 700 Befragte (S. 11) 5 Preisklassen vorgegeben (S. 10) Vergleich alter – neuer Flughafen (S. 4) linear (S. 15)	EUR 1,11-1,14 pro dB Haushalt pro Monat (S. 32) [*EUR 3,4-3,53*]

Fortsetzung

Fortsetzung Tabelle 1

Verfasser Jahr/Flughafen	Umfang Sample Fragestellung/Sonstiges	Ergebnis
He et al. 2014 Metastudie	Metastudie zur WTP pro Person bzw. Haushalt auf Basis von 67 Studien mit Verknüpfung des Medianeinkommens der Region $WTP = \frac{\text{NDI} * \text{Property Value}}{\text{Household Size}}$ (S. 87) Lineare Regression	Ergebnisse in der Liste NSDI & WTP im Anhang 8.2. enthalten.
* Cheramakara 2014 Bangkok Suvarnabhumi	206 Befragte, Nov. 2014 (S. 139, 141) Schwelle L_{EQ} 65 dB = NEF 30 (S. 138) WTP für Reduktion Lärm um 50% (S. 185)	105 THB pro 1% Lärmreduktion p.a. GBP 50 für 50% Reduktion p.a. (S. 179, 185) R^2 = 0,106 (S. 166), Zeros entfernt (S. 165) [*EUR 2,5/63*]
Bristow et al. 2015 Metastudie	69 Studien zum Fluglärm	WTP bei Fluglärm signifikant höher als bei Bahn & Straße USD 40 – 786 p.a. p.HH (S. 8) [EUR_{2015} *35-650 i.e.* EUR_{2015} *2,92-51,17 p.M.*]

Quelle: eigene Darstellung [1]nach Bristow et al. 2015, S. 45-47; [2]nach Brooker 2006, S. 3, S. 6; [3]nach Nelson 2004, S. 19; [4]nach Cheramakara 2014 S. 66f.; [5]siehe auch Faburel 2002; [6]Giering 2010, S. 106; Umrechnungskurse lt. finanzen.at 2015, o.S.; WKO 2015, S. 1 *Fragebögen liegen vor.

Zu einigen der Untersuchungen liegen Fragebögen in den Publikationen vor bzw. wurden von den Autoren per Mail erbeten. In den wesentlichen Punkten gleichen jene dem bei diesem Experiment eingesetzten, wenngleich die grafische Ausgestaltung und Anordnung der Fragen von jenen den anderen Fragebögen abweichen.

In der Mehrheit der vorliegenden Fragebögen zur Zahlungsbereitschaft wurden geschlossene Fragen zur Akzeptanz eines vorgegebenen Betrages gestellt, ergänzt durch eine anschließende Option zur Nennung eines selbstgewählten Betrages als offene Frage. Auch der für das hier durchgeführte Experiment konzipierte Fragebogen kombiniert offene und geschlossene Frageweisen.

Die Ergebnisse der angeführten Untersuchungen schwanken nur wenig bei der Zahlungsbereitschaft zur Reduktion pro des Lärms nach Lautstärke: Hier ergab sich im Wesentlichen ein Betrag von 1 Euro pro Dezibel pro Haushalt pro Monat, dies teilweise in Abhängigkeit von einer bestimmten Pegelhöhe (z.B. Bickel et al. 2006, Thanos 2011).

Wurde die Zahlungsbereitschaft für die Reduktion des Lärms über Verringerung der Lärmereignisse abgefragt, zeigten sich deutliche Unterschiede: Hier ergaben sich 0,87 Euro

pro einem Flug weniger bis zu 11 Euro (Bristow et al. 2003, Caplen 2000), dies auch in Abhängigkeit von der Tageszeit.

Betraf die Zahlungsbereitschaft Einmalzahlungen, um Flughafenerweiterungen wieder rückgängig zu machen, wurden Summen bis über 3.000 Euro genannt (Riera & Macian 1999).

2.3. Wahrnehmungsforschung

2.3.1. Ansätze der Wahrnehmungsforschung

Das zweite Gebiet, das vom durchgeführten Experiment berührt wird, ist den Bereichen der Psychologie und der Psychophysik zuzuordnen, hieraus speziell der Wahrnehmungsforschung. In diesen Gebieten sind die Grundlagen zum Entstehen von Belästigung beinhaltet.

Unbemerkt von uns filtert das Gehirn die Vielzahl von Informationen aus unserem Umfeld, sodass für uns ein einheitliches Bild des Lebensumfeldes entsteht. Schon seit der Antike wird davon ausgegangen, dass erst der Verstand und die kognitiven Fähigkeiten die Interpretation der durch die Sinne gelieferten Informationen erlauben, die durch die Filtertätigkeit des Gehirns angeregt wird (Mausfeld 2005, o.S., Müsseler 2016, o.S.).

Diese Filtertätigkeit wird durch unterschiedliche Faktoren beeinflusst:

Die Wahrnehmung, i.e. die psychische Verarbeitung von Reizen erfolgt auf Basis von Verknüpfungen unserer bisherigen Erfahrungen und des Erlernten. Erst diese Verknüpfungen machen aus physikalischen Fakten Empfindungen. Umgelegt auf optische Reize bedeutet dies, nicht die Netzhaut des Auges bestimmt die Wahrnehmung, sondern die optische Situation an sich und deren Verknüpfung mit einem bereits im Gehirn gespeicherten Bild (Müsseler 2016, o.S.; Mausfeld 2005, o.S.).

Die Empfindung wird auch stark von der Einstellung zu einem bestimmten Gegenstand beeinflusst, die meist schon in der Kindheit als positiv oder negativ manifestiert und als relativ beständig bleibend angesehen wird (Bergius 2014, S. 474, Six 2014, S. 447).

Vorreiter in der Wahrnehmungsforschung waren Fechner um 1860 und Köhler um 1920, die die Beziehungen zwischen subjektiver Wahrnehmung und physikalischen Einflüssen untersuchten. Ähnliche Vorgänge im zentralen Nervensystem (physikalischer Effekt) rufen ähnliche Empfindungen (psychischer Effekt) hervor. Die Stärke der Empfindung wächst mit dem Logarithmus der Stärke des physikalischen Reizes. Wird dieser verdoppelt, verstärkt sich

der psychische Effekt um rund ein Drittel. Der psychische Effekt verdoppelt sich bei einer Verzehnfachung des physischen Reizes (u.A. 2014 a, S. 570, Lück 2014, S. 892; u.A. 2014 b, S. 571.).

Im Gegensatz zu diesem traditionellen, psychophysikalischen Ansatz stützt sich der ökologisch-biologische Ansatz mehr auf die Umweltpsychologie. Diese hat die

„theoretische Einordnung, methodische Erfassung und experimentelle Untersuchung von komplexen Verhaltensweisen im Rahmen von Interaktionsprozessen des Menschen mit seiner Umwelt“ zum Inhalt (Kalveram 1997, S. 4).

Der Schwerpunkt liegt hierbei auf auditiven Faktoren, die dem Individuum Rückmeldung aus der Umwelt geben: Werden Geräusche vernommen, die nicht situationsangemessen sind, führen diese zu Belästigung. Der Grundgedanke hierbei ist, dass das Individuum mit der Umwelt interagiert, Handlungen setzt, die diese beeinflussen, und von diesen Veränderungen selbst wiederum beeinflusst wird. Veränderungen erfordern Anpassungsreaktionen. Plötzlich auftretende Geräusche signalisieren unter Umständen Gefahr. Im Sinne der Darwin´schen Fitness ist jenes Individuum besser überlebensfähig, dessen Sinne früher Warnsignale aussenden, um in einer Situation zu entscheiden: *fight or flight*. Im Zuge dieser Entscheidungssituation kommt es zu einer Unterbrechung der gerade durchgeführten Tätigkeit, die evolutionsgeschichtlich zumeist Tätigkeiten zur Nahrungsbeschaffung bzw. zur Arterhaltung oder Erholungsphasen beinhalten konnten. Individuen, deren Sensoren Warnsignale nicht oder zu spät wahrnahmen, erlitten Fitness-Nachteile, die bis zum Untergang führen konnten (Kalveram 1997, S. 4).

Insofern ist die Empfindung einer Belästigung Teil evolutionär bedingter Versuche des Organismus, Fitness-Gefährdungen aus dem Weg zu gehen. Die Weiterverarbeitung dieser aversiv eingestuften Reize führen zu einem „*handlungsmotivierten Zumutbarkeitsurteil*“. Führt man das Auftreten von Belästigung durch Lärm auf diese Ansicht zurück, ist jene als Lernerlebnis genetisch bedingt. Dieser kann somit kaum durch Ratio oder Usus begegnet werden, da die subjektive Einordnung und Bewertung von Geräuschen auch auf neurobiologischen Ursachen gründet (Kalveram 1997, S. 4ff.; Waid 2015, S. 39): Wiederholte akustische Reize, insbesondere negativ empfundene, beschleunigen das Eintreten der evolutionär bedingten physiologischen Stressreaktionen durch neuronale Vorgänge im menschlichen Gehirn, die dem Überlebensschutz dien(t)en (Kloepfer et al. 2006, S. 132).

2.3.2. Untersuchungen zur Wahrnehmung des (Flug-)Lärms

Es gibt eine Vielzahl an Untersuchungen zur Wahrnehmung. Ausgewählt wurden jene ab dem Jahr 2000, die Parallelen oder Ergänzungen zum geplanten Experiment bzw. der Fragestellung aufweisen, in welcher Weise visuelle Eindrücke auf den Grad der Belästigung beeinflussen.

Die Mehrzahl der in Tabelle 2 aufgelisteten Untersuchungen beschäftigt sich hauptsächlich mit Verkehrslärm und Belästigung durch diesen. Aufgrund der sogar höheren Belästigungswirkung von Fluglärm kann angenommen werden, dass die Erkenntnisse in Bezug auf die Fragestellung des hier durchgeführten Experimentes auch für diese Lärmart gültig sind (siehe Abbildung 2).

Tabelle 2: Untersuchungen zu Wahrnehmung von (Flug-)Lärm und Lärmempfindlichkeit

Verf./Jahr	Methode und Erkenntnis
Hashimoto & Hatano 2001	40 Probanden, visueller Stimulus reduziert die Lärmempfindung um rund 10 dB (o.S.)
Ellermeier et al. 2001	Lärmempfindliche neigen dazu, gleichen Stimulus als lauter und unangenehmer zu bewerten als weniger Lärmempfindliche. Ein Hinweis auf stärker ausgepräge Sinneswahrnehmung findet sich nicht, eher Frage der Einstellung und Bewertung (S. 1472).
Patsouras et al. 2002	Lärmempfindung ist von der Farbe der Geräuschquelle abhängig, rot vermittelt bis zu 12% verstärkte Lärmempfindung als grün, blau wirkt neutral. 9 Probanden, unterschiedlich gefärbte Züge und deren Geräusche als Stimuli (S. 1f.,2, 5f.).
Viollon et al. 2002	84 studentische Probanden, 8 Lärmsequenzen (städtische Umweltgeräusche, Stimmen, Vogelge-zwitscher 57-64 dB) mit ca. 20 Sekunden Länge kombiniert mit 5 unterschiedlichen Bildern, 1 davon schwarz (S. 497f, 502). Testsitzung ca. 30 Minuten. Wohlfühlfaktor stieg mit Begrünung der Bilder, je „städtischer" das Motiv, desto eher Störung durch Geräusche. Plausibilität der Geräusche mit Gesehenem ist wichtig (S. 508). Sicht führte zu stärkerer Lärmempfindung (S. 510).
Bangjun et al. 2003	450 Passanten. Verkehrslärm wurde in einem Park um 1-4% weniger stark wahrgenommen, solange die Sicht auf die Geräuschquelle verhindert wird (Hecke)(S. 1208, 1213).
Fastl 2004	Ergänzung zum Experiment von Patsouras et al. 2002. Die Lärmempfindung ist auch abhängig von der Bewegtheit der Bilder und Stil (Jahreszeit bei Bäumen, Landschaft mit Schnee oder ohne). Visuelle Ergänzung des Lärms reduziert die Lärmwahrnehmung. Bewegte Bilder reduzieren die Lärmwahrnehmung um ca. 5%, unbewegte ca. 2,5%, soferne die Kamera still steht. Bewegt sich auch diese, nimmt die Wahrnehmung um ca. 8% ab. Je realistischer die Situation dargestellt wird, desto größer die Minderung der Wahrnehmung (o.S.)
Luz 2005	Die Chancen stehen gut, in einer Zufallsauswahl 20% Lärmempfindliche nach Weinstein-Test vorzufinden (S. 14)
Van Kamp et al. 2005	Vergleich der Ergebnisse von Untersuchung dreier Flughäfen (London, Amsterdam, Sydney) ergibt, dass Lärmempfindlichkeit die Belästigung unabhängig vom Lärmpegel steigert (S. 3471).
Song et al. 2007	Experiment mit 43 studentischen Probanden, unterschiedlich ausgeprägte Sicht zur Geräusch-kulisse (bei Straßenverkehr Sicht durch Lärmschutzwände eingeschränkt). Bis zu einem Lärmpegel von 65 dB(A) trägt die Sicht zur Minderung der Empfindung um ca. 10% bei, darüber verstärkt die Sicht die Empfindung (S. 647f., 813).
Cox 2008	Internetbasiertes Experiment mit 34 „awful noises" (Babyschreien, Erbrechen, Fingernägel auf Tafel, Zahnarztbohrer, Fluglärm, etc) kombiniert mit je 3 Bildern (1 assoziiertes, 2 nicht assoziierte), 1,5 Millionen Teilnehmer (S. 692f., 695). Spitzenreiter in der Ablehnung waren Fingernägel auf Tafel und Zahnarztbohrer. Bei Bildern mit mehr ruhigen Farbtönen (grün/blau) wurden die Geräusche als mehr ablehnungswürdig geschildert (S. 703). Fluglärm wird unabhängig vom gezeigten Bild abgelehnt (S. 699).
Cirkovits et al. 2008	73% der Schwechater Bevölkerung nimmt Fluglärm mehrmals täglich bzw. ganztägig wahr, Männer eher weniger als Frauen (S. 52, Tabelle I.3 o.S.).

Fortsetzung

Fortsetzung Tabelle 2

Verf./Jahr	Methode und Erkenntnis
Yamamoto et al. 2010	Experiment zur Feststellung der Einschätzung zur Entfernung, wenn Geräusch nur gehört oder Quelle auch gesehen wird, 8 Probanden (S. 1f.). Geringere Distanz zur Geräuschquelle bei dennoch gleich-bleibender Lautstärke bedingt Gefühl der Verstärkung der Lautstärke (S. 4).
Hong & Yeon 2014	20 studentische Probanden im Freien (S. 32). Die Sichtbarriere bestand aus 5Materialien, die Laustärke zwischen 54 und 80 dB, Test jeweils 3min (S. 30). Begrünter Sichtschutz vermindert Lärmempfinden stärker als Beton, Aluminium (S. 35).
Lambert et al. 2014	Bei gleichem L_{DEN} zeigte sich die Belästigungswirkung bei Schallereignissen durch große (lauter, aber weniger) Flugzeuge anders als bei kleinen (leiser, dafür mehr). Die Reduktion der Ereignisse scheint maßgeblich, wichtig auch Belästigungswirkung an sich (S. 125).
Bauer et al. 2014	Nicht nur der Lärmpegel entscheidet über das Ausmaß der Störung, auch Zeitfaktoren, Anzahl der Störereignisse. Die Non-acoustical Faktoren können bei unterschiedlichen Flughäfen unterschiedlich ausfallen, z.B. Störungen bei Erholung, subjektiv unfaire Behandlung durch Flughäfen, Konzentrationsstörungen, befürchtete Gesundheitsbeeinträchtigung (S. 4, 11f.).
Preis et al. 2015	Im Experiment mit Mischung unterschiedlicher Umgebungsgeräusche zeigten sich signifikante Unterschiede in den Ergebnissen der Gruppen nur-Geräusch und Sicht-mit-Geräusch (S. 197), 32 Studenten als Probanden (S. 193), Soundlevel maßgeblich (S. 195), Audio-input hat höheren Stellenwert als Visual-input (S. 199). Einsatz von Filmen.

Quelle: eigene Darstellung

In den genannten Untersuchungen wird das Primat des Gehörsinnes oder des Sehsinnes nicht näher verfolgt, allerdings zeigte sich in den Experimenten, dass die Einordnung des akustischen Reizes durch einen zusätzlichen visuellen Reiz durchaus beeinflusst werden kann: So wird das Geräusch eines Hochgeschwindigkeitszuges mit kühlen Farben als weniger belästigend empfunden, als dies bei einem roten Zug bei derselben Lautstärke der Fall ist (Patsouras et al. 2002).

Verkehrslärm wird als weniger störend empfunden, wenn eine Betonmauer, aber noch wirksamer eine grüne Hecke die Sicht auf das Verkehrsgeschehen verhindert (Bangjun et al. 2003, Hong & Yeon, 2014).

Ist die Geräuschquelle weiter entfernt, werden Geräusche – bei gleicher Lautstärke – als weniger laut empfunden, als bei geringer Distanz (Yamamoto et al. 2010). Die Sicht auf die Geräuschquelle lindert das Aufkommen der Belästigung, dies zeigte sich allerdings lautstärkenabhängig: Bei hoher Lautstärke verstärkte sich die belästigende Wirkung (Song et al. 2007).

Häufig wurden statische Bilder mit entsprechender Beschallung verwendet, eine Ausnahme der jüngeren Zeit stellt die Untersuchung von Preis et al. (2015) dar, weshalb auf diese näher eingegangen wird. Obwohl gleichermaßen die Reaktion von studentischen Personen auf bewegte Szenen mit Fokussierung der Sicht/Nicht-Sicht auf die Geräuschquelle bewertet wurde, finden sich doch Abgrenzungen des Experimentes zu dem hier durchgeführten:

Die Fragestellungen bezogen sich auf Unterschiede in der Bewertung der Umweltgeräusche bei Sichtung oder Nicht-Sichtung der Geräuschquelle und auf die Abhängigkeit des Wohlfühlens vom Geräuschpegel. Das Experiment wurde mit 32 Probanden im Labor durchgeführt.

Grundlagen des Experiments von Preis et al. (2015) waren Landschaftsdarstellungen, die mit unterschiedlichen Alltagsgeräuschen in drei Lärmstufen unterlegt wurden, zunächst mit Sicht auf die Quelle, dann ohne. Die einzelnen Filme dauerten 10 Minuten, die relevanten Geräusche wurden mehrmals für ca. 10 Sekunden eingespielt. Drei Lärmstufen wurden eingesetzt: Der Realität der aufgenommenen Szene entsprechend, dann realitätskonform plus 6 dB und zusätzlich realitätskonform minus 6 dB. Die Testpersonen sollten auf einer Skala von 1 bis 10 ihr Wohlbefinden im jeweiligen Setting angeben (Preis et al. 2015, S. 193ff).

Für die Teilnahme konnten für das hier durchgeführte Experiment 58 Teilnehmende gewonnen werden, die Testszenarien blieben bis auf die leichte Veränderung der Perspektive jeweils gleich. Abgefragt wurde die Zahlungsbereitschaft für Variationen der Reduktion der Anzahl von lärmbehafteten Überflugereignissen. Wohlfühlfaktoren zu unterschiedlichen Settings wurden nicht thematisiert. Die Präsentationsdauer der einzelnen Szenarien wurde nicht wie oben vorgegeben definiert, sondern wurde situationsbezogen pro Sitzung angepasst.

2.4. Ansatz zur Feststellung der Lärmempfindlichkeit

Der dritte vom Experiment berührte Themenkreis ist neben CVM / WTP und Psychophysik / Wahrnehmung die Lärmempfindlichkeit, die im Fragebogen erhoben wurde. Sie wurde zum Experimentbestandteil erkoren, um vor den Testpersonen das wahre Erkenntnisinteresse des Untersuchung verbergen zu können (Sichtung bzw. Nicht-Sichtung der Geräuschquelle).

Die Lärmempfindlichkeit stellt einen der Faktoren beim Entstehen des Gefühls der Belästigung dar. Die Belästigung wird nur teilweise durch den herrschenden Schalldruckpegel hervorgerufen (z.B. Van Kamp et al. 2005, Bauer 2014 et al., siehe Tabelle 2). Andere Faktoren können die bei Ereigniseintritt ausgeübte Tätigkeit, die Einstellung zur Schallquelle an sich oder die jeweilige Lärmempfindlichkeit sein. Lärmempfindliche Menschen beurteilen Lärm als lästiger und lauter als weniger empfindliche (z.B. Felscher-Suhr/Schreckenberg 2000, o.S.; Ellermeier et al. 2001, S. 1472; Brink et al. 2007, S. 87f; siehe Tabelle 2).

Zur Einstufung der individuellen Lärmempfindlichkeit gibt es eine Reihe von Tests unterschiedlichster Umfänge. Häufig wird in der Literatur der Einsatz des Tests vonnWeinstein beschrieben. Dieser standardisierte Test ist nach Zimmer & Ellermeier einer der wenigen

Tests zur Überprüfung der Lärmempfindlichkeit, die auf ihre Gütekriterien hin überprüft und evaluiert sind (Zimmer/Ellermeier 1999, S. 296).

Weinstein untersuchte 1978 die Lärmempfindlichkeit von Studenten, in dem er alltägliche Situationen und Ausmaß der Störung abfragte. Weinstein stellte eher verstärkte Lärmempfindlichkeit beim Re-Test in der Gruppe der Lärmempfindlichen und keine Gewöhnung fest (Weinstein 1978, S. 460f., S. 464), was wiederum der Theorie Kalverams folgt (Kapitel 2.3.1.).

Mit einem Umfang von 21 Items weist der Weinstein-Test ein zumutbares Ausmaß im Rahmen des gegenständlichen Experimentes auf und wurde adaptiert in die Testunterlagen aufgenommen.

Der Fragebogen zur Erhebung der Lärmempfindlichkeit nach Weinstein ist dem Anhang 8.1. beigefügt.

2.5. Experiment

2.5.1. Annahmen und Vorarbeiten

Dieses Experiment verbindet die theoretischen Grundlagen, die zuvor geschildert wurden: Formal wird die CVM zur Feststellung der Willi ngness-to-pay für die Reduktion von Überflugereignissen eingesetzt. Inhaltlich finden sich im Fragebogen Elemente zur Feststellung der Lärmempfindlichkeit, der hier zwar nicht das Hauptinteresse zukommt, aber dennoch als wichtiger Bestandteil (Vehikel zur Verschleierung des wahren Erkenntnisinteresses) anzusehen ist. Der Fokus der Fragestellung liegt im Bereich der Wahrnehmungspsychologie, ob die Sichtung eines Flugzeuges Auswirkungen auf die Zahlungsbereitschaft zur Reduktion von Überflugereignissen hat.

Vorbereitet wurden Filme mit sechs unterschiedlichen Szenarien als Grundlage des Experimentes. Die einzelnen Präsentationen wurden nicht von vorneherein zeitlich definiert. Die Zahlungsbereitschaft wurde hinsichtlich einer Reduktion der Überflüge erhoben.

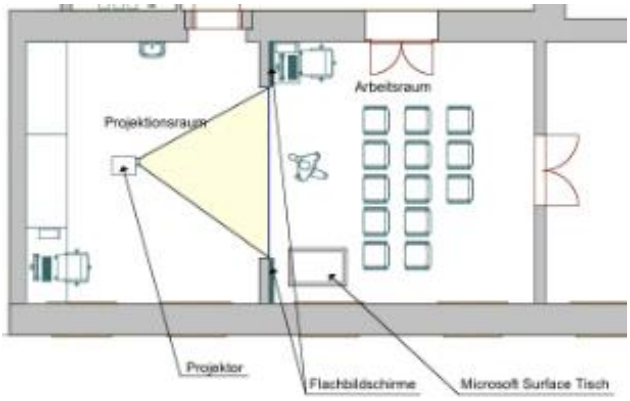
Die Szenarien werden in Anlehnung an Brown (2011) in weiterer Folge der Ausführungen als Soundscapes bezeichnet. Ein Soundscape bezeichnet die wahrgenommene Gesamtheit der Eigenschaften eines Ortes (*perceived entity of a place*). Unter diesem Begriff werden die visuellen und die akustischen Eindrücke eines Ortes subsumiert (Brown 2011, S. 1f.).

2.5.2. Apparatus

2.5.2.1. Laboranordnung und Soundscapes

Das Experiment fand am 11.12.2015 im Raumsimulationslabor des Departments für Raumplanung der TU Wien statt.
Abbildung 10 zeigt eine Skizze der Laboranordnung, im Wesentlichen jener während der Experimentsitzungen entsprechend.

Abbildung 8: Laboranordnung



Quelle: erstellt von Herbert Wittine für den Arbeitsbereich Räumliche Simulation und Modellbildung -Stadt-Raumsimulationslabor [SimLab], Department für Raumplanung, TU Wien

Aufgenommen wurden die Sequenzen für die Soundscapes mit einer Kamera Modell Sony α 5000 mit Objektiv Sony E 3.5-5.6/PZ 16-50 OSS, 0.25m/0.82ft-0.30m/0.98ft, Ø 40,5 in einer Auflösung von 20.1 MegaPixel/HD-Qualität, im Gemeindegebiet Schwadorf (48°04‘39‘‘N 16°35‘50‘‘O) am 05.08.2015 zwischen 16 und 17 Uhr. Diese Auflösung erwies sich als ausreichend für die Wiedergabe im Labor. Aufgenommen wurde in zwei unterschiedlichen Kamerapositionen.

Das erste eingesetzte Soundscape mit dem Status quo und Sichtungen entspricht der Realität zum Aufnahmezeitraum in Schwadorf mit einem L_{DEN} von ca. 60-65 Dezibel und Ereignissen in Abständen von etwa 90 bis 120 Sekunden.

Die Sequenzen wurden um aufgefangene Geräusche landwirtschaftlicher Tätigkeit reduziert: Diese wurden zur Konzentration auf Fluglärm entfernt und ihrer Länge entsprechend durch fluglärmfreie Sequenzen ersetzt. Entspannendes Vogelgezwitscher wurde teilweise importiert. Alltagsgeräusche wie diskretes Hundegebell oder Nachbarschaftsgeräusche wurden belassen. Ein durcheilendes Reh lockert die Szenen auf und bringt zunächst Bewegung in den Hinter-

grund. Diese Sequenz weist wie die anderen Sequenzen eine Länge von rund 20 Minuten auf. Die Settings mit bzw. ohne Sichtung eines Flugzeugs werden in Tabelle 3 gezeigt.

Tabelle 3: Beispiele zur Darstellung der Settings mit und ohne Sichtungen

Settings mit Sichtungen		
Settings ohne Sichtungen		

Quelle: eigene Darstellung

Für die Abstufungen der Programme A und B (siehe unten) wurden die Sequenzen dahingehend bearbeitet, dass die Abstände der Ereignisse jeweils in etwa verdoppelt wurden. Programm C bedeutete gänzliche Absenz von Fluglärm.

Für die Soundscapes ohne Sichtung wurde die jeweilige Tonspur des Status Quo und der Programme A bis C mit Sichtung zum jeweilig aufgenommenen Hintergrund hinzugefügt, so dass kein akustischer Unterschied zu den Varianten mit Sichtung bestand und auch die jeweiligen Perspektiven entsprechend wiedergegeben wurden.

2.5.2.2. Testpersonen

Zur Teilnahme erlärten sich 58 Studierende des Bachelorstudiums der Raumplanung und Raumordnung an der TU Wien bereit. Als Anreiz wurden zusätzliche Punkte für die Klausuren in definierten Fächern in Aussicht gestellt. Die Zuteilung der angemeldeten Teilnehmer zu den Gruppen – drei Gruppen mit und drei Gruppen ohne Sichtung der Flugzeuge – erfolgte nach dem Zufallsprinzip.

Die Teilnehmenden wurden beim Eintreffen nach normaler Hörfähigkeit befragt, was diese nach eigener Einschätzung jeweils bestätigten.

Die Experimentsitzungen wurden am 11. Dezember 2015 in mehreren Zeitslots zur Teilnahme angeboten, die Anzahl der Teilnehmenden belief sich auf 9 bzw. 10 Personen pro Gruppe. Der schematische Ablauf der Experimentsitzungen pro Gruppe wird in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Ablauf der Experimentsitzung pro Gruppe

Phase	**Aktion**	**Dauer** ca.
Aufwärmphase	Begrüßung Information Verteilung Fragebögen Beantwortung Fragenblock A Besprechung Testszenarium	5 min
Testphase	Soundscape 1 des Status quo Soundscape 2 – Programm A – Beantwortung WTP Soundscape 3 – Programm B – Beantwortung WTP Besprechung Programm C – Beantwortung WTP	6 min 12 min 20 min 4 min
Beendigung	Beantwortung Fragenblock L Beantwortung Fragenblock E Verabschiedung	5 min

Quelle: eigene Darstellung

Im Test wurden die Sequenzen mit ansteigendem Ereignisabstand ohne Zeitvorgabe vorgeführt, bis alle Probanden dieser Sitzung eine Entscheidung getroffen hatten: Im Mittel dauerte dies bei den Szenen des Status quo 6 Minuten, bei den Soundscapes 1 durchschnittlich 12 Minuten, bei den Soundscapes 2 durchschnittlich 20 Minuten. Auf die Vorführung der fluglärmfreien Variante wurde aus zeitökonomischen Gründen verzichtet.

2.5.2.3. Testunterlagen

Der für das Experiment entwickelte Fragebogen wurde in Papierform eingesetzt und umfasst neben Situationserklärungen 43 Fragen auf insgesamt 13 Seiten. Die Fragen wurden in Aufwärmfragen (A1-A6), Programmfragen (PA1-4, PB1-4, PC1-4), Items zur Erhebung der Lärmempfindlichkeit (L1-L20) und Endfragen mit einer Kommentarmöglichkeit (E1-E6) gegliedert.

Für einzelne Fragen bzw. Items wurde auf eine geradzahlige Likertskala zurückgegriffen, um hiermit, Bequemlichkeitsantworten bzw. „mittlere Antworten“ vermeiden zu können und die Probanden im Zuge des Ausfüllens zum Nachdenken anzuregen.

Um das tatsächliche Erkenntnisinteresse des Experimentes nicht in die grundsätzlich interessierende Fragestellung einbeziehen zu müssen, wurde neben statistisch auswertbaren Fragen

zur Person auch der Weinstein-Test zur Feststellung der individuellen Lärmempfindlichkeit in die Experimentunterlagen implementiert. Aus auswertungstechnischen Gründen wurde die ursprünglich sechsstufige Likert-Skala im gegenständlichen Experiment auf eine vierstufige reduziert. Eine Frage des Weinstein-Fragebogens (Nr. 17) wurde in den Experiment-unterlagen nicht verwendet, da sich hier im Pre-Test außerhalb des Labors interpretativer Spielraum abzuzeichnen schien. Da nach persönlicher Auskunft Weinsteins keine Subskalen vorliegen, erfolgte die spätere Auswertung dieses Testteils nach seiner Empfehlung in Quartilen (Weinstein 2015).

Die im Fragebogen erhobenen Variablen werden in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: Im Experimentfragebogen erhobene Variablen

VARIABLE	AUSPRÄGUNGEN
Abschnitt Aufwärmfragen	
Geschlecht	männlich/weiblich
Alter	Angabe in Jahren
Bereits erfolgter Umzug wegen Lärms	ja/nein
Betroffenheit von Fluglärm	ja/nein
Belästigung durch Fluglärm	ja/nein
Eigene Flugreise unternommen, ggf. wie viele	ja/nein, ggf. Angabe der Anzahl der Flugreisen
Informationsstand über gesundheitliche Auswirkungen von Fluglärm	nicht, kaum, halbwegs, gut informiert
Abschnitt Programme	
Programm A	Zustimmung zum Zahlungsvorschlag (20 Euro monatlich, ja/nein) Sicherheit der Entscheidung (ja/nein) Vorschläge zur Angabe eines Maximalbetrages 0 bis >100 Euro in 5er Schritten; Abfrage der Gründe für Entscheidung, keinen Beitrag zu leisten
Programm B	Zustimmung zum Zahlungsvorschlag (40 Euro monatlich, ja/nein) Sicherheit der Entscheidung (ja/nein) Vorschläge zur Angabe eines Maximalbetrages 0 bis >100 Euro in 5er Schritten; Abfrage der Gründe für Entscheidung, keinen Beitrag zu leisten
Programm C	Zustimmung zum Zahlungsvorschlag (60 Euro monatlich, ja/nein) Sicherheit der Entscheidung (ja/nein) Vorschläge zur Angabe eines Maximalbetrages 0 bis >100 Euro in 5er Schritten; Abfrage der Gründe für Entscheidung, keinen Beitrag zu leisten
Abschnitt Feststellung der Lärmempfindlichkeit	
diverse Fragen (20) (Weinstein-Test)	nicht - kaum - teilweise zutreffend, zutreffend
Abschnitt Endfragen	
Gründe der Experimenteilnahme	Belohnung, Interesse Fluglärm, Interesse Experimentteilnahme, Solidarität unter Testenden, sonstige Gründe
monatliches Einkommen	< 250 Euro bis > 2.500 Euro in 250 Euro Stufen, keine Angabe
Einkommensquellen	Eltern, freier Mitarbeiter, Werkvertrag, selbständig, Beihilfen, Angestellter, Beamter, Nachhilfe, sonstige Quellen
bei eigenen Einkünften	< 10 Stunden bis > 40 Stunden in Zehnerschritten
Postleitzahl Wohnort	

Quelle: eigene Darstellung

Der Experiment-Fragebogen folgt im Wesentlichen jenen, die die Grundlage anderer Untersuchungen (siehe Tabelle 1) bildeten und ist dem Anhang 8.1. beigefügt.

2.5.3. Testsituation

Die Testsituation fußt auf der Contingent Valuation Methode mit einem zunächst vorgeschlagenen Zahlungsbeitrag, da skizzierte Alternativen für die Testpersonen leichter erfassbar sind, als ein durch sie selbst festzulegender Betrag (siehe Kapitel 2.2.2.).

Die im Experiment zur Wahl stehenden Programme A, B und C sehen vor, dass im fiktiven Wohngebiet eines Ortes mehr Ruhe hinsichtlich des derzeitig herrschenden Fluglärmes angestrebt wird. Die einzige derzeit denkbare und zeitnah umsetzbare Möglichkeit ist die Verlegung der Flugrouten. Je nach Lage der neuen Flugrouten bedeutet dies zwangsläufig eine Verlängerung der Flugstrecke und somit höhere Betriebskosten für die Airlines. Die Umleitungen und somit verlängerte Routen sind möglich, es sind keine geographischen oder sonstigen Hinderungsgründe vorhanden. Dass dadurch andere Gemeinden stärker belastet werden, ist im Experiment unbeachtlich. Geplant ist die Einzahlung in einen Fonds durch die Betroffenen dieses fiktiven Ortes, damit die Flugzeuge deren Wohngebiet umfliegen. Aus diesem Fonds wird den Airlines der Mehraufwand des Umweges abgegolten. Die Mittel des Fonds werden nur für diesen Zweck verwendet, das Projekt kann in unterschiedlichen Programmen stufenweise realisiert werden, wenn der Betrag für die von der Mehrheit der Betroffenen bevorzugten Umleitungsvariante aufgebracht wird. Dieser Beitrag muss monatlich laufend gezahlt werden.

Die zur Wahl stehenden Programme zur Reduktion der Überflugereignisse und deren Preisvorschläge werden in Tabelle 5 gezeigt:

Tabelle 6: Programme A, B, C zur Reduktion der Lärmereignisse mit Preisvorschlägen

Programm	Beschreibung mit Preisvorschlag
A	Die Überflugintervalle werden von derzeit ca. 1,5 Minuten auf ca. 3 Minuten verlängert. Es wird jedes zweite Flugzeug umgeleitet, sodass es nach wie vor zur Wahrnehmung von Fluglärm kommt. Ihr zweckgebundener Beitrag zum Lärmschutzfonds für Umleitung von 50% der Flugzeuge beträgt monatlich EUR 20 pro Haushalt.
B	Die Überflugintervalle werden von derzeit ca. 1,5 Minuten auf ca. 6 Minuten verlängert. Es werden drei von vier Flugzeugen umgeleitet, es kommt nach wie vor zur Wahrneh-mung von Fluglärm. Ihr zweckgebundener Beitrag zum Lärmschutzfonds für Umleitung von 75% der Flugzeuge beträgt monatlich EUR 40 pro Haushalt.
C	Alle Flugzeuge werden umgeleitet, so dass für Sie kein Fluglärm mehr wahrnehmbar ist.Ihr zweckgebundener Beitrag zum Lärmschutzfonds für Umleitung von 100% der Flugzeuge beträgt monatlich EUR 60 pro Haushalt.

Quelle: eigene Darstellung, Ausschnitte aus dem Experimentfragebogen (Anhang 8.1.)

Die Experimentteilnehmer konnten die Preisvorschläge annehmen oder einen anderen Betrag nennen. Ein Programm konnte auch mit einem Preis von 0 Euro abgelehnt werden, die Ablehnungsgründe wurden hinterfragt, ebenso wie sozioökonomische Eigenschaften.

2.5.4. Ergebnisse der Experimentgruppen

2.5.4.1. Deskriptive Statistik

In Tabelle 7 werden die berücksichtigten Variablen, deren Ausprägungen und deren Häufigkeiten wiedergegeben. Zur Schaffung statistisch auswertbarer Größen wurden einige der angeführten Variablen gruppiert, diese Kriterien sind bei den Ausprägungen angeführt.

Ein Fragebogen wurde wegen als kreativ zu bezeichnenden Angaben nicht berücksichtigt.

Tabelle 7: Ausprägungen und Häufigkeiten der Variablen mit Eingang in die Analyse

Variable	Ausprägungen	Häufigkeit in %
Geschlecht	weiblich	40% (23)
	männlich	60% (34)
Betroffenheit Fluglärm	betroffen	32% (18)
	nicht betroffen	68% (39)
Alter	< 20 Jahre	67% (117)
	> 20 Jahre	33% (57)
Nettoeinkommen	Einkommen low (1250-1500 Euro)	63% (108)
	Einkommen medium (1625-1750 Euro)	16% (27)
	Einkommen high (1925-2250 Euro)	21% (36)
Alter	unter 20	67% (114)
	über 20	33% (57)
Unternommene Flugreisen	Flugreisen (Flgr) 0-1	16% (27)
	Flugreisen (Flgr) 3-5	49% (84)
	Flugreisen (Flgr) 6-10	23% (39)
	Flugreisen (Flgr) >10	12% (21)
Belästigung Fluglärm	nein	88% (50)
	ja	12% (7)
Information gesundheitliche Auswirkungen des Fluglärms	kaum	54% (31)
	halbwegs informiert	46% (26)
mit/ohne Sichtung des Flugzeuges	ohne Sichtung	53% (30)
	mit Sichtung	47% (27)
L Quartil	1-2 (weniger empfindlich)	63% (36)
	3-4 (stärker empfindlich)	37% (21)
Zahlungsbereitschaft (arithmetisches Mittel, Standardabweichung)	Programm A	10.00 (11.34)
	Programm B	18.25 (18.43)
	Programm C	31.67 (28.99)

Quelle: eigene Darstellung

Es nahmen mehr Probanden (34) als Probandinnen (24) am Experiment teil, rund 2/3 der Teilnehmenden sind nicht von Fluglärm betroffen. Belästigt von Fluglärm fühlen sich 7 Per-

sonen. Der Informationsgrad über gesundheitliche Auswirkungen des Fluglärms zeigt sich bei Trennung in „nicht/kaum informiert“ und „halbwegs/gut“ im Sample halbwegs ausgeglichen informiert. Der Anteil an Lärmunempfindlichen (Quartile 1-2) ist nahezu doppelt so groß wie der Teil an Empfindlichen (Quartile 3-4).

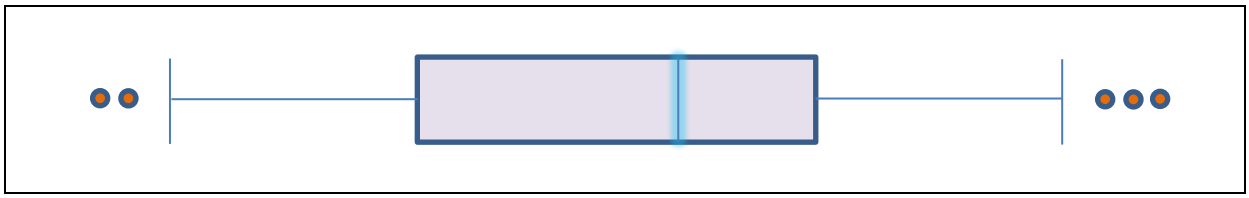
Da nicht alle angemeldeten und den Experimentgruppen zugewiesenen Personen erschienen sind und ein Fragebogen ausgeschieden wurde, ergibt sich in Überhang von Beantwortungen in der Gruppe ohne Sichtung.

Der arithmetische Mittelwert der Zahlungsbereitschaft für Programm A liegt bei 10 Euro, für Programm B bei 18 Euro und für Programm C bei 31 Euro.

Zur besseren Nachvollziehbarkeit der folgenden Beschreibungen einzelner Ergebnisse des Zusammenhangs der Zahlungsbereitschaften mit einzelnen Eigenschaften der Testpersonen wird zunächst die Darstellungsweise von Ergebnissen mittels Boxplot kurz beschrieben.

Abbildung 9 zeigt eine Skizze des Aufbaus und den Informationsgehalt eines Boxplots.

Abbildung 9: Schematischer Aufbau und Informationsgehalt eines Boxplots



Quelle: eigene Darstellung

Ausreißer: Als Ausreißer werden Messwerte bezeichnet, die außerhalb der eineinhalbfachen Boxlänge liegen (Bühl 2014, S. 1018). Der am weitesten links liegende Wert stellt das Minimum der Messwerte dar, der am weitesten rechts liegende das Maximum der Messwerte.

Box: Innerhalb der Box befinden sich 50% der gemessenen Werte, dieser Bereich auch als Interquartilbereich bezeichnet. In ihm liegen die Werte des 2. Quartils (25-50% der Messwerte - linke Begrenzung) und des 3. Quartils (50-75% der Messwerte - rechte Begrenzung). Diese beiden Quartile werden durch den Median getrennt (Bortz 2005, S. 40).

Median: 50% der gemessenen Werte liegen unter diesem Wert, 50% oberhalb dieses Wertes. Je mehr der Median abweichend von der Mitte der Box zu liegen kommt, desto asymmetrischer ist die Datenverteilung (Bortz 2005, S. 40) hin zu kleineren bzw. größeren Werten.

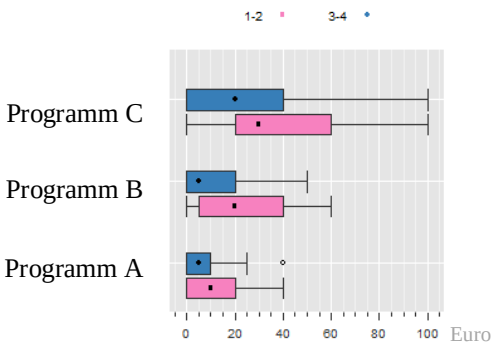
In den Abbildungen 10 bis 17 ist der Median jeweils durch einen schwarzen Punkt innerhalb der Boxen gekennzeichnet.

Die Whiskers genannten horizontalen Linien rechts und links der Box stellen die Differenz zwischen dem größten und dem kleinsten Messwert dar, die sich zwar nicht innerhalb des 2. oder 3. Quartils befinden, aber auch nicht mehr als das eineinhalbfache des Interquartilbereichs von diesem abweichen (Bortz 2005, S. 40; Bühl 2014, S. 1018). In einer Untersuchung wie der hier durchgeführten liegen die kleinsten Messwerte zwangsläufig bei Null – gleichbedeutend mit Ablehnung des jeweiligen Programmes.

Ergebnisse zur Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit von der Lärmempfindlichkeit

Abbildung 10 enthält die Visualisierung der Ergebnisse zur Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit von der Lärmempfindlichkeit (Fragen L1-L20).

Abbildung 10: Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit von der Lärmempfindlichkeit



Quelle: eigene Darstellung

Zur Analyse wurden die Quartile 1 und 2 sowie die Quartile 3 und 4 zusammengefasst.
Rosa Balken zeigen die Zahlungsbereitschaft pro Programm für weniger Lärmempfindliche (Quartile 1-2), blaue Balken zeigen dies für die stärker Lärmempfindlichen (Quartile 3-4).
Der *Median* der Zahlungsbereitschaft liegt bei den weniger Lärmempfindlichen (rosa) bei 10 Euro für das Programm A, bei 20 Euro für das Programm B und bei 30 Euro für das Programm C. Die stärker Lärmempfindlichen (blau) zeigen geringere Zahlungsbereitschaft, hier liegen die Mediane bei 5 Euro für die Programme A und B, für das Programm C bei 20 Euro.

Das *Maximum* der Zahlungsbereitschaft liegt bei den weniger Lärmempfindlichen (rosa) bei 40 Euro für Programm A und 60 Euro für Programm B. Bei den stärker Lärmempfindlichen betragen die Maxima 10 bzw. 20 Euro für die Programme A und B. Für das Programm C liegt die maximale Zahlungsbereitschaft unabhängig von der Lärmempfindlichkeit bei 100 Euro.

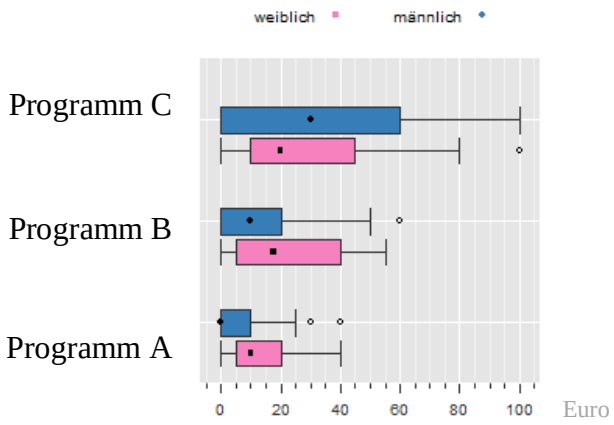
In der Gruppe der stärker Lärmempfindlichen (blau) befindet sich ein *Ausreißer* mit einer Zahlungsbereitschaft von 40 Euro für ds Programm A.

Insgesamt zeigt sich die mittlere Zahlungsbereitschaft im Experiment bei stärker Lärmempfindlichen in allen Programmen höher ausgeprägt als bei weniger Lärmempfindlichen.

Ergebnisse zur Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit vom Geschlecht

Abbildung 11 visualisiert die Ergebnisse der Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit vom Geschlecht (Frage A1).

Abbildung 11: Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit vom Geschlecht



Quelle: eigene Darstellung

Rosa Balken zeigen die Zahlungsbereitschaft pro Programm von weiblichen, blaue Balken jene von männlichen Testpersonen.

Der *Median* der Zahlungsbereitschaft liegt bei Frauen (rosa) bei 10 Euro für das Programm A, bei 15 Euro für das Programm B und bei 20 Euro für das Programm C. Bei Männern (blau) liegt der Median für das Programm A bei 0 Euro, für die Programme B und C bei 10 bzw. 30 Euro.

Das *Maximum* der Zahlungsbereitschaft liegt bei Frauen (rosa) bei 40 Euro für Programm A, 55 Euro für Programm B und 80 Euro für Programm C. Bei Männern (blau) betragen die Maxima 25 Euro für Programm A, 50 Euro für Programm B und 100 Euro für Programm C.

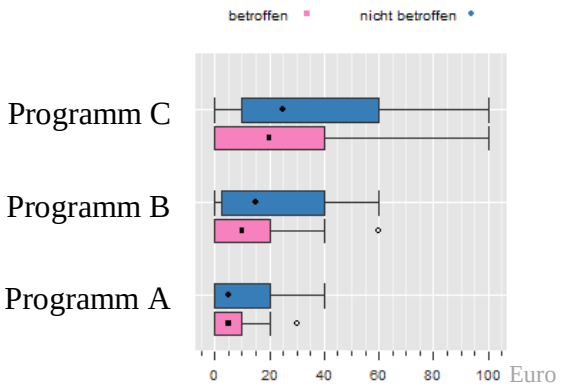
Bei Frauen zeigt sich ein *Ausreißer* für Programm C in der Höhe von 100 Euro, bei den Männern finden sich Ausreißer für Programme A in Höhe von 30 und 40 Euro und für Programm B mit 60 Euro.

Die mittlere Zahlungsbereitschaft von Probandinnen (rosa) liegt bei allen Programmen höher als jene der Probanden (blau) und steigt innerhalb der Gruppen mit zunehmender Reduktion der Ereignisse.

Ergebnisse zur Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit von der Betroffenheit von Fluglärm

In Abbildung 12 sind die Ergebnisse der Analyse der Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit von der Betroffenheit von Fluglärm wiedergegeben (Frage A4).

Abbildung 12: Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit von Betroffenheit von Fluglärm



Quelle: eigene Darstellung

Rosa Balken zeigen die Zahlungsbereitschaften vom Fluglärm Betroffener für die Programme, blaue Balken diese für nicht Betroffene.

Der *Median* der Zahlungsbereitschaft liegt bei Betroffenen (rosa) und nicht Betroffenen bei 5 Euro für das Programm A. Für Programm B liegt dieser Wert bei 10 Euro bei Betroffenen, bei nicht Betroffenen bei 15 Euro. Für Programm C liegt der Median bei 20 Euro bei Betroffenen, bei nicht Betroffenen bei 25 Euro.

Das *Maximum* der Zahlungsbereitschaft liegt bei Betroffenen (rosa) bei 20 Euro für Programm A, 40 Euro für Programm B und 100 Euro für Programm C. Bei nicht Betroffenen (blau) liegen die Maxima 25 Euro für Programm A, 50 Euro für Programm B und 100 Euro für Programm C.

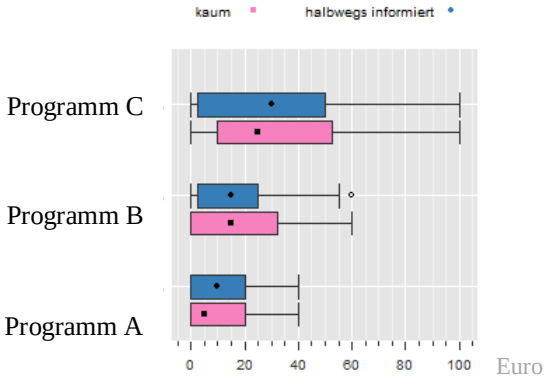
Bei Betroffenen (rosa) zeigen sich *Ausreißer* für die Programme A und B in Höhe von 30 bzw. 60 Euro.

Nicht von Fluglärm Betroffene zeigen im Experiment bei den Programmen B und C im Mittel eine geringere Zahlungsbereitschaft als Betroffene, bei Programm A ist diese nahezu gleich ausgeprägt.

Ergebnisse zur Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit vom Informationsgrad über gesundheitliche Auswirkungen des Fluglärms:

Abbildung 13 visualisiert die Ergebnisse des Zusammenhangs der Zahlungsbereitschaft mit dem Informationsgrad über gesundheitliche Auswirkungen des Fluglärms (Frage A6).

Abbildung 13: Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit vom Informationsgrad über gesundheitliche Auswirkungen des Fluglärms



Quelle: eigene Darstellung

Rosa Balken zeigen die Zahlungsbereitschaft jener, die nicht oder nur wenig über gesundheitliche Auswirkungen des Fluglärms informiert sind, diese wurden in der Analyse unter der Bezeichnung „kaum informiert“ zusammengefasst. Blaue Balken zeigen die Zahlungsbereitschaft für die Gruppe der „halbwegs Informierten“, unter der jene zusammengefasst wurden, die sich als halbwegs oder gut informiert bezeichneten.

Der *Median* der Zahlungsbereitschaft liegt bei kaum Informierten (rosa) bei 5 Euro für das Programm A. Für Programm B liegt dieser Wert bei 15 Euro, für Programm C bei 25 Euro.

Bei den halbwegs Informierten (blau) liegen diese Werte bei 10 Euro, 15 Euro und 30 Euro für die Programme A, B und C.

Das *Maximum* der Zahlungsbereitschaft liegt bei kaum Informierten (rosa) bei 40 Euro für Programm A, 60 Euro für Programm B und 100 Euro für Programm C. Bei halbwegs Informierten (blau) liegen die Maxima bei 40 Euro für Programm A, 55 Euro für Programm B und 100 Euro für Programm C.

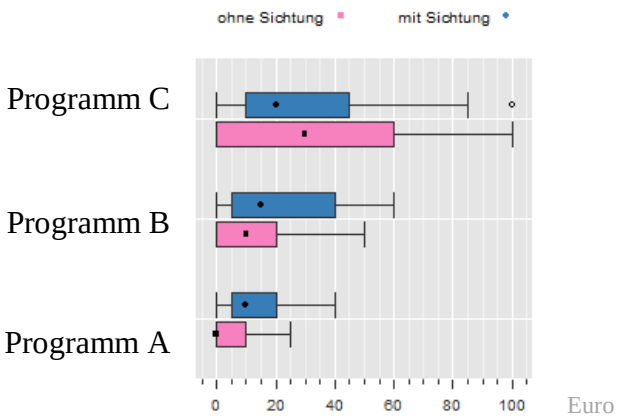
Bei kaum Informierten (rosa) zeigt sich ein *Ausreißer* bei Programm B in Höhe von 60 Euro.

Die Zahlungsbereitschaft von Personen, die sich kaum über die gesundheitlichen Auswirkungen von Fluglärm informiert fühlen (Beantwortung Frage A6 mit nicht/kaum informiert) erweist sich im Mittel bei den Programmen A und C geringer als die von halbwegs Informierten (Beantwortung Frage A6 mit halbwegs/gut informiert). Bei Programm B besteht im Mittel weitgehend gleiche Zahlungsbereitschaft.

Ergebnisse für die Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit von der Sichtung des Flugzeuges:

Abbildung 14 zeigt die Visualisierung der Ergebnisse der Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit von der Sichtung des Flugzeuges.

Abbildung 14: Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit von der Sichtung des Flugzeuges



Quelle: eigene Darstellung

Rosa Balken zeigen die Zahlungsbereitschaften von Testpersonen, die in den Filmsequenzen der Experimentsitzungen keine Sicht auf die Flugzeuge hatten. Die Zahlungsbereitschaften

der Teilnehmende, die Sicht auf die Flugzeuge hatten, sind in den blauen Balken enthalten.

Der *Median* der Zahlungsbereitschaft liegt bei Teilnehmenden ohne Sichtung (rosa) bei 0 Euro für das Programm A. Für Programm B liegt dieser Wert bei 10 Euro, für Programm C bei 30 Euro. Mit Sichtung sind 50% der Testpersonen bereit, 10 Euro für Programm A zu bezahlen, für Programm B 15 Euro und für Programm C 30 Euro.

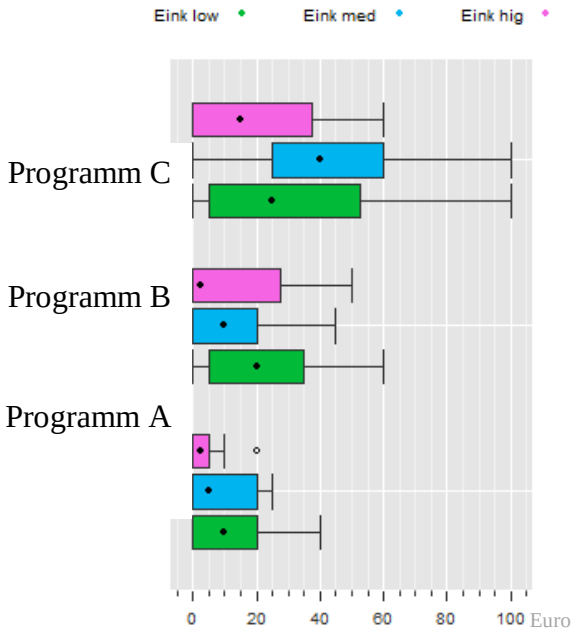
Das *Maximum* der Zahlungsbereitschaft beträgt bei Personen ohne Sichtung (rosa) 25 Euro für Programm A, 50 Euro für Programm B und 100 Euro für Programm C. Bei jenen, die Sicht auf die Flugzeuge hatten (blau), liegen die Maxima bei 40 Euro für Programm A, 60 Euro für Programm B und 90 Euro für Programm C.

Bei Programm C wurde in der Gruppe ohne Sichtung von Flugzeugen (rosa) eine Zahlungsbereitschaft von 60 Euro angegeben, was einen *Ausreißer* darstellt.

Ergebnisse für die Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit vom Nettoeinkommen:

Abbildung 15 zeigt die Zahlungsbereitschaft für die Programme A bis C in Abhängigkeit vom Nettoeinkommen (Frage E2).

Abbildung 15: Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit vom Nettoeinkommen



Quelle: eigene Darstellung

Rosa Balken zeigen die Zahlungsbereitschaften vom Fluglärm von Personen, deren Nettoeinkommen zwischen 1925 und 2250 Euro (Eink hig) liegen. Blaue Balken zeigen dies für Personen mit Einkommen von 1625 bis 1750 Euro (Eink med), grüne für Personen mit

Einkommen von 1250 bis 1500 Euro (Eink low).

Der *Median* der Zahlungsbereitschaft liegt bei Beziehenden von Einkommen im oberen Bereich (rosa) bei 10 Euro für Programm A, bei 20 Euro für Programm B und bei 25 Euro für Programm C. Der Median der Zahlungsbereitschaft liegt bei Beziehenden von Einkommen in der mittleren Gruppe (blau) bei 5 Euro für Programm A, bei 10 Euro für Programm B und bei 40 Euro für Programm C. Der Median der Zahlungsbereitschaft liegt bei Beziehenden von Einkommen im unteren Bereich (grün) bei 2,5 Euro für Programm A, bei 5 Euro für Programm B und bei 10 Euro für Programm C.

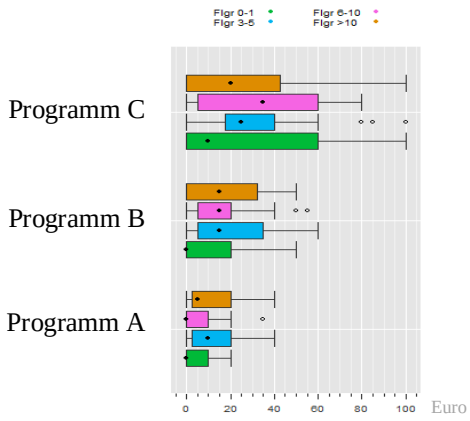
Das *Maximum* der Zahlungsbereitschaft liegt bei Beziehenden von Einkommen im oberen Bereich (rosa) bei 10 Euro für Programm A, bei 50 Euro für Programm B und bei 60 Euro für Programm C. Das Maximum der Zahlungsbereitschaft liegt bei Beziehenden von Einkommen in der mittleren Gruppe (blau) bei 25 Euro für Programm A, bei 45 Euro für Programm B und bei 100 Euro für Programm C. Das Maximum der Zahlungsbereitschaft liegt bei Beziehenden von Einkommen im unteren Bereich (grün) bei 40 Euro für Programm A, bei 60 Euro für Programm B und bei 100 Euro für Programm C.

Es zeigt sich ein *Ausreißer* für das Programm A in der Gruppe der im oberen Bereich Verdienenden (rosa), hier liegt eine Zahlungsbereitschaft von 20 Euro vor.

Ergebnisse für die Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit von der Anzahl der unternommenen Flugreisen während der letzten 24 Monate

Abbildung 16 zeigt die von den Testpersonen während der letzten 24 Monate unternommenen Flugreisen.

Abbildung 16: Abhängigkeit der Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit von der Anzahl unternommener Flugreisen binnen der letzten 24 Monate



Quelle: eigene Darstellung

Die Zahlungsbereitschaften von Personen, die in den letzten 24 Monaten mehr als 10 Flugreisen unternommen haben sind durch gelbe Balken markiert. Die von Personen mit 6 bis 10 Flugreisen binnen der letzten 24 Monate durch rosa Balken. Blaue Balken zeigen die Zahlungsbereitschaften von Personen an, die in den den letzten 24 Monaten 3 bis 5 Flugreisen unternommen haben. Grüne Balken zeigen die Zahlungsbereitschaften von Personen, die keine oder maximal 2 Flugreisen unternommen haben.

Der *Median* der Zahlungsbereitschaft liegt bei Personen mit über 10 Flugreisen (gelb) bei 5 Euro für Programm A, bei 15 Euro für Programm B und bei 20 Euro für Programm C. Bei Personen mit 6 bis 10 (rosa) Flugreisen liegt der Median bei 0 Euro für Programm A, 15 Euro für Programm B und 35 Euro für Programm C. Wurden 3 bis 5 Flugreisen unternommen (blau), liegt der Median der Zahlungsbereitschaft für Programm A bei 10 Euro, für Programm B bei 15 Euro, für Programm C bei 25 Euro. Bei keiner oder 1 bis 2 Flugreisen liegt der Median der Zahlungsberitschaft bei 0Euro für Programm A, bei 0 Euro für Programm B, bei 10 Euro für Programm C.

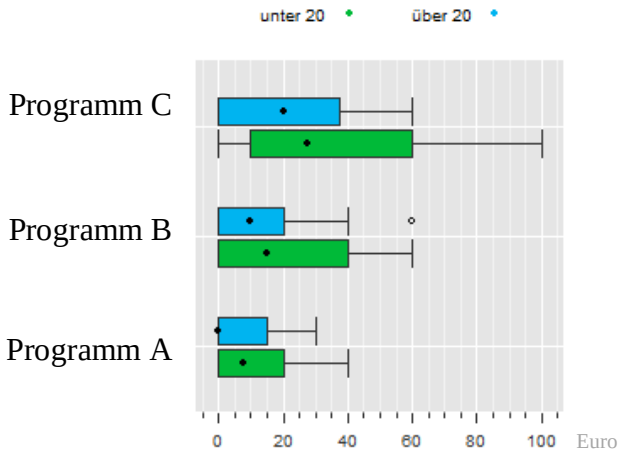
Das *Maximum* der Zahlungsbereitschaft liegt bei Personen mit über 10 Flugreisen (gelb) bei 40 Euro für Programm A, bei 50 Euro für Programm B und bei 100 Euro für Programm C. Bei Personen mit 6 bis 10 (rosa) Flugreisen liegt das Maximum bei 20 Euro für Programm A, 40 Euro für Programm B und 80 Euro für Programm C. Wurden 3 bis 5 Flugreisen unternommen (blau), liegt das Maximum der Zahlungsbereitschaft für Programm A bei 40 Euro, für Programm B bei 60 Euro, für Programm C bei 60 Euro. Bei keiner oder 1 bis 2 Flugreisen liegt das Maximum bei 20 Euro für Programm A, bei 50 Euro für Programm B, bei 100 Euro für Programm C.

Es liegt ein Ausreißer in der oberen Gehaltsgruppe für das Programm A, hier werden 20 Euro gezahlt.

Ergebnisse für die Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit vom Alter:

Abbildung 17 zeigt die Zahlungsbereitschaften in Abhängigkeit vom Alter.

Abbildung 17: Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit vom Alter



Quelle: eigene Darstellung

Grüne Balken zeigen die Zahlungsbereitschaften der Testpersonen, die unter 20 Jahre alt sind, blaue Balken die Zahlungsbereitschaften derer, die über zwanzig Jahre alt sind.

Der *Median* der Zahlungsbereitschaft liegt bei Teilnehmern unter 20 Jahren (grün) bei 7,5 Euro für das Programm A. Für Programm B liegt dieser Wert bei 15 Euro, für Programm C bei 27,5 Euro. Mit über 20 Jahren (blau) sind 50% der Testpersonen bereit, 0 Euro für Programm A zu bezahlen, für Programm B 10 Euro und für Programm C 20 Euro.

Das *Maximum* der Zahlungsbereitschaft beträgt bei Personen unter 20 Jahren (grün) 40 Euro für Programm A, 60 Euro für Programm B und 60 Euro für Programm C. Bei jenen, die über 20 Jahre alt sind (blau), liegen die Maxima bei 30 Euro für Programm A, 40 Euro für Programm B und 100 Euro für Programm C.

Bei Programm B wurde in der Gruppe der über 20jährigen Personen (blau) eine Zahlungsbereitschaft von 60 Euro angegeben, was einen *Ausreißer* darstellt.

2.5.4.2. Regressionsanalyse der Zahlungsbereitschaften für die Programme

Aufgrund des Interesses an den Wirkungszusammenhängen erfolgt die statistische Beurteilung mittels binomialer Regressionsanalyse, wobei die Variable Zahlungsbereitschaft (Ausprägungen: Zustimmung Vorschlag ja/nein oder Zahlungsbereitschaft) erklärt werden soll.

Aufgrund der nicht linearen Skaleneigenschaft (Binomialverteilung bei der Zahlungsbereitschaft ja/nein; Logarithmus bei den Beträgen in Euro) der Zielvariablen, wird ein hierarchisches logistisches Regressionsmodell gewählt. Zur Interpretation wurden die Parameter der Regressionsanalyse verwendet. Es wurde ein Likelihood Ratio Test durchgeführt.

Mit logistischen Modellen werden die Beziehungen von Variablen untersucht, die nominal oder ordinal skaliert sind. Hierbei ist der Grundgedanke, dass die Wahrscheinlichkeiten der Beobachtungen sowohl von Haupteffekten (Wirkung der Variablen bei gesonderter Betrachtung) als auch von Wechselwirkungseffekten beeinflusst werden (Bühl 2014, S. 787-791). Als Ergebnis folgt die Wahrscheinlichkeit, dass eine Zahlungsbereitschaft (genannter Betrag > 0) besteht.

Es wurde eine Analyse mit allen abgefragten sozioökonomischen Variablen (siehe Tabelle 7) durchgeführt. Die Daten des Experimentes sind als Block-Faktor in das Modell eingeflossen. Als Experiment werden in den Auswertungen bzw. Tabellen die Programme A-C bezeichnet.

Die Parameterschätzer der Wahrscheinlichkeiten für die Zahlungsbereitschaft im Experiment wird in Tabelle 8 dargestellt.

Tabelle 8: Parameterschätzer Wahrscheinlichkeiten Zahlungsbereitschaft Experiment

	(1)	(2)	(3)
(Intercept)	-0.77 (0.28)**	-0.59 (0.68)	-0.83 (1.13)
Experiment[B]	-0.35 (0.42)	-0.37 (0.43)	-0.19 (1.63)
Experiment[C]	-0.26 (0.41)	-0.28 (0.43)	-0.25 (1.71)
Geschlecht[männlich]		-0.26 (0.41)	-0.77 (0.69)
Alter[über 20]		-0.46 (0.43)	0.14 (0.73)
Flugreisen[Flugreisen 3-5]		-0.19 (0.54)	0.41 (0.97)
Flugreisen[Flugreisen 6-10]		0.43 (0.59)	0.12 (1.12)
Flugreisen[Flugreisen >10]		0.11 (0.72)	0.66 (1.29)
Nettoeinkommen[Einkommen medium]		0.32 (0.51)	0.26 (0.89)
Nettoeinkommen[Einkommen high]		-0.71 (0.56)	-2.13 (1.23)
Sichtung[mit Sichtung]		0.58 (0.40)	0.80 (0.68)
L_Quartil[Lärm 3-4]		-0.36 (0.44)	-0.08 (0.75)
Experiment[B]:Geschlecht[männlich]			0.14 (1.02)
Experiment[C]:Geschlecht[männlich]			1.67 (1.13)
Experiment[B]:Alter[über 20]			-0.58 (1.08)

Fortsetzung

Fortsetzung Tabelle 8

	(1)	(2)	(3)
Experiment[C]:Alter[über 20]			-2.00 (1.29)
Experiment[B]:Flugreisen[Flgr 3-5]			-0.56 (1.38)
Experiment[C]:Flugreisen[Flgr 3-5]			-1.08 (1.42)
Experiment[B]:Flugreisen[Flgr 6-10]			-0.07 (1.58)
Experiment[C]:Flugreisen[Flgr 6-10]			1.54 (1.66)
Experiment[B]:Flugreisen[Flgr >10]			-1.11 (1.85)
Experiment[C]:Flugreisen[Flgr >10]			-0.06 (1.89)
Experiment[B]:Nettoeinkommen[Eink med]			-0.14 (1.33)
Experiment[C]:Nettoeinkommen[Eink med]			0.58 (1.35)
Experiment[B]:Nettoeinkommen[Eink hig]			2.39 (1.55)
Experiment[C]:Nettoeinkommen[Eink hig]			1.67 (1.60)
Experiment[B]:Sichtung[mit Sichtung]			0.36 (1.01)
Experiment[C]:Sichtung[mit Sichtung]			-1.06 (1.05)
Experiment[B]:L_Quartil[Lrm 3-4]			-0.62 (1.13)
Experiment[C]:L_Quartil[Lrm 3-4]			-0.48 (1.10)
AIC	206.35	212.91	232.43
BIC	215.77	250.61	326.68
Log Likelihood	-100.17	-94.46	-86.22
Deviance	200.35	188.91	172.43
Num. obs.	171	171	171

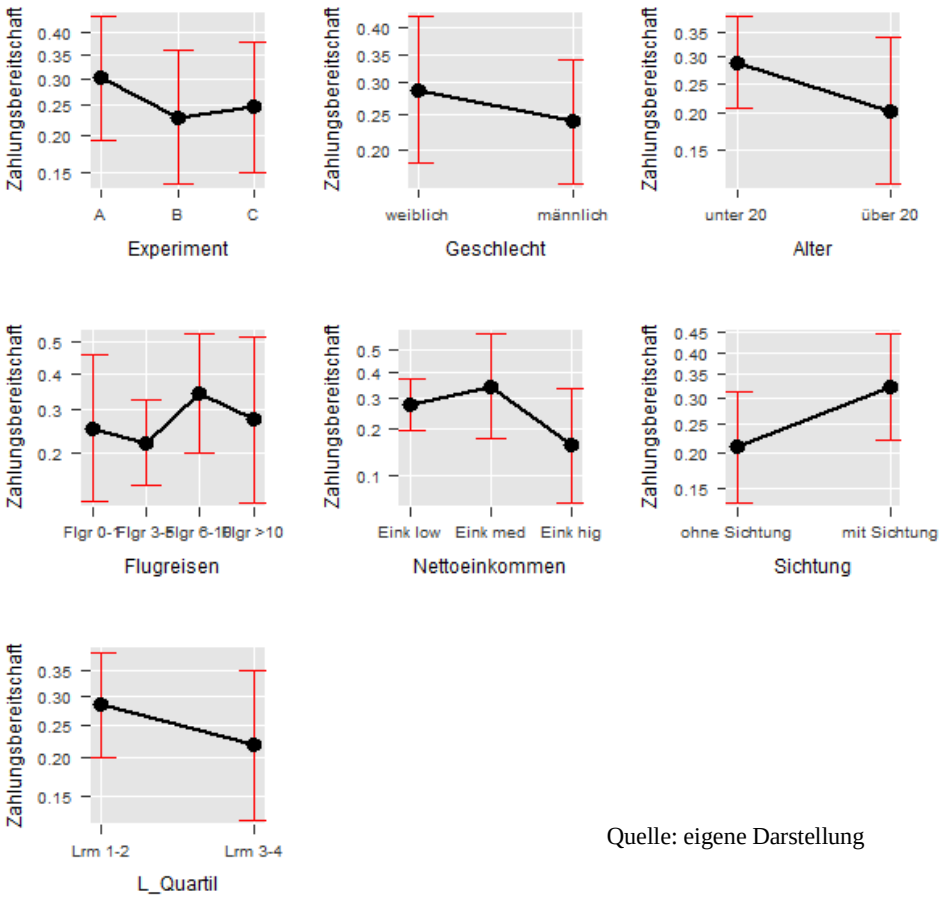
Quelle: eigene Darstellung $^{***}p < 0.001$, $^{**}p < 0.01$, $^{*}p < 0.05$

Die erklärenden Variablen im Modell sind die Parameter L_Quartil, Sichtung und das Geschlecht sowie das Experiment (= Programme A, B oder C), das als Blockfaktor (Interaktionseffekt) einfließt. Es wurden mehrere Modelle getestet, die drei maßgeblichen sind in Tabelle 8 aufgelistet. Modell (1) beinhaltet die Programme („Experiment“), Modell (2) beinhaltet die sozioökonomischen Variablen, in das Modell (3) wurden die Programme („Experiment“) als Interaktionseffekt mit den übrigen Variablen aufgenommen.

Mit einer Devianz von 172.43 (Nagelkerke R^2= 0.22) zeigt das Modell (3) mit Interaktionseffekten die höchste Modellgüte. In Abbildung 18 findet sich die Visualisierung der Ergebnisse der Regressionsanalyse der einzelnen Effekte .

Abbildung 18 zeigt die Ergebnisse der Regressionsanalyse. Auf der Ordinate sind die Wahrscheinlichkeiten der Zahlungsbereitschaft nach den einzelnen Variablen für Modell (3) dargestellt.

Abbildung 18: Visualisierung der Regressionsergebnisse - Haupteffekte Modell (3)



Quelle: eigene Darstellung

Aus der Visualisierung der Regressionsergebnisse (Modell 3) lässt sich ableiten, dass bei den vorgestellten Programmen ähnlich große Wahrscheinlichkeiten zur Zahlungsbereitschaft bestehen, so sie gesondert betrachtet werden: Dies sind bei Programm („Experiment“) A 30%, bei Programm B 23% und bei Programm C 25%.

Die Wahrscheinlichkeit liegt bei Frauen statistisch nicht signifikant höher (b=-0.77; SE=0.69) als bei Männern.

Bei einem Alter von unter 20 Jahren liegt die Wahrscheinlichkeit der Zahlungsbereitschaft höher als bei eine Alter über 20 Jahre (b=0.14; SE=0.73).

Die Anzahl der Flugreisen (b=0.41; SE=0.97 / b=0.12; SE=1.12 / b=0.66; SE=1.29) in den letzten 24 Monaten zeigt keinen konsistenten Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit der Zahlungsbereitschaft, die positiven Koeffizienten lassen darauf schließen, dass hier grundsätzlich ein positiver Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit einer Zahlungsbereitschaft besteht.

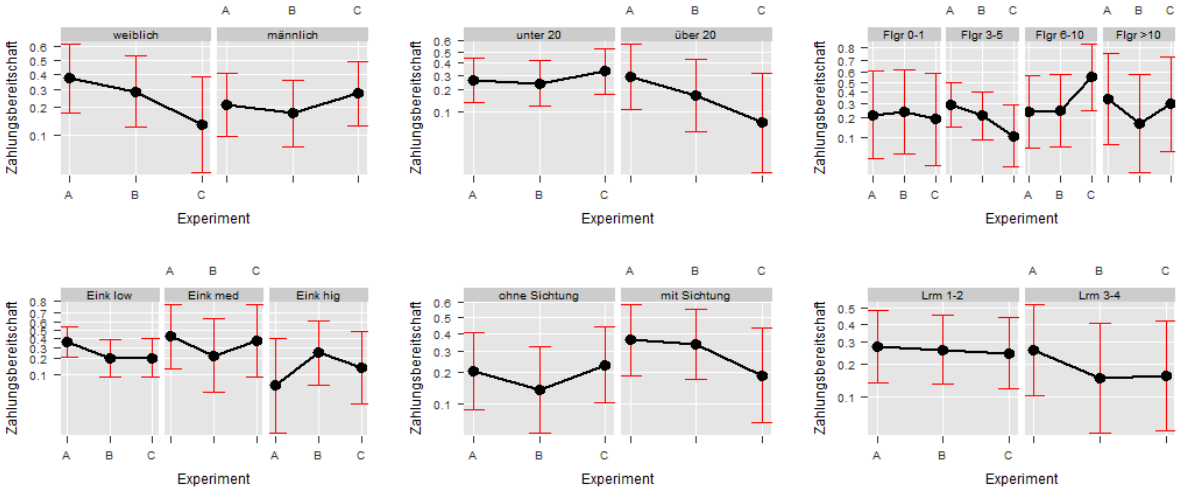
Bei Betrachtung der drei Gruppen der Höhen des Nettoeinkommens zeigt sich kein interpretierbarer Einfluss (b=0.26; SE=0.89 / b=-2.13; SE=1.23).

Die Sichtung beeinflußt die Wahrscheinlichkeit zur Zahlungsbereitschaft positiv (b=0.8; SE=0.68).

Unerwartet zeigt sich das Ergebnis bei der Lärmempfindlichkeit: Hier ist die Wahrscheinlichkeit der Zahlungsbereitschaft bei den weniger Lärmempfindlichen höher als bei den stärker Lärmempfindlichen.

In Abbildung 19 befinden sich die Visualisierungen von Interaktionseffekten zu Modell (3).

Abbildung 19: Visualisierung Regressionsanalyse – Interaktionseffekte und Haupteffekte Modell (3)



Quelle: eigene Darstellung

In diesen Graphiken steht die Bezeichnung der Abszisse „Experiment“ für die einzelnen Programme A-C.

Bei Frauen zeigt sich die höchste Wahrscheinlichkeit für die Zahlungsbereitschaft bei Programm A, bei Männern die höchste Wahrscheinlichkeit für die Zahlungsbereitschaft bei Programm C (b=0.14; SE=1.02/b=1.67; SE=1.13).

Die Anzahl der Flüge zeigt keinen logisch interpretierbaren Effekt für die Programme A und Programm C, da die Vorzeichen der Koeffizienten nicht gleichgerichtet sind (auch die in den obigen Grafiken rot gekennzeichneten Konfidenzintervalle deuten durch ihre breite Streuung an, dass der Einfluss aus statistischer Sicht sowohl negativ als auch positiv sein kann). Für Programm B sind die Koeffizienten negativ (b=-0.56; SE=1.38 / b=-1.08; SE=1.42 / b=-0.07; SE=1.58 / b=1.54; SE=1.66 / b=-1.11; SE=1.85 / b=-0.06; SE=1.89).

Für die Einkommensgruppe Eink low (1.250-1.500 Euro) ergibt sich die höchste Wahrscheinlichkeit der Zahlungsbereitschaft für Programm A. für die Gruppe der mittleren Einkommen Eink med (1.625-1.750 Euro netto monatlich) ergibt sich kein interpretierbarer Effekt (b=-0.14; SE=1.33 / b=0.58; SE=1.35). Das Einkommen der Gruppe Eink hig (1.925-2.250 Euro netto monatlich) hat hingegen einen positiven Effekt auf die Wahrscheinlichkeit der Zahlungsbereitschaft (b=2.39; SE=1.55 / b=1.67; SE=1.60).

Mit Sichtung ist die Zahlungsbereitschaft unabhängig vom Experiment (Programm A, B oder C) höher (b=0.36; SE=1.01 / b=-1.6;SE=1.05).

Die Lärmempfindlichkeit zeigt im oberen L-Quartil (L_{3-4}) einen interpretierbaren Einfluss mit (b=-0.08, SE=0.75). Die Wahrscheinlichkeit einer Zahlungsbereitschaft liegt bei den weniger Lärmempfindlichen (L_{1-2}) höher als bei den stärker Lärmempfindlichen (L_{3-4}). Dieser Effekt zeigt sich bei allen drei Programmen.

Zusammenfassend kann festgehalten werden: Sichtung, Alter, Lärm, Geschlecht und Lärmempfindlichkeit zeigten bei den Teilnehmenden Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit einer Zahlungsbereitschaft. Weitere Tabellen befinden sich in Anhang 8.1.

2.6. Beantwortung der Forschungsfragen und Schlussfolgerungen

Das Erkenntnisinteresse des Experimentes lag auf der Fragestellung, ob sich ein Zusammenhang der Zahlungsbereitschaft zur Verringerung von Lärmereignissen von der Sichtung der Flugzeuge ableiten lässt.

An dem Experiment haben 58 studentische Testpersonen in 6 zufällig zusammengestellten Gruppen teilgenommen. Das tatsächliche Erkenntnisinteresse wurde nicht bekanntgegeben, der Fokus in den Testunterlagen war auf einen möglichen Zusammenhang von Zahlungsbereitschaft und Lärmempfindlichkeit gelegt. Jede Gruppe wurde zu jeweils drei Programmen (A, B, C) zur Verringerung von Überflügen befragt.

Im Experiment im Raumsimulationslabor des Departments für Raumplanung der TU Wien wurden je drei Soundscapes und hierzu je 2 Filmvarianten mit je 3 Lärmszenarien vorgestellt: Status quo, Programm A mit 50% Verringerung der Überflüge und Programm B mit 75% Verringerung der Überflüge. Für Programm C wurde kein Film eingespielt, dieses Programm bietet Verringerung der Überflüge um 100%. Die Lärmereignisse waren für alle Gruppen

gleich gehalten, Sicht auf Flugzeuge hatten nur 3 Gruppen. Es wurde eine logistisch-hierarchische Regression durchgeführt, die Modellgüte kann als ausreichend angesehen werden.

2.6.1. Beantwortung Forschungsfrage 2/1

Erweist sich die Zahlungsbereitschaft zur Reduktion der Überflugereignisse im Labor mit Sichtung des Flugzeuges anders als ohne?

Die Mittelwerte der Zahlungsbereitschaften erwiesen sich in den Gruppen mit Sicht auf die Flugzeuge höher als ohne Sicht. Die mittlere Zahlungsbereitschaft beträgt für eine Reduktion der Fluglärmereignisse von 50% 5 Euro, für eine Reduktion von 75% 15 Euro und für 100% Reduktion 25 Euro monatlich.

Mit Sichtung liegt die statistische Wahrscheinlichkeit einer Zahlungsbereitschaft bei den Testpersonen höher als ohne (b=0.80, SE=0.68).

2.6.2. Beantwortung Forschungsfrage 2/2

Ist die Zahlungsbereitschaft von sozioökonomischen Faktoren abhängig?

Die stärksten Effekte zeigten Sichtung des Flugzeuges, Lärmempfindlichkeit und Alter im Experiment.

Die lärmunempfindlichen Personen zeigten eine höhere Wahrscheinlichkeit der Bereitschaft, einen Beitrag zu leisten, als die lärmempfindlichen.

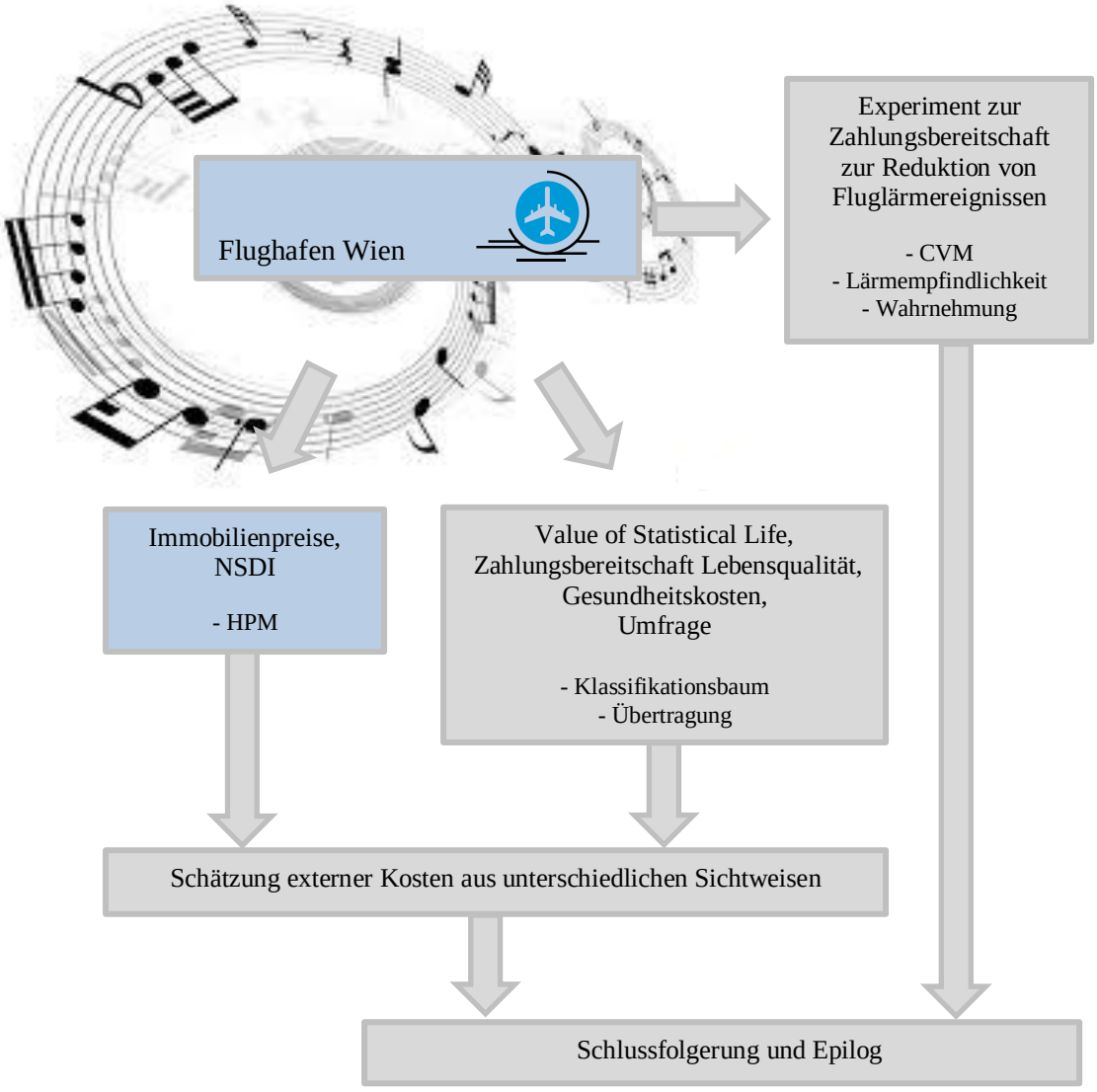
Bei den Teilnehmenden unter 20 Jahren zeigte sich eine höhere Wahrscheinlichkeit für eine Zahlungsbereitschaft als bei den über 20 Jährigen.

2.6.3. Methodische Diskussion und Schlussfolgerungen

Probandenanzahl: In Anbetracht der 3 Alternativen (Programme A-C) wären nach Empfehlung Axhausens etwa 90 Personen (ca. 30 pro Entscheidungssituation) wünschenswert gewesen (Axhausen 2003, S. 9). Dies konnte nicht erreicht werden. Aus Termingründen konnte das Experiment nur in der Adventzeit und nur an einem Nachmittag durchgeführt werden, hier wäre ein zweiter Termin möglicherweise hilfreich für zusätzliche Testpersonen gewesen.

Ein Bezug zur *Reduktion des Lärmpegels* wurde im Experiment nicht hergestellt: Die Sichtungen von Flugzeugen sind als deutlich wahrnehmbar zu bezeichnen. Insofern wäre der Ansatz stufenweiser Lärmreduktion im weiteren Fortgang der Untersuchung nicht plausibel

gewesen, da dies sehr wahrscheinlich der Lebenserfahrung der Testpersonen widersprochen hätte: Deutliche Sichtungen werden stark vermutlich nur bis zu einem bestimmten Grad als leise vermittelt werden können. Dies auch in Hinblick auf die Empfehlung Rowes/Chestnuts, dass auch eine experimentelle Untersuchung der Realität möglichst nahe kommen sollte (Rowe/Chestnut 1983 nach Hanley/Spash 1993, S. 67). Mit den vorhandenen Mitteln konnte nur auf Reduktion der Lärmereignisse abgezielt werden. Zur Monetarisierung des Fluglärms im Sinne einer CVM und im Sinne dieser Arbeit scheint eine Befragung von Betroffenen mit zuordenbarer Belastung in einem definierten Untersuchungsgebiet ein probateres Mittel als ein Experiment unter Laborbedingungen.


Flughafen Wien
Experiment zur Zahlungsbereitschaft zur Reduktion von Fluglärmereignissen
- CVM
- Lärmempfindlichkeit
- Wahrnehmung
Immobilienpreise, NSDI
- HPM
Value of Statistical Life, Zahlungsbereitschaft Lebensqualität, Gesundheitskosten, Umfrage
- Klassifikationsbaum
- Übertragung
Schätzung externer Kosten aus unterschiedlichen Sichtweisen
Schlussfolgerung und Epilog

3. Auswirkung des Fluglärms auf Preise von Wohnimmobilien

3.1. Einleitung

Für Flughäfen in zahlreichen Ländern wurde der Einfluss des Fluglärms auf Immobilienpreise erhoben und publiziert, für Gemeinden im Umfeld des Wiener Flughafens ist eine zeitnahe marktpreisbasierte Untersuchung von Auswirkungen nicht auffindbar.

Mit der vorliegenden Untersuchung kann ein Schritt zum Schluss dieser Lücke in Bezug auf Wohnimmobilien getan werden.

Mit den durchgeführten Analysen soll für Liegenschaften im Untersuchungssample, die im Einzugsgebiet des Wiener Flughafens liegen, überprüft werden, ob eine Preisbeeinflussung im Zusammenhang mit Fluglärm feststellbar ist und wenn ja, in welcher Höhe sich diese zeigt.

Bei den Analysen wird die hedonische Modellschätzung eingesetzt. Zunächst wird diese Methode in ihrer Entwicklung und den theoretischen Hintergründen beleuchtet. Studien auf Basis dieser Methode werden vorgestellt, danach werden aktuelle Daten und die Historie des Flughafens Wien kurz beschrieben. Anschließend folgt die Beschreibung der Generierung und Aufbereitung der Daten. Darauf aufbauend erfolgen die Beschreibungen der Analysen, der Ergebnisse und die Modellvalidierungen. Abgeschlossen wird dieser Beitag mit der Berechnung des Noise Sensivity Depreciation Index (NSDI, der Maßzahl zur Angabe der Immobilienwertminderung durch hier Fluglärm) und einer Beispielrechnung zur Auswirkung einer angenommenen Änderung der Lärmverhältnisse im Umfeld eines Flughafens, der Beantwortung der Forschungsfragen und Schlussfolgerungen bzw. Anregungen zu künftigen Untersuchungen dieser Art.

Das Erkenntnisinteresse bezieht sich zunächst auf die Forschungsfrage 3/1:

Beeinflusst das Lärmniveau, verursacht durch Fluglärm, die Kaufpreise von im Sample enthaltenen bebauten und unbebauten Immobilien im Umfeld des Flughafens Wien statistisch signifikant?

Ist dies zu bejahen, führt dies zu den Forschungsfragen 3/2a und 3/2b:

Wie beeinflussen unterschiedliche Intensitäten des Fluglärms die Kaufpreise von im Sample enthaltenen Immobilien im Umfeld des Flughafens Wien? Welche Charakteristika der untersuchten Liegenschaften führen zu einer signifikanten Beeinflussung des Kaufpreises durch Fluglärm?

Sofern tragfähige Aussagen getroffen werden können, führen die Ergebnisse der Forschungsfragen 3/2a und 3/2b zur Forschungsfrage 3:

Wie hoch ist der Noise Sensivity Depreciation Index (NSDI) als Maßzahl für die Reaktion der Immobilienpreise auf Fluglärm im Sample aus dem Umfeld des Flughafens Wien?

3.2. Theorie HPM, Untersuchungen

Die HPM ist eine indirekte ökonomische Bewertungsmethode, die es ermöglicht, aus dem Marktgeschehen den Preis einer Eigenschaft eines Gutes zu ermitteln. Diese Eigenschaften können nicht separat am Markt gehandelt werden, z.B. Luftqualität, Erreichbarkeit, Erholungswerte, aber auch Umgebungslärm. Der Preis einer speziellen Eigenschaft wird aus den Marktdaten homogener Güter abgeleitet, also indirekt, i.e. implizit ermittelt. Es ist auf diese Weise auch möglich, die qualitative Ausprägung eines Attributes zu bewerten.

Die Etymologie weist auf einen Grundgedanken dieser vielfältig einsetzbaren und häufig eingesetzten Preisermittlungsmethode hin: „Hedonisch" hängt etymologisch mit dem altgriechischen Wort *ἡ ἡδονή* [hē hēdonḗ] für u.a. Freude und Lust zusammen (Elliger et al. 1982, S. 173). Der Erwerber eines Gutes möchte Genuss aus den nutzenstiftenden Eigenschaften des Gutes ziehen, das heißt im ökonomischen Sinne seinen Nutzen maximieren. Der Nutzen wird aber nicht nur direkt aus dem Gut gezogen, indirekt tragen auch dessen Attribute zur Nutzenmaximierung bei (Lancaster 1966, S. 133). Bei Immobilien bedeutet dies die Abdeckung des Grundbedürfnisses nach Wohnen als Nutzenmaximierung unter Beitrag der einzelnen Eigenschaften der Wohnung im Sinne eines Güterbündels.

3.2.1. Entwicklung und Ansätze der HPM

Erste frühe Anwendungen dieser in vielen Bereichen einsetzbaren Methode fanden sich in agrarökonomischen Betrachtungen bereits vor fast 100 Jahren: Erste Bewertungen nach einem heutiger HPM ähnlichen Verfahren zu landwirtschaftlichen Flächen wurden bereits 1922 von G. C. Hass bzw. 1926 von H. A. Wallace durchgeführt (Colwell/Dilmore 1999, S. 620). Frederick Waugh untersuchte 1928 den Einfluss von Eigenschaften von Spargel auf dessen Preis, wodurch Landwirte durch danach gezielte Anpassung an die vom Kunden honorierte Qualität ihre Ertragslage verbessern konnten. Andrew Court nutzte um 1939 die HPM zur Feststellung des Einflusses einzelner qualitativer Parameter in der Autoproduktion und deren Auswirkung auf den Gesamtpreis der Fahrzeuge (Baranzini et al. 2008, S. 1). Zvi Griliches entwickelte um 1960 auf Basis der HPM einen Preisindex für Personenkraftwagen unter

Einbeziehung von Qualitätsveränderungen, technischen Weiterentwicklungen und der Inflation (Griliches 1961, S. 173-196). Wenige Jahre später stellte Kelvin Lancaster u.a. auch theoretische Überlegungen zur Arbeitsstellenpräferenz von Arbeitnehmenden in Bezug auf Arbeitszeit, Lohn und Freizeit an (Lancaster 1966, S. 145f.).

Frühe Untersuchungen zu dem Spannungsfeld Fluglärm und Immobilienpreise unter Anwendung der HPM wurden bereits 1970 von Paik zum Flughafen Dallas, 1972 von Emerson zum Flughafen Minneapolis und 1975 von Walters veröffentlicht. Walters führte den mittlerweile gebräuchlichen Noise Sensivity Depreciation Index (NSDI, auch NDI) zur Messung und Angabe der Auswirkung des Lärmpegels ein (Nelson 2008, S. 59; Transportation Research Board o.J., S. 26; Brooker 2006, S. 2; Navrud 2002, S. 6, Wadud 2013, S. 23f. u.a.).

Ausführliche modelltheoretische Darstellungen der HPM finden sich bei Kelvin Lancaster (1966) und bei Sherwin Rosen (1974).

Die HPM fußt vor allem auf der der neoklassischen Ökonomie, wonach Unternehmen ihren Gewinn und Konsumenten ihren Nutzen zu maximieren versuchen, in einem funktionerenden Markt sind Angebot und Nachfrage ausgeglichen (Gleichgewicht).

Abweichungen von den klassischen Theorien werden von Lancaster beschrieben: Die Güter sind nicht per se nutzenstiftend, sondern deren Eigenschaften bringen den Nutzen. Diese Eigenschaften werden von gleichartigen Gütern in mehr oder minder starker Ausprägung geteilt. Die Präferenz der Konsumierenden für die eine oder andere Eigenschaft bzw. deren Verhältnisse im Bündel der Attribute eines Gutes wird in der klassischen Theorie nicht berücksichtigt. Während in der klassischen Ansicht die Konsumierenden von Preisänderungen beeinflusst werden, bezahlen sie nach Lancasters Ansatz dann höhere Preise, wenn auch der Nutzen des Gutes durch verbesserte Attribute eines Gutes ansteigt (Lancaster 1966 S. 133f., S. 143). Lancaster sieht seinen Ansatz als

[…] a model very many times richer in heuristic explanation and predictive power than the conventional model of consumer behavior […]" (Lancaster 1966, S. 154f.).

Rosen erweiterte diesen Ansatz um funktionale Aspekte: Die *bid function* der nutzenmaximierenden Konsumenten und die *offer function* der gewinnmaximierenden Produzenten, die sich auf einem ausgeglichenen Markt treffen (Rosen 1974, S. 36-44). Aus dem direkt beobachtbaren Gesamtpreis eines Gutes kann im Vergleich mit ähnlichen Gütern mit zwar anderen Attributausprägungen implizit auf den Preis einer einzelnen Eigenschaft geschlossen

werden (revealed preferences). Der Nutzen aus direkt messbaren und indirekt ableitbaren Charakteristika eines Gutes werden von Rosen als *equalizing differences* bezeichnet: Werden generisch ähnliche Güter als Eigenschafsbündel gesehen, werden die zunächst verborgenen Marktpreise der Eigenschaften implizit enthüllt und somit vergleichbar. Sobald das Verhältnis der Marktpreise zu den Eigenschaften festgestellt ist, wirken die Preisdifferenzen der einzelnen Güter als ausgleichende Differenz der unterschiedlichen Güterbündel (Rosen 1974, S. 34, S. 54).

Für den Einsatz der HPM wird ein hypothetischer Markt konstruiert: Konsumierende werden Produzierenden gleichgesetzt, beide streben ihren Maximalnutzen an. Es herrschen Gleichgewichtspreise. Angebot und Nachfrage decken sich. Die am Markt Teilnehmenden sind gleichermaßen und vollständig informiert. Eine genügende Anzahl von ähnlichen Produkten mit gleichen aber unterschiedlich ausgeprägten Eigenschaften ist vorhanden. Die erworbenen Güter werden verbraucht und nicht weiterveräußert. Jede Eigenschaft wird als eigenes Gut angesehen. Ausnutzung von Preisunterschieden zwischen den Märkten findet nicht statt. Im Gegensatz zu Lancaster geht Rosen von der Untrennbarkeit des Eigenschaftsbündels eines Gutes aus. Käuferentscheidungen, respektive die gekaufte Menge, beeinflussen den Preis nicht (Rosen 1974, S. 35-38, S. 41).

Umgelegt auf den Schwerpunkt dieser Immobilienuntersuchung repräsentiert die Summe der Schattenpreise der einzelnen Eigenschaften des Gutes „Einfamilienhaus“ bzw. „unbebautes Grundstück für Wohnzwecke“ dessen Kaufpreis. Diese Eigenschaften können rein immobilienbezogen sein, worunter z.B. die Größe des Grundstückes oder des Gebäudes, Anzahl der Zimmer, Alter und Zustand fallen können. Weitere Attribute sind z.B. umgebende Infrastruktur, Erreichbarkeit und Lage, aber auch Prestige und Umweltqualitäten. Lärmbelastung ist als Teil der Umweltqualität zu sehen, ebenso wie z.B. eine schöne Aussicht oder gute Luftqualität.

Die HPM ermöglicht auch die Bestimmung und den Einfluss preisrelevanter, nicht marktfähiger Faktoren des heterogenen Gutes „Wohnimmobilie“ in formaler Weise bzw. durch ein funktionales Modell darzustellen. Diese Einflüsse bzw. deren Wertschätzung bei Präsenz oder Absenz spiegeln die Zahlungsbereitschaft für die jeweilige Eigenschaft wieder. In Bezug auf Umgebungslärm bezeichnet Nelson die Preisdifferenz zwischen lärmbelasteten und nicht lärmbelasteten Liegenschaften als *implicit hedonic price of quiet* (Nelson 2008, S. 59; Bohl et al. 2011, S. 2-4).

Eine der Schwachstellen der HPM liegt im hypothetischen Markt: Dieser ist ein unter Annahme von Markteigenschaften konstruierter Markt der theoretische Anforderungen an die Konsumierenden stellt, die in der Praxis wohl kaum vollständig erfüllt werden können. Im realen Marktgeschehen fallen z.B. im Immobilienbereich Transaktions- und Umzugskosten an, die im theoretischen Ansatz außer Acht gelassen werden. Auch wird es kaum möglich sein, alle den Kaufpreis beeinflussenden Faktoren festzuhalten, selbst wenn die Kaufenden hierzu befragt würden. Betroffene von Fluglärm werden allerdings nicht umzie-hen, bis der maximale Nutzengewinn (Grenznutzen) nicht die Umzugs- und Tran-saktionskosten erreicht (Freeman 1979, S. 159f., Navrud 2004, S. 7).

Eine weitere Schwachstelle liegt im nicht vorhandenen Standardmodell, das für fachspezifische Untersuchungen allgemein anwendbar wäre: So bleibt die Wahl der Faktoren und der formalen Ausprägung den Untersuchenden anheimgestellt, wenn hierbei auch von sachlogischer Beurteilung und Verfahrensauswahl nach der statistischen Theorie ausgegangen werden kann. Daraus ergeben sich wiederum für die Forschungsergebnisse eine erschwerte Vergleichbarkeit und nur bedingte Umlegbarkeit auf andere Örtlichkeiten (Navrud 2004, S. 7, Brachinger 2002, S. 13f, S. 17).

Ungeachtet ihrer Schwächen bleibt die HPM ein häufig eingesetztes Mittel der Wahl, um Umwelteinflüsse bzw. deren Änderungen bewerten und somit monetarisieren zu können.

3.2.2. Funktionale Ausprägungen einer hedonischen Gleichung

Durch entweder lineare oder non-lineare Formulierung der hedonischen Gleichung kann der Beitrag einzelner Attribute am Gesamtpreis durch Regression aufgedeckt werden. Hinsichtlich des hier angewandten linearen Ansatzes finden sich drei Ausprägungen in der Literatur (siehe u.a. Griliches 1961, S.175; Lancaster 1966, S. 135; Rosen 1974, S. 37).

Eine Festlegung auf die lineare Form, die in dieser Untersuchung angewandt wird, gibt es nach Lancaster (1966, S. 135) allerdings nicht:

„*The chief purpose of making the assumption of linearity is to simplify the problem*“.

Die Wahl der funktionalen Form richtet sich nach dem unterstellten Zusammenhang zwischen erhobenen Werten und angestrebter Darstellung des hedonischen Preises einer Eigenschaft.

Die linearen Formulierungen und die daraus resultierenden Ergebnisse werden in Tabelle 9 aufgelistet:

Tabelle 9: Lineare Formulierungen der hedonischen Funktion und Ergebnisform

Formulierung	Preisfunktion	Ergebnis: Hedonischer Preis =
Hedonische Funktion allg.	$P = f(x_1,\ldots.x_j)$ $h_j = \frac{\partial p}{\partial x_j}$ j = 1,....N	Stärke der Auswirkung der Änderung der Eigenschaft auf den Preis
Linear	$P = \beta_0 + \sum_{j=1}^{N} \beta_j * x_j + \varepsilon$	Änderung des Preises als Absolutbetrag bei Änderung der Eigenschaft um eine Einheit
Log-log	$\ln P = \beta_0 + \sum_{j=1}^{N} \beta_j * \ln x_j + \varepsilon$	Änderung des Preises in % bei Änderung der Eigenschaft um 1% (Preiselastitzität)
Semi-log	$\ln P = \beta_0 + \sum_{j=1}^{N} \beta_j * x_j + \varepsilon$	Änderung des Preises in % bei Änderung der Eigenschaft um eine Einheit
P…Preis; f…Funktion; x_j…Faktor/Eigenschaft/Attribut; h_j…hedonischer Preis; δ…Differenz, Ausmaß der Änderung ; j, N … Anzahl, Gesamtanzahl; ∑…Summe; β_0…Konstante der Funktion; β_j… Koeffizient ε…Residuum, unbekannte Abweichungen, „Störvariable“		

Quelle: eigene Darstellung nach Griliches 1961, S. 175, Bohl et al. 2011, S. 5, Fahrmeier et al. 2011, S. 154

In der allgemeinen Form stellt sich der Preis p als Funktion f der Faktoren x_{1-j} dar. Durch partielle Ableitung wird der hedonische Preis h_j als Relation des Ausmaßes der Änderung des Preises δp zum Ausmaß der Äusprägung einer Eigenschaft δx_j ermittelt.

Die Konstante β_0 der weiteren Formulierungen entspricht dem Schnittpunkt der Funktionsgerade mit der Ordinate. Diese kann je nach Fragestellung den Wert Null und somit entfallen – im Immobilienbereich ist davon auszugehen, dass es immer einen substantiellen Wert gibt, daher werden die Regressionen dieser Untersuchung unter Einbeziehung von Konstanten durchgeführt.

Für die hier beschriebene Untersuchung wurde die semi-logarithmische Form gewählt. Als Ergebnis zeigt sich in dieser Variante die prozentuelle Änderung der logarithmierten abhängigen Variable (hier: Kaufpreis) bei Änderung von unabhängigen Variablen um eine Einheit (hier interessierend: Fluglärmpegel um dB(A)).

3.2.3. Untersuchungen zu Immobilienpreisen und Fluglärm

Zur Ermittlung der Auswirkung des Fluglärms auf Immobilienpreise mittels HPM wurden bereits zahlreiche Untersuchungen durchgeführt. Chronologisch gelistet sind in Tabelle 10 aufgefundene und dieser Arbeit im Kern ähnliche Publikationen seit dem Jahr 2000. Angeführt sind die wesentlichen Parameter der Untersuchungen.

Tabelle 10: Untersuchungen zu Immobilienpreisen/Fluglärm ab 2000 mittels HPM

Autoren/Jahr Flughafen	Sample/Jahr	Form/Methode	Ergebnis
Orszag & Orszag 2000 79 Flughäfen in USA	Metastudie	Zusammenfassung und Vergleich von Studien,	Ab Schwellenwert 65 dB: KP < Median: NSDI 0,6 KP > Median: NSDI 1,0 (S. 10, S. 20)
Espey & Lopez[6] 2000 Reno-Sparks, USA	1417 Wohneinheiten	Hauspreise über 65 dB um USD 2.400 geringer als darunter (S. 408)	„The Impact of Airport Noise and Proximity on Residential Property Values“ Hauspreise über 65 dB um USD 2.400 geringer als darunter (S. 408) NSDI 2,4% bei 65 dB [1]
Navrud 2002 30 Flughäfen	Metastudie	Zusammenfassung und Vergleich von Studien	NSDI 0,62 – 2,30 (S. 26, Appendix 3, Anhang 3)
Schmid et al. 2003 Frankfurt, BRD	Übertragung des Median NSDI aus Shipper, Nijkamp & Rietveld 1998/2002		Ab Schwellenwert 55 dB NSDI 0,61 pro Haus EUR_{2000} 1.525 Bei 3% Verzinsung und 50 Jahre Nutzungsdauer eines Hauses -> Annuität EUR_{2000} 59,27 p.a. p. dB (S. 74f.)
Salvi 2003 Zürich, CH	675 EFH KV 1995-2002	nicht linear Distanz zum Flughafen berücksichtigt Schwelle = 50 dB	NSDI 0,74 in Abhängigkeit von Lage und Preisklasse. Teurere reagieren stärker Preisminderung 4% bei 55 dB Preisminderung 27% bei 68 dB [3]
Konda 2004 Austin, USA Antizipativ	21.000 EFH 1998-2001 (S.vi) 5.350 mehrfach verkaufte (S. 25)	Semilog (S. 42)	Ankündigung des Baues eines neuen, weiter entfernten Flughafens lässt Preise in der Nähe des alten Flughafens steigen (S. 52)
Nelson 2004 20 Flughäfen USA und Canada	Metastudie	Zusammenfassung und Vergleich von Studien	NSDI USA: 0,51 -0,67 NSDI Canada: 0,8 – 0,9 (S. 16) R^2=0,77 (S. 26) „Preis der Ruhe“ (Nelson 2008, S. 58)
Rahmatian & Cockerill 2004 Umfeld von 23 Flughäfen in Süd-Kalifornien, USA	> 106.000 EFH KV 1995	Semi-log linear Distanz zum Flughafen als Basis	Bei Entfernung unter 1,5 km vom Flughafen sind die Durchschnittspreise um ca. 17% niedriger als in einer Entfernung > 7,5 km. Preise innerhalb 5 km Radius sind um 4-10% geringer als bei > 5km R^2 = 0,5 (o.S.)
McMillan 2004 Chicago O'Hare,USA	4012 EFH	Linear -> Kaufpreis 2 Lärmzonen: < 65 dB „quiet“, darüber „noisy“ area Vergleich sich ändernder Lärmzonen	Preise in „noisy“ area liegen um 9,2% unter jenen in „quiet“ area. R^2 = 0,680 (S. 632- 636)
Thießen/Schnorr 2005 Frankfurt, BRD	33 Makler befragt		Ab Schwellenwert 40 dB NSDI 0,83 Prestigeträchtige Lagen reagieren weniger stark als andere Lagen (S. 9, 11f., 14, 17) Evtl. bewusste Verzerrung durch Makler, um Preislevel in den Gebieten zu halten [4]
Cohen & Coughlin 2005 Atlanta, USA	Mietpreise 1643 Einheiten	Natürlicher Logarithmus Mietpreis	Minderung bei 70 dB 8,6% Minderung bei 65 dB 2,5% (S. 17) -> impliziert NSDI 1,2 ab Schwellenwert 65 dB

Fortsetzung

Fortsetzung Tabelle 10

Autoren/Jahr Flughafen	Sample/Jahr	Form/Methode	Ergebnis
Jud & Winkler 2006 Salem, USA Antizipation	KV 1996 – 2003 Vor Ankündigung 8.957 EFH, nach Ankündigung 20.657	Entfernungsbezogen Erwartung Einrichtung FED-EX Terminal mit Verstärkung Nachtflüge, Lärmänderung erwartet: 11-18 dB im Radius 4km 7-11dB bis Radius 6,4km	Vor Ankündigung 1998: Abschlag 0,2% im Radius bis 4 km bis 6,4 km Radius: 2,7% Nach Ankündigung 1998: Abschlag 9,5% im Radius bis 4 km; bis 6,4 km Radius: 8,3% (S. 91f.)
INFRAS/Hagedorn 2008 Frankfurt, BRD (Regionales Dialog-forum)	615 EFH u. Whg. (S. 10) KV 2005-2006	Qualitative Faktoren bis auf Verkehrsanbindung der Liegenschaft nicht näher spezifiziert (S. 4, S. 13)	Ab Schwellenwert 45 dB NSDI 0,81 (S. 10) Bei zusätzlicher Landebahn Wertminderung EUR 542 mio (2,6%) in belasteten Gemeinden, Wertsteigerung EUR 108 mio (2,4%) in entlasteten (S. 7)
Pope 2007 Raleigh-Durham, USA Antizipation	16.856 EFH KV 1992-2000	Semilog, linear Schwelle 50 dB	NSDI 0,19-0,25 pro dB über Schwelle (S. 498ff.) $R^2 = 0,88$ (S. 511)
Salvi 2008 Zürich, CH	759 EFH KV 1995-2005	nicht linear Distanz zum Flughafen berücksichtigt Schwelle = 50 dB	NSDI 0,97 in Abhängigkeit von Lage und Preisklasse, teurere reagieren stärker (S. 585f., 606)
Dekkers & Van der Straaten 2008 Amsterdam, NL	66.000 EFH KV 1999-2003 (S. 6; S. 10)	Semi-log, linear bei zunehmender Belastung (S.6; S. 10) Schwelle 45 dB (S. 5)	Wertsteigerung bei Entlastung: Marginal Benefit pro -1dB pro Haus EUR 102 (S. 14f.) NSDI 0,77 (S. 10) $R^2 = 0,83$ (S. 12)
Feilmayr 2009 Wien, A	Wien 5000 ETW 2002-2005 NÖ: Grundstücks-preise, Bevölke-rungswachstum 1991-2001	Fluglärm ja/nein	Wertminderung 9% bei Fluglärmbelastung in Wien, in NÖ kein signifikanter Zusammen-hang zwischen Fluglärm u Kaufpreisen. Bevölkerungswachstum in belasteten Gemeinden mit 8% überproportional im Vergleich zu Ö gesamt mit 3%. (S. 150-166)
Boes & Nüesch 2010 Zürich, CH	Mietpreise 19.000 Verträge 2001-2006	Semi-log, linear bei mittleren dB Werten (S. 200, S. 203)	Mehrfachvermietungen (S.200) Berücksichtigung der tagesabhängigen Flugfrequenzunterschiede (S. 202). NSDI 0,5 (S. 196)
Chalermpong 2010 Bangkok Suvarna. THA	384 EFH 2002-2006	Semi-log, ln Kaufpreis	NSDI 2,12 (S. 15) R^2=0,924 (S. 13)
Polasub 2010 Bangkok Donmuang THA	108 EFH 2005	unter /über NEF* 30	Keine Auswirkung des Fluglärms feststellbar Preissteigerung bei steigender Entfernung zum Flughafen[5]
Ahlfeldt & Maennig 2011 Berlin-Tegel Berlin-Tempelhof Berlin-Schönefeld BRD	31.289 Wohneinheiten KV 2000 – 2007	Semi-log	350m Pufferzone angenommen für 45-50 dB (S. 17), erst ab 45 dB, $R^2 = 0,815$ (S. 15) Bei 55-60dB Reduktion 7%, bei 60 dB 27%, bei 70 -40% (S. 18f.). Non-linear impact um 55 dB vermutet (S. 26) NSDI 0,5-0,6 (10dB 5-6%) (S. 27)
Weigt 2012 Düsseldorf, BRD Hannover, BRD	Düsseldorf: 6395 EFH Hannover: 4226 EFH	Linear	Düsseldorf EFH KP > EUR 500/m R^2=0,851, Minderung 7,8% ab 55 dB, 7 Variablen unb>EUR 200/m sign. Einfluss (S. 113) Hannover EFH KP < EUR 300/m R^2=0,632 Minderung 3,5% ab 50 dB, 9 Variablen KP > EUR 300/m R^2=0,636 Minderung 7,5% ab 50 dB, 8 Variablen unb. > EUR/m 80/m sign. Einfluss (S. 158)

Fortsetzung

Fortsetzung Tabelle 10

Autoren/Jahr Flughafen	Sample/Jahr	Form/Methode	Ergebnis
Püschel&Evangelinos 2012 Düsseldorf, D	1.350 Miet-wohnungen	Angebotspreise auf Immo-bilienplattformen	NSDI 1,2-1,7[7]
Püschel&Evangelinos 2012 Düsseldorf, D	1.350 Miet-wohnungen	Angebotspreise auf Immo-bilienplattformen	NSDI 1,2-1,7[7]
Huderek-Glapska & Trojanek 2013 Warschau Frederic Chopin, PL	130.000 Wohnungen 2007 – 2011 (S. 397)	Angebotspreise auf Immo-bilienplattformen Semilog, Fluglärm ja/nein	R^2=0,86 NSDI 1–4,9% (S. 406f.)
Haase 2013 Frankfurt ,BRD	321 Häuser und Wohnungen	Angebotspreise auf Immo-bilienplattformen	Preisminderung rund 3% pro km Entfernung zum Flughafen[7]
Winke 2013 Frankfurt, BRD	23.000 Wohnun-gen	Angebotspreise auf Immo-bilienplattformen	NSDI 0,7[7] ab 55dB
Wadud 2013 Asiatische Flughäfen	Metastudie	Zusammenfassung und Vergleich von Studien, Wertsteigerung bei Entlastung	Je höher Durchschnittseinkommen und Haus-preise, desto höher NSDI (S. 1). NSDI (Mittelwert ca. 0,75) ist in Europa und Australien ähnlich hoch, beides höher in Nordamerika (S. 7) R^2=0,591 (S. 13)
Mense & Kholodilin 2014 Berlin Brandenburg, BRD Antizipativ	2011 – 2012 > 6.000 Wohn-einheiten	Angebotspreise auf Immo-bilienplattformen Semi-log ,	In ca. 3 km Entfernung von den Flugrouten Wertminderung 9,6%. Bei Flughöhe < 1000m Wertminderung 11,8-12,8%, > 1000m Wertminderung 8,3% Erwartung bringt Beeinflussung (S. 763-797) R^2 = 0,637 (S. 779)
Nguy et al. 2014 Peking, CHN	130 Wohnein-heiten innerhalb 5 km Radius v. Flughafen 2006 – 2012	Log-linear KV Daten über Makler, Preise in Abhängigkeit von Entfernung zum Flughafen in 1 km Schritten	Pro km Distanzverkürzung zum Flughafen = Lärmsteigerung um 7-8 dB NSDI 1,05 – 1,28 R^2 = 0,84 (S. 473-481)
Suksmith & Nitivattananon 2014 Bangkok Suvarna., THA	300 Wohn-einheiten 2007-2013 (S. 3f.) Preise im Ver-gleich zu Preisen vor Eröffnung	Linear 3 Zonen: NEF 35-40 u NEF 40-45 u NEF > 45*,[2]	Minderung 6-15% je nach Lärmzone R^2 = 0,419 (S. 1-14)
Huo et al. 2014 Stapleton, USA Flughafen per 02/1995 geschlossen	EFH-Verkäufe 1985-2000: 3247 vor, 4483 nach Schließung (S. 13, S. 28)	Semilog (S. 11) Preisvergleich vor und nach Schließung des Flughafens	60-65 dB: Preise – 14,1% 65-70 dB: Preise – 24,6% (S. 16) Impliziert NSDI ca. 1% ab 60 dB R^2 = 0,684 (S. 33)

Quelle: eigene Zusammenfassung. *,[2] Noise Exposure Forecast (NEF): NEF = DNL - 35 dB

[1] nach Nelson 2004, S. 25; [2] nach Nelson 2005a: S. 14; [3] nach Bretschger 2004., S. 15; Seiser-Kainz 2011, S. 813, S. 817; [4] nach Eger et al. o.J., S. 16; [5] nach Cheramakara 2014, S. 61f.; [6] nach Wadud 2013, S. 23f.; [7] Thießen 2013, S. 12

Im Gegensatz zu Einzeluntersuchungen versuchen Metastudien, eine allgemein anwendbare Funktion zu ermitteln, indem die Einzelstudien nach unterschiedlichen Kriterien zu Gruppen zusammengefasst werden und das Ergebnis der Einzelstudie als einzelne Beobachtung gewertet wird (Navrud 2002, S. 10).

Die NSDI der Metastudien unterscheiden sich nicht wesentlich von jenen der Einzelstudien.

Bei den Einzelstudien werden vorwiegend lineare Zusammenhänge unterstellt, wobei die nicht linearen Ansätze keine wesentlich anderen Ergebnisse bringen.

Immobilien mit höheren Preisen reagieren stärker auf Fluglärm als weniger teure, auch spielt das Prestige einer Lage eine Rolle (z.B. Orszag & Orszag 2000, Salvi 2003 u. 2008, Thießen & Schnorr 2005, Wadud 2013).

Die erwähnten Studien zu Mietpreisen (Cohen & Coughlin 2005, Boes & Nüesch 2010) zeigen auf, dass auch hier eine Minderung zu beobachten ist, die dem NSDI bei Hauskäufen entspricht.

Eine antizipative Wirkung auf Ankündigung von Änderungen des Flughafens wurde festgestellt (Konda 2004, Jud & Winkler 2006, Pope 2007, Mense & Kholodillin 2014).

Abschläge fallen in Flughafennähe höher aus als in einem weiter entfernten Radius (Salvi 2003, Rahmatian & Cockerill 2004), was wiederum mit geänderten Lärmverhältnissen zusammenhängen könnte.

Bei den Untersuchungen, die sich mit Wohnungen beschäftigen, belaufen sich die NSDI in etwa in der gleichen Größenordnung wie bei Einfamilienhäusern (Boes & Nüesch 2010, S. 196; Huderek-Glapska & Trojanek 2013, S. 406f.; Nguy et al. 2014, S. 1-14).

3.3. Der Flughafen Wien

Vor den Analysen zu den Kaufpreisen von Wohnimmobilien in dessen Umfeld, wird der Flughafen Wien kurz vorgestellt.

3.3.1. Aktuelle Daten

Der Flughafen Wien ist der größte österreichische Flughafen und wird von über 70 Flugunternehmen angeflogen (Flughafen Wien AG o.J. b, S. 26-27). Der Flughafen liegt ca. 15 km von Wien entfernt und ist mit der Flughafenschnellbahn S 7, dem City Airport Train CAT, über die Autobahn A 4 und die Bundesstraße B 9 erreichbar (Flughafen Wien AG o.J. b, S. 30-34). Seit Ende 2014 verfügt der Flughafen Wien über einen neu geschaffenen Fernbahnhof und somit großräumig beschleunigter Erreichbarkeit (Flughafen Wien AG 2015 a, S. 34).

Im Jahr 2014 wurden bei knapp 231.000 Flugbewegungen rund 22,5 Millionen Reisende abgefertigt (Flughafen Wien AG 2015 a, o.S.). Im Gegensatz zu den anderen österreichischen Flug-häfen ist der Wiener Flughafen rund um die Uhr geöffnet (Austro Control GmbH 2015).

Seit 2012 ist das Terminal Skylink (Check-in 3) in Betrieb, das nicht nur der Passagier-abfertigung dient, sondern auch Raum für Geschäfte und Restaurants mit einer Fläche von ca. 19.000m² bietet. Zu Bürozwecken stehen ca. 83.000m² zur Verfügung (Flughafen Wien AG 2016, o.S.; Flughafen Wien AG o.J. b, S. 4). Die ca. 230 Unternehmen am Flughafenareal bieten ca. 20.000 Arbeitsplätze (Flughafen Wien AG o.J. c). Die FWAG selbst beschäftigt rund 4.300 Arbeitnehmende (Flughafen Wien AG 2015 b, S. 47).

Betrieben wird der Flughafen Wien von der FWAG. Anteile an der FWAG halten je zu 20% die Bundesländer Wien und Niederösterreich, weitere 10% befinden sich in einer Stiftung, der Rest ist in Streubesitz. An Dividenden wurden für 2014 über 34 Millionen Euro ausgeschüttet (Flughafen Wien AG 2015 b, o.S.).

Das Luftbild des Flughafens Wien-Schwechat wird in Abbildung 20 gezeigt.

Abbildung 20: Luftbild Flughafen Wien und Umgebung

Quelle: Google Inc. a, Pistenbezeichnungen ergänzt durch Autorin

Die beiden Pisten sind 3.500m (11/29) bzw. 3.600m (16/34) lang (Flughafen Wien AG 2016 o.S.), auf Grund deren Länge (u.a.) gilt der Flughafen Wien nicht als Stadtflughafen, der strengeren Regelungen bezüglich der Öffnungszeiten und sonstigen Schutzbestimmungen unterworfen wäre (Art 2 lit b RL 2002/30/EG).

Tabelle 11 zeigt die Anzahl der Flüge und die dabei hauptsächlich überflogenen Gebiete im Umland des Flughafens. Beim Starten überflogene Gebiete sind in Rot, bei Landungen überflogene in Blau wiedergegeben. Die Zahlen unterhalb der Pistenbezeichnung stellen die Anzahl der Starts (rot) und die der Landungen (blau) dar, die im Rahmen dieser Arbeit vom 11.02.2015 bis 10.03.2015 nach den Veröffentlichungen von Austro Control GmbH und Flughafen Wien AG protokolliert wurden. Die in kursiver Schrift angeführten Werte zeigen die Flugtätigkeit im selben Zeitraum des Jahres 2012 (Austro Control GmbH und Flughafen Wien AG o.J. b).

In der Beobachtungsperiode 2015 waren 16.800 Bewegungen zu verzeichnen, wobei hier Schwechat mit 6.310 Überflügen binnen 4 Wochen die Hauptbelastung trägt. In der Beobachtungsperiode 2012 wurden 19.231 Flugbewegungen registriert. Wiederum trug Schwechat mit 8.129 Überflügen die stärkste Belastung.

Die Bewegungen des Beobachtungszeitraumes 2015 sind gegenüber 2012 anders verteilt und um rund 13% reduziert.

Tabelle 11: Pistennutzung Starts u. Landungen 11.02.-10.03.2012 und 11.02-10.03.2015

	Westwind	Ostwind	Windstille
Piste 34 688/3352 *[1295/6124]*	Groß-Enzersdorf Leithagebirge Margarethen/Moos		Margarethen/Moos
Piste 29 4714/816 *[7643/2095]*	Schwechat Klein-Neusiedl Starts von 21-7 Uhr Landungen von 21-7 Uhr		Schwechat Landungen von 21-7 Uhr
Piste 16 2709/2623 *[589/949]*		Schwadorf Margarethen/Moos Essling, Donau, Groß-Enzersdorf Lobau, Nachtlandungen	Groß-Enzersdorf
Piste 11 302/1596 *[50/486]*		Kleinneusiedl Nachtstarts Schwechat	

Quelle: eigene Darstellung nach Schmidt 2013, S. 46; Austro Control GmbH und Flughafen Wien AG o.J. b

Daten zu den Pistennutzungen bei Süd- oder Nordwind werden in der Quelle Austro Control GmbH und Flughafen Wien AG (o.J. b) nicht angeführt und konnten auch nicht anderweitig eruiert werden. Von der kostenpflichtigen Anfrage bei Wetteranstalten wurde Abstand genommen.

3.3.2. Entwicklung des Flughafens

1938 wurde mit dem Bau des Wiener Flughafens als Fliegerhorst für die reichsdeutsche Luftwaffe begonnen – im Zuge von neuen Grenzziehungen unter anderem zwischen Wien und Niederösterreich und der dadurch bedingten teilweise Eingemeindungen der Wiener Umlandgemeinden lag der neue Flughafen zunächst im Gemeindegebiet von Wien (GBlÖ 1938/443). Der Flughafen wurde stetig erweitert: Rund um die noch heute bestehende Piste 11/29 (auf Wien gerichtet) wurden Verwaltungsgebäude und technische Einrichtungen gebaut. Ab 1942 wurde der Flughafen von den Heinkel-Werken als Flugzeugwerft genutzt, ab 1944 dienten die Gebäude teilweise als Außenstelle des Konzentrationslagers Mauthausen zur Unterbringung von Zwangsarbeitern.

Nach Kriegsende 1945 nutzten die Besatzungsmächte das Areal als Stützpunkt, ab 1954 verwaltete die jüngst zuvor gegründete Wiener Flughafenbetriebsgesellschaft den Betrieb des Flughafens. Bald danach begann sich abzuzeichnen, dass der Flugbetrieb mit einer Piste in den kommenden Jahren an die Grenze seiner Kapazität stoßen würde: Die Prognose lautete für 1975: 2 Millionen Passagiere, ca. 30 Flugbewegungen und ca. 900 Reisende pro Stunde (Technisches Museum Wien).

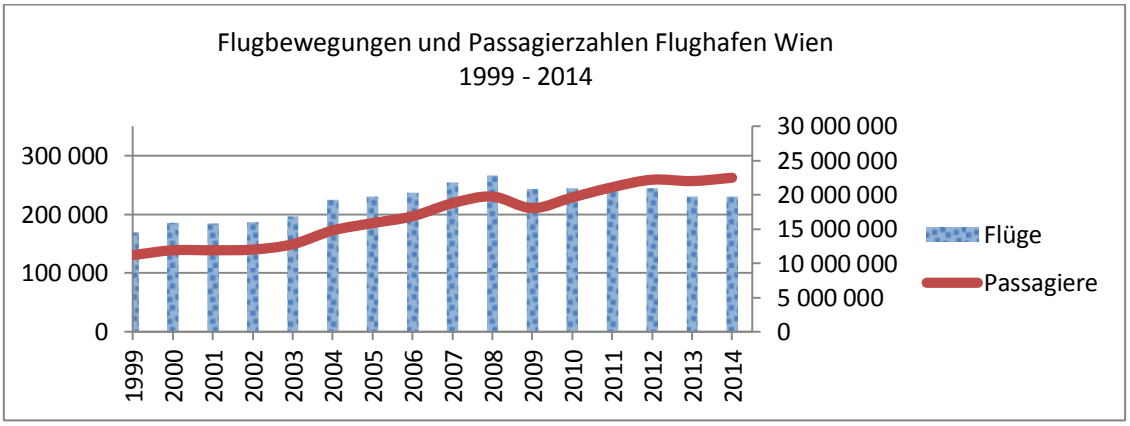
Der Antrag auf Bewilligung der Piste 16/34 wurde mehrmals geändert, letztendlich wurde die heutige Lage bewilligt, wobei man damals Rücksicht auf das dichtbesiedelte Umland nahm:

„Begründet wurde dieser Antrag damit, daß durch die gewählte Richtung der neuen Piste einerseits der Überflug des dichtbesiedelten Gebietes der Stadt Wien vermieden und die Fluglärmbelästigung für das Stadtgebiet Schwechat verringert werden solle […]“ (Verwaltungsgerichtshof 1975, o.S.).

1977 wurde diese zweite Piste (16/34, auf die Donau gerichtet) in Betrieb genommen. Die Wiener Flughafenbetriebsgesellschaft wurde 1992 in die Flughafen Wien AG umgewandelt, welche bis heute die Betreiberin des Flughafens ist. Seit Mitte der 90er Jahre steht die Erweiterung um eine dritte Piste im Raum, wiederum auf Wien gerichtet und parallel verlaufend zur Piste 11/29 (Stadt Wien, o.J., Technisches Museum Wien).

In Abbildung 21 werden die Entwicklungen der Passagieranzahl und der Flugbewegungen der Jahre 1999-2014 dargestellt.

Abbildung 21: Flugbewegungen und Passagierzahlen Flughafen Wien 1999 - 2014



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Statistik Austria 2011 a, S. 37; Flughafen Wien AG 2008, o.S.; Flughafen Wien AG 2012, o.S.; Flughafen Wien AG 2015 a, o.S.

Es wird erwartet, dass der globale Luftverkehr pro Jahr zwischen 5% und 7% wächst, der Flughafen Wien zeigte bis 2012 eine Wachstumsrate zwischen 5,9 - 7,2% bei Fluggästen. Für 2020 erwartet man 30 Millionen Reisende (Flughafen Wien AG 2012, S. 31). Hinsichtlich der Flugbewegungen zeigte sich bis 2008 eine kontinuierliche Entwicklung, ab 2009 Stagnation bzw. Rückgang.

2007 und 2008 fanden Kongresse in Wien bzw. die Fußball-Europameisterschaft statt, was sich auch in den Flug- und Passagierzahlen niederschlug. Der Rückgang in den Passagierzahlen in 2009 könnte mit dem Beginn der Wirtschaftskrise zusammenhängen. Auch dürfte die politische Entwicklung in Russland und der Ukraine diesbezüglich Folgen gezeigt haben, da der Flughafen Wien als West-Ost-Drehscheibe fungiert (Flughafen Wien AG 2015 a, S. 9).

Das Auseinanderscheren der Anzahl der Passagiere und der Flugbewegungen ab 2012 lässt vermuten, dass Flüge vermehrt ausgelastet werden konnten bzw. größere Flugzeuge eingesetzt wurden.

3.4. Untersuchung zu den Kaufpreisen von Wohnimmobilien im Umfeld des Wiener Flughafens

In diesem Kapitel werden die Grundlagen, Analysen und Ergebnisse zur eigenen Untersuchung der Reaktion von Kaufpreisen von Immobilien in ausgewählten Umlandgemeinden des Wiener Flughafens beschrieben. Für die bebauten und die unbebauten Liegenschaften erfolgten aufgrund der unterschiedlichen Teilmarktzugehörigkeit (siehe auch Ahlfeldt

/Maennig 2010, S. 7) die jeweiligen Analysen getrennt. In separaten Unterkapiteln werden jeweils die Ergebnisse der Regression, die Prüfung der Hypothesen und der Voraussetzungen und Gütekriterien erläutert.

3.4.1. Datenquellen und Datenerfassung

Teile der Datensammlung, i.e. Kaufverträge der Jahre 2009 bis 2011, waren Grundlage einer vorhergehenden, von der Autorin durchgeführten Untersuchung zur Entwicklung der Immobilienpreise in Umlandgemeinden des Wiener Flughafens. Bei der seinerzeitigen Selektion der Gemeinden war es für die Betrachtungen notwendig, dass die in die Untersuchung aufgenommenen fluglärmbelasteten Gemeinden sowohl in der Distanz zu Wien und der Bevölkerungsgröße korrespondierende fluglärmunbelastete Pendants fanden. Aus arbeitsökonomischen Gründen wurden die ursprünglich aufgenommenen Ortschaften für die jetzige Untersuchung beibehalten und die Kaufpreissammlung um die Kaufvertragsjahre 2012 und 2013 erweitert.

In die Untersuchung aufgenommen wurden Einfamilienhäuser, Reihen-/Doppelhäuser und unbebaute Liegenschaften mit entsprechender Widmung zum Wohngebiet.

Anhand der Liste der Tagebuchzahlen zu Eigentumsübertragungen von Liegenschaften im Grundbuch wurden mittels Grundbuchsauszügen und Urkunden folgende Eigenschaften einer Immobilie (IMD o.J., o.S.) festgestellt:

Grundstücksfläche
verbaute Fläche
Adresse
Kaufpreis und Datum des Kaufvertrages

Die ausgewählten Grundstücke wurden durch Lokalaugenschein auf ihre Eignung zur Aufnahme in den Datenbestand geprüft und deren weitere Eigenschaften festgehalten:

Bauzustand (sehr gut/gut, mittel, anderer Zustand)
Anzahl der Stockwerke
Alter, geschätzt (ca. vor 1945, ca. nach 2000, dazwischen)
Bestimmung Gebäudetypus: Einfamilienhaus oder Reihen-/Doppelhaus

Transaktionen, die offensichtlich nicht dem gewöhnlichen Geschäftsverkehr entstammten (z.B. Versteigerungen, Käufer ist dem öffentlichen Bereich zuzuordnen etc.) wurden nicht in die Datensätze aufgenommen.

Der zum Zeitpunkt der Transaktion maßgebliche Grundbuchstand wurde entweder dem Kaufvertrag im Vertrauen auf die Richtigkeit der Angaben entnommen oder durch Einsicht in historische Auszüge festgestellt.

Bei Reihen-/Doppelhäusern wurden in wenigen Fällen, so die Fläche des Gebäudes und/oder des dazu gehörigen Grundes nicht aus den Unterlagen hervorgingen, fehlende Maße mittels Messfunktionen des Niederösterreich Atlas ermittelt (Land Niederösterreich o.J.).

Insgesamt wurden Daten von 1.320 Liegenschaften erfasst, deren Verteilung auf die einzelnen Gemeinden nach Immobilientypen in Tabelle 12 gezeigt werden. Zu jedem Ort sind der politische Bezirk und die nummerische Lagebezeichnung in Abbildung 22 zur Erleichterung der Orientierung angegeben. Gemeinden, die als mit Fluglärm größer oder gleich L_{DEN} 45 dB behaftet behandelt wurden, sind rot gekennzeichnet, die fluglärmfreien grün (Zuordnung siehe Kapitel 3.4.3.).

Tabelle 12: Häufigkeiten Immobilien nach Gemeinden und politischem Bezirk

PLZ /Gemeinde /PolBez / Nr. in Abb. 22	Typ und Anzahl erhobener Objekte		
	unbebaut	EFH	RH
2103 Langenzersdorf (KO/2)	25	66	13
2202 Enzersfeld/Weinviertel, Königsbrunn (KO/20)	13	18	5
2320 Schwechat (WU/1, 10, 18, 25)	17	97	15
2322 Zwölfaxing (WU/21)	8	21	8
2325 Himberg (WU/3, 22, 23, 25)	70	54	63
2326 Lanzendorf (WU/17)	7	21	3
2326 Maria Lanzendorf (WU/14)	7	23	5
2333 Leopoldsdorf (WU/6)	21	43	24
2401 Fischamend (WU/4)	23	54	39
2402 Haslau/Maria Ellend (BL/16)	13	23	5
2431 Enzersdorf/Fischa (BL/11)	16	27	0
2431 Kleinneusiedl (WU/24)	1	13	0
2432 Schwadorf (WU/15)	34	23	0
2433 Margarethen/Moos (BL/12)	10	17	0
2435 Ebergassing, Wienerherberg (WU/8+9)	24	31	13
2440 Gramatneusiedl, Moosbrunn (WU/5+19)	86	60	40
2522 Oberwaltersdorf (BN/7)	25	54	23
2525 Schönau/Triesting (BN/13)	4	13	2
Häufigkeit pro Liegenschaftstype	**404**	**658**	**258**
GESAMTANZAHL 1.320 (100%)	30,6%	49,8%	19,6%

Quelle: eigene Darstellung, Österreichische Post AG (o.J, o.S.), rot: mit Fluglärm ≥ LDEN 45 dB, grün: ohne Fluglärm

Abbildung 22: Lage und Kennzeichnung der untersuchten Gemeinden

Quelle: Schmidt 2013, S. 65 nach Falk (o.J.)

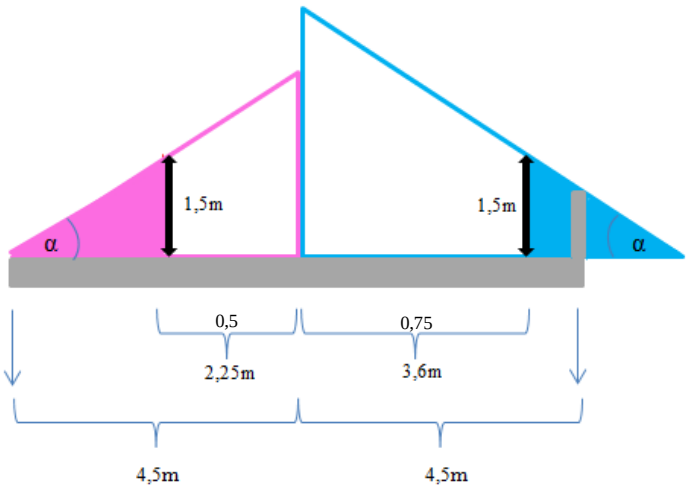
3.4.2. Ermittlung des Basiswertes Euro pro Quadratmeter der Grundstücksfläche bzw. der Nutzfläche eines Hauses

Bei unbebauten Liegenschaften erfolgte die Division des Kaufpreises durch die Grundstücksfläche nach Grundbuchsauszug, um den Preis pro Quadratmeter als Basiswert (EURm²) in Vorbereitung der folgenden Analysen zu errechnen.

Bei bebauten Liegenschaften erfolgte die Ermittlung des Preises pro Quadratmeter der Nutzfläche in mehreren Schritten: Zunächst wurde die verbaute Fläche eines Grundstückes anhand des Grundbuchsauszuges ermittelt. Beim anschließenden Lokalaugenschein wurde die Anzahl der Stockwerke erhoben, diese mit dem Ausmaß der verbauten Fläche multipliziert. Hierbei wurden Vollgeschoße mit dem Faktor 1 berücksichtigt.

Dachgeschoße wurden mit dem Faktor 0,3 bis 0,9 in die Bewertung aufgenommen, wobei nicht beurteilt wurde, ob ein Ausbau vorgenommen worden wurde. Die jeweilige Schätzung des Faktors basierte auf angenommener Höhe des Kniestockes und der Dachneigung beim Lokalaugenschein, wie in Abbildung 23 skizziert ist: Dargestellt ist jeweils die Hälfte eines (fiktiven) Hauses mit Satteldach mit einer Dachneigung α von 32°. Ohne Kniestock würde hier ein Faktor 0,5 der verbauten Fläche angesetzt werden (rosa), mit einem Kniestock (blau) ein Faktor von 0,75, um in etwa eine lichte Höhe von 1,5m zu erreichen. Abgeschätzt wurde die Dachneigung an Hand der Fotodokumentation mit herkömmlichen geometrischen Utensilien. So kein nutzbarer Wohnraum von ca. 10 -12 m² möglich schien, wurde diese Geschoßfläche mit 0 m² angesetzt

Abbildung 23: Skizze zur Schätzung der Fläche von Dachgeschoßen



Quelle: eigene Darstellung

Um z.B. Nebenflächen und Treppen bei der Berechnung der Nutzfläche auszuklammern (weitere Beispiele nicht zur Nutzfläche zählender Flächen finden sich taxativ in WEG § 2 (7)), wurde die zunächst wie beschrieben ermittelte Bruttofläche um den Faktor 0,25 reduziert (Funk et al. 2009, S. 537). Anschließend wurde der Gesamtkaufpreis durch die solcherart errechnete Nutzfläche dividiert.

Die Bezugsgröße Euro pro Quadratmeter der Nutzfläche für die im Datenbestand enthaltenen Liegenschaften wurde insbesondere deswegen ausgewählt, da die zum Kaufpreis beitragende Grundstücksgröße bereits in dem Quotienten enthalten ist und eine getrennte Betrachtung von Gebäude- und Grundstückswert nicht durchgeführt wurde.

Aufgrund des Datenschutzes konnten weitere Charakteristika, wie z.B. Baujahr oder Anzahl der Räumlichkeiten oder Badezimmer weder über Statistik Austria noch über die Gemeindeämter bezogen werden, eine Einsicht in das Gebäuderegister war nicht möglich.

Um dem Umstand Rechnung zu tragen, dass die Kaufverträge aus unterschiedlichen Jahren (2009-2013) stammen, wurden die Kaufpreise mit 2009 = 100 indexiert. Differenziert wurde dabei nach politischem Bezirk und Immobilientyp (EFH, RH, DH, unbebaut), auch um auf diese Weise Bezug zur Lage einer Liegenschaft herzustellen. Für die Grundstücke wurde mittlere Qualität und Lage angenommen. Die angewandten Indexe sind im Anhang 8.2. aufgelistet.

Ausgewiesene Umsatzsteuerbeträge wurden bereinigt, insbesondere bei Reihen- und Doppelhäusern, die von Bauträgern errichtet wurden.

Allfällig im Kaufvertrag ausgewiesenes und mit Preisen versehenes Inventar wurde vom Kaufpreis in Abzug gebracht.

3.4.3. Zuordnung zur Lärmexposition

Für jede Liegenschaft wurden mittels Google Earth bzw. des Niederösterreich Atlas die geographischen Koordinaten ermittelt (Google Inc. a o.J. o.S., Land Niederösterreich o.J., o.S.).

Lärmzonenkoordinaten, die vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie für Fluglärm (Papesch 2014, o.S. und Anhang) und von der ASFINAG für Autobahnlärm (Aubrecht 2014, o.S. und Anhang 8.2) zur Verfügung gestellt wurden, ermöglichten in Ergänzung mit den Publikationen des BMLFUW für Bahnlärm eine konkrete Darstellung der jeweiligen Lärmbelastung einer Liegenschaft. Ermittelt wurde die Zuordnung durch Ver-

schneiden der jeweiligen Koordinatenschicht (Grundstück, Lärmzone) mit QGis (BMLFUW 2012, o.S., QGis 2014, o.S.).

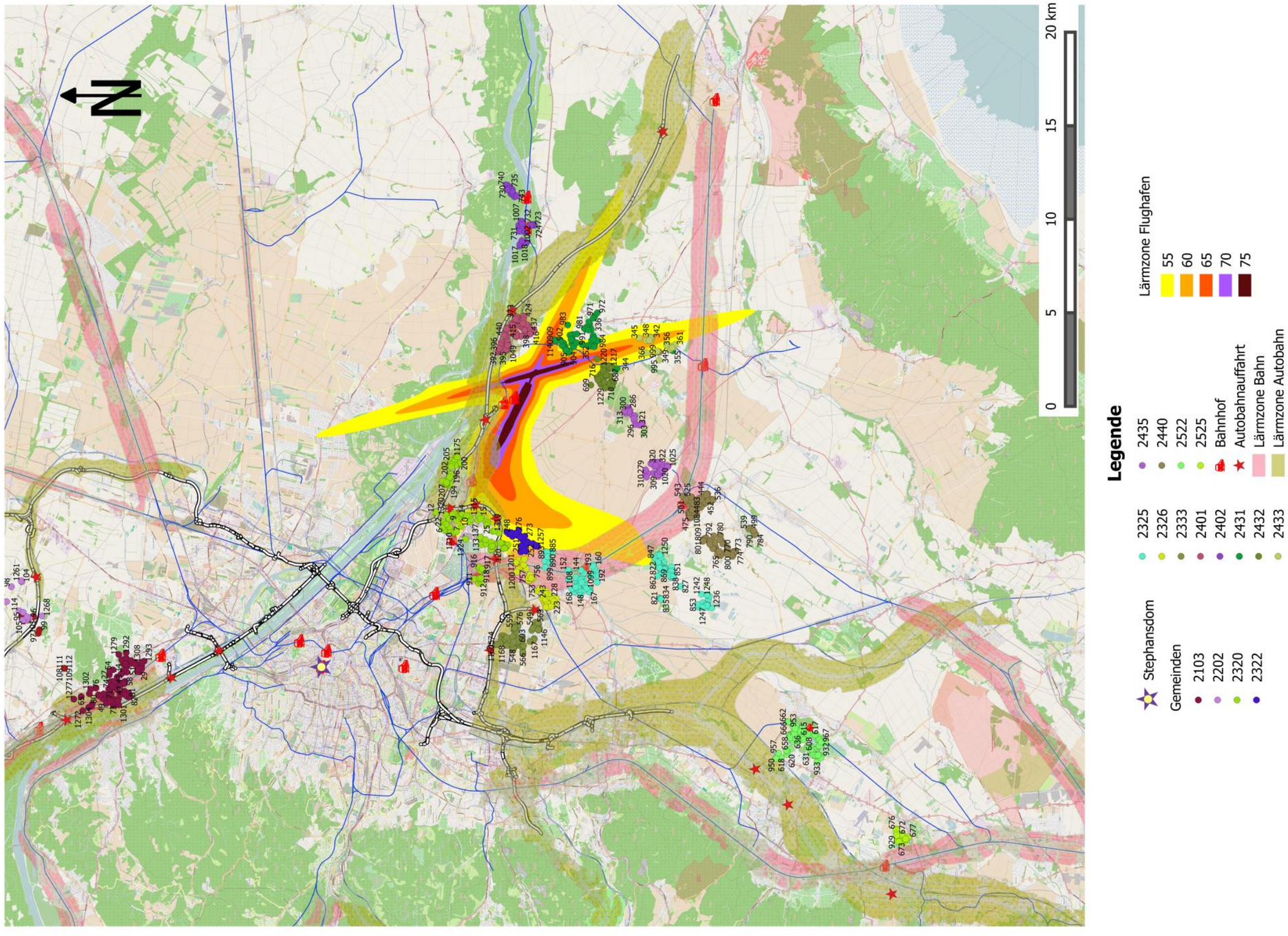
Die daraus resultierende Situation der Beobachtungen in Bezug auf Flug-, Autobahn- und Eisenbahnlärm wird in Abbildung 24 gezeigt. Die teilweise angeführten Ziffern beziehen sich auf die Fallnummern in den einzelnen Datensätzen. Für Fluglärm sind die einzelnen Pegel der Lärmzonen ausgewiesen, Autobahn- und Eisenbahnlärm erfolgt die Darstellung nicht spezifiziert.

Anzumerken ist, dass der Ausweis der Fluglärmzonen erst bei einem Lärmpegel von L_{DEN} von 55 dB(A) beginnend veröffentlicht wird. Dadurch werden Lärmzonen mit geringeren Schalldruckwerten nicht berücksichtigt, die auch auf Anfrage nicht zur Verfügung gestellt wurden.

Für die statistische Analyse bedeutet dies eine Konzentration auf die drei ausgewiesenen Lärmpegel von 55, 60 und 65 dB(A). Diese Werte wurden den Liegenschaften adressgenau zugeordnet. Dieser fehlende Ausweis der Lärmzonen unter 55 dB erlaubt allerdings nur eine eingeschränkte Analyse der Auswirkungen der Belastung.

Um die Analysemöglichkeit auf zwei weitere Lärmzonen ausdehnen zu können wurden die in Abbildung 24 ausgewiesenen Fluglärmzonen um Zonen mit L_{DEN} 45 dB und L_{DEN} 50 dB rechnerisch ergänzt: Hierzu wurde mittels QGis die Ausbreitung der jeweiligen Zonen an mehreren Punkten der untersuchtungsgegenständlichen Siedlungsgebiete gemessen. Je nach Ausbreitungsfaktor (rund 1,5-2,0; in Anlehnung an Sengpiel o.J., o.S. und Ahlfeldt/ Maennig 2011, S. 16) der vorherigen Zone mit stärkerem Pegel auf der jeweiligen Höhe ergab sich die Ausdehnung der kalku-ierten neuen Zonen, denen die Liegenschaften zugeordnet wurden (QGis, BMLFUW 2012, Papesch 2014). Neben den Fluglärmzonen sind auch jene in Abbildung 24 dargestellt, die durch Eisenbahn oder Autobahn verursacht werden, sowie die Postleitzahlen der in die Unter-suchung aufgenommenen Gemeinden. Des Weiteren ist die Lage von Autobahnauffahrten und ÖBB-Zustiegsstellen gekennzeichnet. Enthalten sind auch Fallnummern von Beobachtungen, die allerdings erst in einem Druckformat von A2 voll-ständig ersichtlich sind und hier für die weiteren Abhandlungen keine Bedeutung haben.

Abbildung 24: Zusammenfassende Lärmkarte und Lage der Beobachtungen



Quelle: eigene Darstellung mittels QGis, nach Aubrecht 2014, o.S., BMLFUW 2012, Papesch 2014, o.S

.

3.4.4. Vorarbeiten, Untersuchungsprämissen und Modellentwicklung

Dieses Kapitel umfasst die Beschreibung der einzelnen vorbereitenden Schritte für die Analyse, zeigt die einzelnen Arbeitsschritte und endet mit dem Erstellen der Funktionen für die Beurteilung der Auswirkung des Fluglärms auf die Beobachtungen.

Den Text ergänzende Tabellen und zusätzliche Dokumentation zu den statistischen Analysen finden sich im Anhang 8.2.

Für die Untersuchung wurde von der Arbeitshypothese ausgegangen, dass der Fluglärm die Kaufpreise von im Datenbestand enthaltenen Immobilien statistisch signifikant beeinflusst.

In den einbezogenen Gemeinden hat für den Untersuchungszeitraum jeweils eine Vollerhebung gehandelter Liegenschaften stattgefunden. Es ist nicht anzunehmen bzw. gibt es keine Hinweise darauf, dass in hier nicht untersuchten Jahren Liegenschaften mit wesentlich anderen Eigenschaften als den im Datensatz festgehaltenen gehandelt wurden.

Aus der zusammenfassenden Lärmkarte mit Lage der Beobachtungen (Abbildung 24) ist erkennbar, dass sich einige der erhobenen Liegenschaften in Bahn- bzw. Autobahnlärmzonen befinden. Um die Auswirkung von Fluglärm in der Analyse isoliert betrachten zu können, wurden von den 1.320 erfassten Liegenschaften insgesamt 304 mit Kontamination durch Autobahn- und/oder Eisenbahnlärm ausgeschieden, um die rechnerische Konzentration auf die Auswirkung des Fluglärms zu ermöglichen.

Aufgrund der geringen Fallzahlen, die einer ausgewiesenen Lärmbelastung von 65 dB unterliegen, wurden diese der Zone 60 dB zugeschlagen.

Als Methode wird die HPM in der semi-logarithmischen Form angewandt. Als abhängige Variable wurde der natürliche Logarithmus des errechneten EUR/m² der Grundgröße bei unbebauten bzw. EUR/m² der Nutzfläche bei bebauten Liegenschaften festgelegt. Der Fokus liegt auf dem Einfluss des Fluglärms als unabhängige Variable.

Der Rückgriff auf den natürlichen Logarithmus stellt eine linearisierende Transformation dar, die eine lineare Regression unempfindlicher gegenüber Abweichungen von deren Voraussetzungen macht (Fahrmeir et al. 2011, S. 166, Bortz 2005, S. 196, S. 200, Bühl 2014, S. 454,

UIBK o.J., S. 40f. u.a.). Dieser Schritt erfolgte auch in Anlehnung an die Mehrzahl der in Tabelle 10 angeführten Untersuchungen.

Als Signifikanzniveau wurde p=0,05 gewählt, bei Untersuchungen wie dieser ein üblich verwendeter Wert (Paier 2010, S. 134).

Es wird wie bei der Mehrzahl der in Tabelle 10 angeführten Untersuchungen ein linearer Zusammenhang von Intensität des Fluglärms und logarithmierten Kaufpreisen pro Quadratmeter Nutzfläche bzw. Grundstücksfläche unterstellt.

Für den Datenbestand der bebauten und der unbebauten Liegenschaften wurde jeweils getrennt eine lineare Regression durchgeführt. Das Ziel einer Regression ist zum einen die Strukturprüfung des Datenbestandes und zum anderen das Aufdecken von Wirkungszusammenhängen zwischen abhängiger und unabhängigen Variablen, der Fokus dieser Untersuchung liegt auf dem Einfluss des Fluglärms auf den logarithmierten Kaufpreisen pro Quadratmeter Nutzfläche bzw. Grundstücksfläche.

Zur Parameterschätzung wurde jeweils eine OLS-Schätzung durchgeführt (ordinary least square/Methode der kleinsten Quadrate). Das Ziel einer Schätzung ist das Auffinden eines funktionalen Zusammenhangs und dessen Darstellung in einer Geraden, die in möglichst geringem Abstand zu den Datenpunkten verläuft und damit möglichst hohe Vorhersagegenauigkeit bietet. Gesucht wird jene Gerade, bei welcher die Summe der quadrierten Abstände der Punkte das Minimum hat. Zöge man hierzu die einfachen Y-Werte der Datenpunkte zur Ermittlung der Geraden heran, ergäbe sich die Problematik der Verzerrung durch ungleiche Vorzeichen der Abweichungen einzelner Werte. Durch die Quadrierung der Abstände der Datenpunkte zu einer Regressionsgeraden wird diesem Fehler vorgebeugt. Gleichzeitig werden dadurch stärkere Abweichungen stärker gewichtet als kleinere, was ebenfalls zu höherer Genauigkeit der Vorhersage durch die Gerade führt (Bühl 2014, S. 440; Bortz 2005, S. 99, S. 185).

Zunächst wurde je eine Analyse mit sämtlichen Datensätzen eines Immobilientyps (bebaut bzw. unbebaut) durchgeführt, die eine Vielzahl von Faktoren berücksichtigte, die Einfluss auf den Liegenschaftspreis haben können. Danach erfolgte die Vereinfachung des Modells durch iteratives Eliminieren einzelner Regressoren (weitere Erläuterungen in Kapitel 3.5.2.).

Bei der Auswahl und Erfassung der Variablen wurde auf Kriterien in facheinschlägiger Literatur zur Liegenschaftsbewertung (z.B. Bienert 2009, S 148ff., Kranewitter 2010, S. 45) und auch auf die Kriterien in Tabelle 10 erwähnter Untersuchungen zurückgegriffen.

Prinzipiell wäre es wünschenswert, in die Analyse alle den Kaufpreis beeinflussenden relevanten Faktoren einbeziehen zu können. Dies erweist sich allerdings in der Praxis häufig als undurchführbar, so auch hier (z.B. Freeman 1979, S. 159f., Navrud 2004, S. 7, dazu mehr in Kapitel 3.5.2.2.).

Tabelle 13 zeigt die Auflistung der erhobenen Variablen gruppiert nach Immobilieneigenschaften, Lage und Variablen mit Gemeindebezug.

Tabelle 13: Übersicht erhobener Variablen für bebaute und unbebaute Liegenschaften

ATTRIBUT	EINHEIT	ANMERKUNG, BEDEUTUNG
Immobilienspezifische Variablen		
EUR/m² (unbebaut)	EUR/m²	lnEURm² als abhängige Variable bei unbebauten Grundstücken, indexierter Kaufpreis/m² Fläche des Grundstückes
EUR/m² NFL (bebaut)	EUR/m²	lnFLEURm² als abhängige Variable bei bebauten Liegenschaften, indexierter Kaufpreis/m² Nutzflache
Bauzustand (bebaut)		Zustand1-3, soweit von außen beurteilbar
Baualter (bebaut)		Alter 1-3, soweit von außen beurteilbar
NFL (bebaut)	m²	Nutzfläche = Grundfläche*Stockwerke*0,75
Grundstücksgröße	m²	Fläche des Grundstückes
Fluglärmbelastung	dB	L_{DEN}, zugeordnet nach Geokoordinaten oder Erweiterung um die Zonen 45 dB und 50 dB, immobilienspezifisch (Dummyvariable)
Lageparameter		
Entfernung zur nächsten Autobahnauffahrt	m	Ermittlung der Route zur nächsten Autobahnauffahrt mittels Navigationsgerät
Entfernung Liegenschaft zur nächstgelegenen großen Stadt bzw. Wien	km	Entfernung der Liegenschaft zu Baden, Bruck/Leitha, Korneuburg, Wien in km nach Google Maps Routenplaner
Fahrzeit nach Wien (Bahn)	min	Fahrzeit zum nächstgelegenen Wiener Bahnhof (Wien-Hauptbahnhof, Wien-Meidling, Wien-Mitte, Wien-Praterstern)
Entfernung Bahnhof	m	Entfernung nächstgelegene Zustiegstelle zu ÖBB nach Google Maps Routenplaner
Entfernung Liegenschaft jeweils zu Kindergarten, VS, HS, ASO, Gym.	M	Entfernung der Liegenschaft zum nächstgelegenen Kindergarten, Volksschule, Hauptschule. Allgemeine Sonderschule, Gymnasium nach Google Maps Routenplaner
Variablen mit Gemeindebezug		
Ausdehnung des Ortes	km²	
Anzahl der Einwohner		
Arbeitsplätze im Ort		
Variablen zur Gemeinde		
Ausdehnung des Ortes	km²	
Anzahl der Einwohner		
Arbeitsplätze im Ort		

Fortsetzung

Fortsetzung Tabelle 13

ATTRIBUT	EINHEIT	ANMERKUNG, BEDEUTUNG
Variablen zur Gemeinde		
Politischer Bezirk		politische Bezirke Baden, Bruck/Leitha, Korneuburg, Wien-Umgebung
Kaufkraft 2014		Kaufkraft in den einzelnen Gemeinden in EUR
Ausländeranteil		Ausländeranteil im Ort in %
Bildungsgrade		Bevölkerungsanteile nach höchstem Bildungsabschluss in %
Anzahl Häuser im Ort		Anzahl Häuser im Ort
Bevölkerungs-/Bebauungsdichte		Anzahl Bevölkerung bzw. Anzahl Häuser/Ausdehnung des Ortes

Quelle: eigene Darstellung nach Google Inc. b, ÖBB-Personenverkehr AG 2015, GfK SE 2014, Statistik Austria 2014 a, Statistik Austria 2015 a, Statistik Austria 2014 c, Rückfrage bei Gemeindeämtern/Rathäusern zur Adressenermittlung von Kindergärten und Schulen, soferne nicht aus der Gemeindehomepage ersichtlich

3.5. Kaufpreisanalysen von Einfamilien-, Reihen- und Doppelhäusern

3.5.1. Feststellung der signifikanten Wirkung undifferenzierten Fluglärms (Analyse I)

Zunächst wird getestet, ob sich Fluglärm im Sample statistisch signifikant auf den logarithmierten Kaufpreis pro Quadratmeter der Nutzfläche (lnNFLEURm²) als abhängige Variable auswirkt. Wenn dies der Fall ist, wird die Untersuchung mit einer zweiten Analyse für die bebauben Liegenschaften mit nach Lärmpegeln spezifiziertem Fluglärm fortgesetzt.

Für Analyse I wurden die Datensätze (N=713) nach Vorhandensein oder Abwesenheit von Fluglärmbelastung gruppiert (Lärm_in_dB_j_n). Einbezogen wurden die Beobachtungen aus den vier Bezirken Baden, Bruck/Leitha, Korneuburg und Wien-Umgebung. Beurteilt wurden die Mittelwerte des logarithmierten Quadratmeterpreises der Nutzfläche (lnNFLEURm²). Die Mittelwerte der Gruppe der unbelasteten Liegenschaften (M=7.4970, SD=0.62) liegen statistisch signifikant höher als jene der fluglärmbelasteten (M=7.3654, SD=0,61).

Die Variablen, ihre Ausprägungen und Häufigkeiten mit Eingang in die Schätzung werden in Tabelle 14 aufgelistet.

Tabelle 14: Variablen, Ausprägugen und Häufigkeiten mit Eingang in die Schätzung

	lnNFLEURm²	NFL m²	Grund m²	FahrzeitWienBahn	EntfAutobahn
Median	7,4551	115,50	540	19	3.066
Minimum	5,19	22	90	9	432
Maximum	10,12	677	4.306	48	11783

Variable	Ausprägung	Werte	N=713
Zustand	1	sehr gut/gut	437
	2	Mittel	240
	3	anderer Zustand	36
Alter	1	Baujahr vor ca. 1945	253
	2	Baujahr ca. 1946 bis 1999	340
	3	Baujahr nach ca. 2000	120

Fortsetzung

Fortsetzung Tabelle 14

Variable	Ausprägung	Werte	N=713
Immo.Typ	2	Einfamilienhaus	457
	3	Reihenhaus	256
Lärm_in_dB_j_n	0	ohne Fluglärmbelastung	250
	1	mit Fluglärmbelastung	463
Politischer Bezirk	BN	Bezirk Baden	91
	BL	Bezirk Bruck/Leitha	72
	KO	Bezirk Korneuburg	70
	WU	Wien-Umgebung	480

Quelle: eigene Darstellung

Angewandt wurde eine OLS-Schätzung vom Typ III zur Bildung der Quadratsummen. Bei Typ III harmonisiert das hier eingesetzte Statistikprogramm SPSS die Mittelwerte ungleich großer Stichproben (IBM Corporation 2013 a, S 45f.). Die Stichprobe der Liegenschaften ohne Fluglärm umfasst 250 Beobachtungen, die Stichprobe der Liegenschaften mit Fluglärm 463 Beobachtungen. Diese ist somit deutlich umfangreicher, was zu Verzerrungen in der Betrachtung der Mittelwerte zur Untermauerung der Arbeitshypothese führen könnte. Daher wurde dieser Methode der Vorzug gegeben.

In der Analyse des Gesamtbestandes der Einfamilienhäuser zeigt sich der Fluglärm (Variable Fluglärm_ja/nein) statistisch signifikant auf den logarithmierten Quadratmeterpreis der Nutzfläche (lnNFLEURm²) wie in Tabelle 15 dargestellt ($F=29.46$; $p<0.001$). Nach Eliminieren von Variablen, die zu hohe Werte bei der Überprüfung der Kollinearität aufwiesen, zeigten sich die übrigen einbezogenen Variablen statistisch signifikant mit ($p<0.05$).

Tabelle 15: Tests der Zwischensubjekteffekte bebaute Liegenschaften Analyse I

Variable	Signifikanz
Zustand	,002
Alter	,000
Immobilientyp	,000
Nutzfläche	,000
Grundstücksgröße in m²	,000
Entfernung zur nächsten Autobahnauffahrt	,007
Fahrzeit nach Wien mit der Eisenbahn	,017
Fluglärm ab 45 dBA vorhanden ja/nein	,000

Quelle: eigene Berechnung, vollständige Tabelle im Anhang 8.2.

Der Erklärungswert der Analyse I liegt bei rund 51%, was einen eher schwachen Wert darstellt, zu diesem Wert folgen noch Erläuterungen in der Beschreibung der Modellgüte der Analyse II von Kaufpreisen mit differenzierten Fluglärmpegeln (Kapitel 3.5.3.2).

In diesem Teil der Untersuchung lag der Fokus allerdings auf der Feststellung, ob sich Fluglärm im Sample überhaupt signifikant auf die abhängige Variable auswirkt oder nicht. Daher

ist an dieser Stelle der Wert das R^2 der Vollständigkeit halber angeführt. Denkbare Ursachen für das erreichte Bestimmtheitsmaß werden erst in Kapitel 3.5.2.2. näher beschrieben.

Die Voraussetzungen für eine lineare Regression (Normalverteilung der abhängigen Variable und der Residuen, Linearität der abhängigen Variable, Homogenität der Varianzen) wurden optisch überprüft. Nach der Empfehlung von Bortz (2005, S. 40) wurden zur Vermeidung von beeinflussenden Ausreißern die obersten und die untersten 5% der logarithmierten Kaufpreise pro Quadratmeter Nutzfläche (lnNFLEURm²) nicht einbezogen. Die nähere Erläuterung der Überprüfung der einzelnen Kriterien erfolgt im Kapitel 3.5.2.2. im Zuge der Analyse der Wirkung unterschiedlicher Fluglärmpegel auf die Kaufpreise.

Die in den Ergebnissen enthaltenen Variablen wurden auf Kollinearität geprüft, sodass hieraus keine wesentliche Verletzung der Annahme der Unabhängigkeit der Variaben besteht. Dies würde die Abgrenzung des Einflusses der betreffenden unabhängigen Variablen auf die abhängige Variable erschweren.

Die für diese Überprüfung anzusehenden Werte VIF und Toleranz liegen unter 5 bzw. über 0,25. Ein VIF über 5 legt nahe, dass Abhängigkeit zu einer anderen unabhängigen Variablen besteht. Je geringer der Toleranzwert desto höher die Vermutung eines linearen Zusammenhangs der erklärenden Variablen untereinander. Entsprachen die Werte einer Variablen nicht dieser Empfehlung, wurden sie im Zuge der Analyseschritte iterativ ausgeschlossen. Da das Hauptinteresse dieser Untersuchung auf der Feststellung eines möglichen Einflusses des Fluglärms auf die logarithmierten Kaufpreise pro Quadratmeter der Nutzfläche liegt, ist es vertretbar, die nur am Rande interessierenden Variablen auszuschließen (Urban /Mayerl 2006, S. 232; o.A. o.J., S. 15). Die davon betroffenen Variablen sind in Tabelle 16 ausgewiesen.

Tabelle 16: Variablen ohne Eingang in die Schätzung (Analyse I)

Variablen ohne Eingang in die Analyse	
Entfernung Liegenschaft zur nächstgelegenen großen Stadt bzw. Wien	Entfernung der Liegenschaft zu Baden, Bruck/Leitha, Korneuburg, Wien in km
Entfernung Liegenschaft jeweils zu Kindergarten, VS, HS, ASO, Gym.	Entfernung der Liegenschaft zum nächstgelegenen Kindergarten, Volksschule, Hauptschule, Allgemeine Sonderschule, Gymnasium
Kaufkraft 2014	Kaufkraft in den einzelnen Gemeinden in EUR
Ausländeranteil	Ausländeranteil im Ort in %
Bildungsgrade	Bevölkerungsanteile nach höchstem Bildungsabschluss in %
Anzahl Häuser im Ort	Anzahl Häuser im Ort
Bevölkerungs-/Bebauungsdichte	Anzahl Bevölkerung bzw. Anzahl Häuser/Ausdehnung des Ortes

Quelle: eigene Darstellung

Die Überprüfung der Gültigkeit der Arbeitshypothese erfolgte auf Basis der Feststellung eines signifikant unterschiedlichen Mittelwertes zwischen den Gruppen der belasteten und der unbelasteten Liegenschaften.

Es zeigt sich ein signifikanter Unterschied in den Mittelwerten (einfaktorielle ANOVA) des logarithmierten Quadratmeterpreises der Nutzfläche für mit Fluglärm belastete Liegenschaften (M=7.3654, SD=0.60473) im Gegensatz zu unbelasteten Liegenschaften (M=7.4970, SD=0.62085, p<0,001). Die Levene-Statistik zeigt kein signifikantes Ergebnis (p>0.05), die Varianzen sind homogen, dies bestätigen auch die Homogenitätstests nach Welch und Brown-Forsythe (p<0.001), die nach Tran (2011, S. 38) für ungleich große Stichproben robustere Ergebnisse liefern. Die einfaktorielle ANOVA ist daher tragfähig. Die Tabellen hierzu befinden sich in Anhang 8.2.

Aufgrund des Ergebnisses des Tests der Zwischensubjekteffekte (Tabelle 15) ist davon auszugehen, dass sich der Fluglärm statistisch signifikant auf die Liegenschaftspreise auswirkt.

Daher wird die Untersuchung mit Analyse II für bebaute Liegenschaften fortgesetzt, um zu ermitteln, in welchem Ausmaß sich die Beeinflussung nach jeweiliger Intensität des Fluglärms zeigt.

3.5.2. Ergebnisse der Analyse von bebauten Liegenschaften (Analyse II) mit differenzierten Fluglärmpegeln

Zur Analyse der Auswirkung des Fluglärms nach dessen Intensität wurden die Beobachtungen auf die Bezirke Bruck/Leitha und Wien-Umgebung reduziert, da nur in diesen Bezirken fluglärmbelastete Liegenschaften zu verzeichnen sind.

Die Überprüfung der Mittelwerte der unterschiedlichen Gruppen nach Lärmpegel mittels einfaktorieller ANOVA ergab signifikante Unterschiede zwischen den Gruppenmittelwerten (F=93.201; p<0.001), sodass von einer statistisch signifkanten Beeinflussung der abhängigen Variable des logarithmierten Kaufpreises pro Quadratmeter der Nutzfläche (lnNFLEURm²) durch unterschiedliche Intensitäten von Fluglärmpegeln (Lärm_in_dB=dBA) ausgegangen werden kann.

Regressiert wurde auf den logarithmierten Kaufpreis pro Quadratmeter Nutzfläche des Gebäudes. Auch hier wurde eine OLS-Schätzung vom Typ III zur Bildung der Quadratsummen durchgeführt. Diese bietet sich für Stichproben unterschiedlichen Umfangs an, wie sie hier in

Form der Gruppen nach Lärmpegeln (Tabelle 17, Häufigkeiten der Variable Lärm_in_dB) vorliegen (IBM Corporation 2013 a, S 45f.).

Nach der Empfehlung von Bortz (2005, S. 40) wurden auch hier zur Vermeidung von beeinflussenden Ausreißern die obersten und die untersten 5% der logarithmierten Kaufpreise pro Quadratmeter Nutzfläche (lnNFLEUR_m²) eliminiert. Die Untersuchung wurde mit 498 Beobachtungen und zunächst allen erhobenen Variablen (Tabelle 13) durchgeführt. Jene Variablen wurden iterativ ausgeschieden, die bei Einbeziehung bzw. Elimination keinen wesentlichen Beitrag zum Erklärungsgehalt der Ergebnisse beigetragen haben oder deren Toleranz- bzw. VIF-Wert jenseits empfohlener Grenzen lagen. Die Ausprägungen der verbleibenden Variablen werden in der zweigeteilten Tabelle 17 gezeigt, die Parameterschätzer der Analyse II in Tabelle 18.

Tabelle 17: Variablen mit Eingang in die Schätzung

	lnNFLEURm²	NFL m²	Grund m²	FahrzeitWienBahn	EntfAutobahn
Median	7,4495	109,50	499,00	19,00 min	3729,50 m
Minimum	6,36	42	90	9	432
Maximum	8,21	450	2666	45	11783

Variable	Ausprägung	Werte	N
Zustand	1	sehr gut/gut	318
	2	Mittel	160
	3	anderer Zustand	20
Alter	1	> ≈ 2000	196
	2	zwischen ≈ 1945 und ≈ 2000	242
	3	< ≈ 1945	60
Immo.Typ	2	EFH	303
	3	RH	195
Lärm_in_dB	0	0 dB	79
	45	45 dB	177
	50	50 dB	123
	55	55 dB	57
	60	60 dB	62

Quelle: eigene Darstellung

Tabelle 18: Parameterschätzer bebaute Liegenschaften (Analyse II)

Parameterschätzer		
Abhängige Variable: lnNFLEURm² (natürlicher Logarithmus Kaufpreis pro Quadratmeter der Nutzfläche)		
Parameter	Regressionskoeffizient B	Signifikanz
Intercept	7,766	,000
[Zustand=1]	,088	,254
[Zustand=2]	,026	,728
[Zustand=3]	0[a]	.
[Alter=1]	,247	,000
[Alter=2]	,114	,016
[Alter=3]	0[a]	.
[Immo.Typ=2]	-,100	,020

Fortsetzung

Fortsetzung Tabelle 18

[Immo.Typ=3]	0[a]	.
NFL	-,004	,000
Grundm²	2,026E-5	,717
EntfAutobahn	-2,150E-5	,000
FahrzeitWienBahn	-,001	,426
[Lärm_in_dB=0]	,207	,000
[Lärm_in_dB=45]	,201	,000
[Lärm_in_dB=50]	,105	,040
[Lärm_in_dB=55]	,029	,634
[Lärm_in_dB=60]	0[a]	.
a. Baseline		

Quelle: eigene Berechnung, vollständige Tabelle im Anhang 8.2.

Bei der Parameterschätzung ist die höchste Fluglärmbelastung 60 dB mit Koeffizient = 0 als Ausgangsbasis zu sehen, die in obiger Tabelle ausgewiesenen Zuschläge (Vorzeichen positiv) für geringeren Lärmpegel entsprechen in der weiteren Darstellung dem Abschlag für höheren Lärmpegel. Ebenso werden bei den Variablen Zustand und Alter vom niedrigsten Wert ausgehend Zuschläge für bessere bzw. jüngere Werte ausgewiesen und im weiteren Text gegebenenfalls als Abschläge behandelt.

Insofern zeigen sich die Vorzeichen der Koeffizienten hinsichtlich Fluglärms erwartungsgemäß, wie diese auch in den Tabelle 10 angeführten Untersuchungen festgestellt wurden. Die Vorzeichen der Variablen für die unterschiedlichen Lärmpegel sind gleichgerichtet, ein linearer Zusammenhang kann daher vermutet werden. Die Ergebnisse werden in Tabelle 19 dargestellt.

Tabelle 19: Ergebnisse der Tests der Zwischensubjekteffekte bebaute Liegenschaften II

Tests der Zwischensubjekteffekte		
Abhängige Variable: lnNFLEURm² (natürlicher Logarithmus Kaufpreis pro Quadratmeter der Nutzfläche)		
Quelle	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	59,105	,000
Konstanter Term	20695,953	,000
Zustand	1,886	,153
Alter	11,777	,000
Immo.Typ	5,433	,020
NFL	267,620	,000
Grundm²	,131	,717
EntfAutobahn	15,551	,000
FahrzeitWienBahn	,634	,426
Lärm_in_dB	6,400	,000
Fehler		
Gesamt		
Korrigierte Gesamtvariation		
R-Quadrat = ,614 (korrigiertes R-Quadrat = ,603)		

Quelle: eigene Berechnung, vollständige Tabelle in Anhang 8.2.

Fluglärm (Lärm_in_dB; F=6.4; p<0.001) zeigt sich in allen Klassen – ausgenommen bei 55 dB – statistisch signifikant. Wie von Ahlfeldt & Maennig (2011) vermutet, könnte die nicht gegebene Signifikanz des Wertes 55 dB ein Anzeichen für eine mögliche nicht lineare Tendenz in diesem Bereich sein (Ahlfeldt & Maennig 2011, S. 26). Erklärbar könnte dies auch durch die geringe Fallzahl in dieser Lärmklasse sein (n=57). Die Koeffizienten der signifikanten Einflüsse für 0 dB und 45 dB zeigen sich annähernd gleich hoch. Die Koeffizienten steigen mit zunehmender Reduktion des Ausgangslärmpegels (60 dB) an und repräsentieren Zuschläge per geringerem Lärmpegel.

Der Zustand (Zustand, F=1.886; p>0.05) eines Hauses wirkt sich im Gegensatz zum Alter (F=11.777; p<0.001) nicht signifikant auf den Kaufpreis aus. Die Vorzeichen sind jeweils positiv. Beide Koeffizienten steigen mit zunehmend besserem Zustand und fallendem Alter an.

Die Entfernung zur Autobahn (EntfAutobahn) F=15.551; p<0.001) wirkt sich statistisch signifikant aus, die Grundstücksgröße nicht (Grundm², F=0.131; p>0.05).

Ebenfalls nicht signifikant zeigt sich die Fahrzeit nach Wien mit der Bahn (FahrzeitWien-Bahn, F=0.634; p>0.05). Dies deckt sich mit Beobachtungen von Eger et al. (Eger et al. o.J., S. 15), in deren Untersuchung Erreichbarkeiten in einem Ballungsraum ebenfalls keine signifikante Auswirkung zeigten. Eine Begründung für das Ergebnis könnte lauten, dass die Orte im untersuchten Gebiet nahe beieinander liegen und die Fahrzeit mit der Bahn zum nächstgelegenen Wiener Bahnhof nur in geringen Maße differiert differiert.

Signifikant wirkt sich der Typ der Immobilie auf den Kaufpreis aus (Immo.Typ, F=5.433; p<0.05): Der Koeffizient für die Eigenschaft Einfamilienhaus ist negativ (Immo.Typ 2). Dies weicht von den Ergebnissen von Bohl und Oelgemöller ab (Bohl/Oelgemöller 2011, S. 17): Die Preise für bebaute Immobilien steigen, je näher die Bebauung dem Typ eines freistehenden Einfamilienhauses kommt. Für das hier erzielte Ergebnis kann durchaus die Wahl der Bezugsgröße logarithmierter Kaufpreis pro Quadratmeter der Nutzfläche verantwortlich zeichnen: Im Datenbestand weisen Reihen-/Doppelhäuser nahezu durchgehend höhere Werte dieser Variable als jene von Einfamilienhäusern auf, während Bohl/Oelgemöller nicht transformierte Kaufpreise analysierten. In den weiteren Untersuchungen, die in Tabelle 10 angeführt sind, findet sich keine derartige Trennung der Einfamilienhäuser nach Typus. Diese Trennung war für die spätere Betrachtung des Fluglärmeinflusses im Zusammenhang mit unterschiedlichen Immobilienspezifika allerdings notwendig.

Die Nutzfläche des Gebäudes zeigt sich signifikant mit negativem Vorzeichen (F=267.620; p<0.001).

Die Regressionsgleichung für bebaute Liegenschaften im Untersuchungssample ergibt sich aus den Regressionskoeffizienten (Tabelle 18) wie in Formel/Gleichung 3 dargestellt:

Formel/Gleichung 3 Regressionsgleichung bebaute Liegenschaften mit differenzierten Fluglärmpegeln

$$\ln\left(\frac{\text{EUR}}{\text{m}^2\text{NFL}}\right) = 7{,}766 - \begin{matrix}0{,}207\ 60\text{dB}\\0{,}201\ 55\text{dB}\\0{,}105\ 50\text{dB}\\0{,}029\ 45\text{dB}\end{matrix} + \begin{matrix}0{,}88\ \text{Z1}\\0{,}26\ \text{Z2}\end{matrix} + \begin{matrix}0{,}247\ \text{A1}\\0{,}114\ \text{A2}\end{matrix} - 2{,}15\text{e}^{-5}\ \text{B} + 2{,}026\text{e}^{-5}\text{C} - 0{,}1\ \text{D} - 0{,}01\ \text{E} - 0{,}04\ \text{F}$$

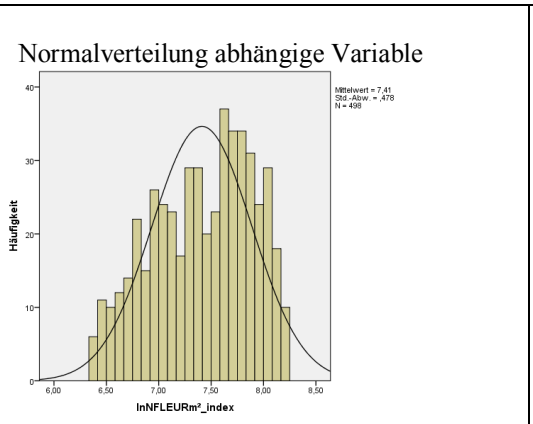
Quelle: eigene Darstellung
dB=Lärmpegel; Z=Zustand; A=Alter; B=Entfernung Autobahn; C=Grundm², D=Einfamilienhaus; E=Fahrzeit Wien Bahn; F=Nutzfläche

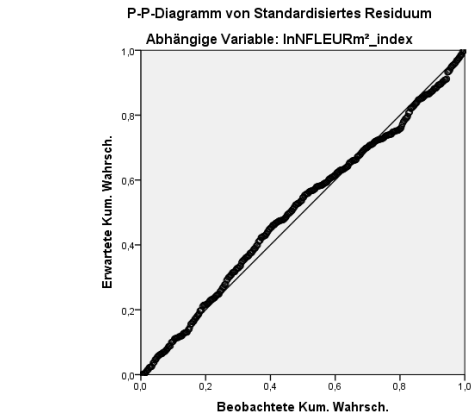
3.5.2.1. Prüfung der Voraussetzungen für die lineare Regression (Analyse II)

Damit lineares Regressieren zu tragfähigen Ergebnissen führt bzw. im statistischen Sinne zulässig ist, müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein. Die einzelnen Kriterien wurden nach den Beschreibungen von Baltes-Götz (2014, ab S. 90) und Flöter et al. (2004, S. 7-15) abgearbeitet. Die Herkunft zusätzlicher Ergänzungen ist jeweils entsprechend angegeben.

Die Diagramme zur optischen Überprüfung der Voraussetzungen sind in Tabelle 20 dargestellt, weitere Bezug habende Tabellen finden sich im Anhang 8.2.

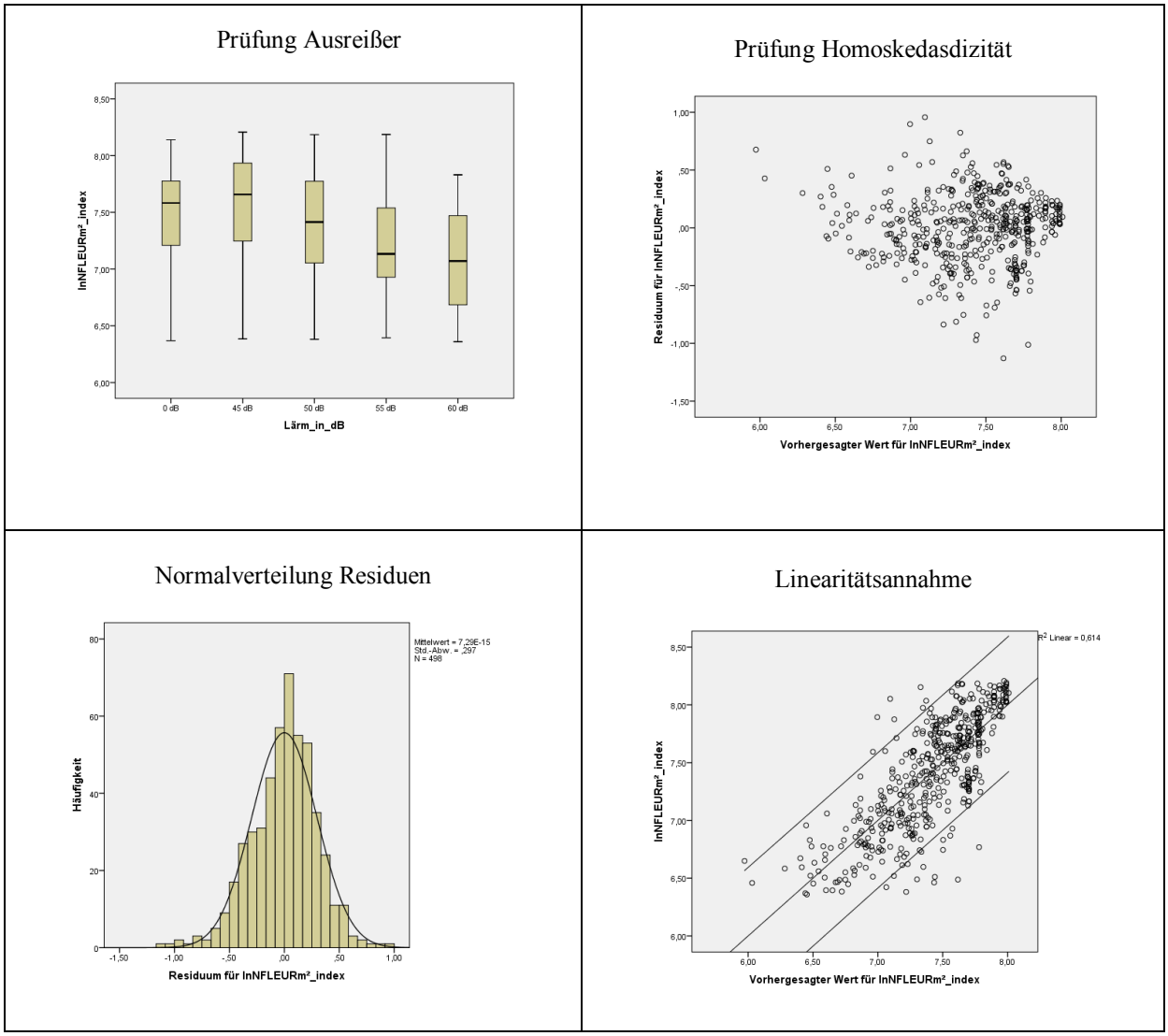
Tabelle 20: Diagramme zur optischen Überprüfung von Voraussetzungen für die lineare Regression bebauter Liegenschaften (Analyse II)





Fortsetzung

Fortsetzung Tabelle 20



Quelle: eigene Darstellung

Die Normalverteilung der abhängigen Variablen und der Residuen wurde mittels Histogrammen optisch überprüft. Diese Vorgabe kann als weitgehend erfüllt angesehen werden.

Die Linearität der abhängigen Variablen wurde mittels P-P-Plot optisch überprüft. Diese Vorgabe kann als weitgehend erfüllt betrachtet werden.

Da die lineare Regression empfindlich auf Ausreißer reagiert, wurden gemäß der Empfehlung von Bortz (2005, S. 40) die obersten und die untersten 5% der Werte der natürlichen Logarithmen der Kaufpreise pro Quadratmeter Nutzfläche (lnNFLEURm², abhängige Variable) von der Analyse ausgeschlossen. Das Boxplot zeigte daraufhin keine Ausreißer.

Das Streudiagramm Residuen/erwartete Werte zur Prüfung der Homoskedasdizität der Residuen lässt keine Systematik erkennen, die auf eine schwerwiegende Verletzung der Linearitätsannahme hindeutet (Fahrmeir et al. 2011, S. 162).

Das Streudiagramm beobachtete/erwartete Werte bestätigt optisch die eingangs getroffene Linearitätsannahme des Zusammenhanges der Variablen Fluglärm und logarithmiertem Preis pro m² der Nutzfläche. Innerhalb des gewählten Konfidenzintervalles von 95% zeigt sich die Punktewolke um die Regressionsgerade weitgehend gleichmäßig verteilt, wenn auch mit leichter Konzentration im rechten oberen Quadranten. Dies widerspricht nicht der Linearitätsannahme der Funktion, die Vorhersage höherer Preise könnte allerdings mit größerer Unsicherheit behaftet sein (Tabachnick/Fidell 2007, S. 85, S. 127).

Es gibt keinen Hinweis auf bemerkenswerte Kollinearität der in das vorliegende Modell einbezogenen unabhängigen Variablen und somit auch keinen Hinweis auf Verletzung der Unabhängigkeitsannahme der Variablen, wodurch die Abgrenzung des Einflusses der betreffenden unabhängigen Variablen auf die abhängige Variable erschwert würde. Empfohlene Werte für VIF und Toleranz liegen unter 5 bzw. über 0,25. Ein VIF über 5 legt nahe, dass Abhängigkeit zu einer anderen unabhängigen Variablen besteht. Je geringer der Toleranzwert desto höher die Vermutung eines linearen Zusammenhangs der erklärenden Variablen untereinander. Entsprachen die Werte einer Variablen nicht dieser Empfehlung, wurden sie im Zuge der Analyseschritte iterativ ausgeschlossen. Dies ist vertretbar, da hier-durch nur am Rande interessierende Variable betroffen waren: Das Hauptinteresse dieser Untersuchung gilt der Ermittlung des Einflusses des Fluglärms auf die Kaufpreise (Urban /Mayerl 2006, S. 232; o.A. o.J., S. 15). Die davon betroffenen Variablen sind in Tabelle 21 ausgewiesen.

Tabelle 21: Variablen ohne Eingang in die Schätzung (Analyse II)

Variablen ohne Eingang in die Schätzung	
Entfernung Liegenschaft zur nächstgelegenen großen Stadt bzw. Wien	Entfernung der Liegenschaft zu Baden, Bruck/Leitha, Korneuburg, Wien in km
Entfernung Liegenschaft jeweils zu Kindergarten, VS, HS, ASO, Gym.	Entfernung der Liegenschaft zum nächstgelegenen Kindergarten, Volksschule, Hauptschule, Allgemeine Sonderschule, Gymnasium
Kaufkraft 2014	Kaufkraft in den einzelnen Gemeinden in EUR
Ausländeranteil	Ausländeranteil im Ort in %
Bildungsgrade	Bevölkerungsanteile nach höchstem Bildungsabschluss in %
Anzahl Häuser im Ort	Anzahl Häuser im Ort
Bevölkerungs-/Bebauungsdichte	Anzahl Bevölkerung bzw. Anzahl Häuser/Ausdehnung des Ortes

Quelle: eigene Darstellung

Die Korrelation Residuen/Prädiktor wurde mittels Kreuztabelle überprüft, es besteht kein perfekter Zusammenhang. Diese Vorgabe kann als erfüllt angesehen werden (Flöter et al. 2004, S. 14; Kosfeld o.J., o.S.).

Die Homogenität der Varianzen wurde mittels Levene-Statistik überprüft, diese zeigt kein signifikantes Ergebnis ($p>0.05$), die Varianzen sind homogen. Dies bestätigen auch die Homogenitätstest nach Welch und Brown-Forsythe ($p<0.001$), die nach Tran (2011, S. 38) für ungleich große Stichproben (siehe Tabelle 17) robustere Ergebnisse liefern als andere Tests. Die einfaktorielle ANOVA zur Beurteilung der Mittelwerte ist daher tragfähig.

Tabelle 22 zeigt abschließend in komprimierter Form die Erfüllung der Kriterien des Modells.

Tabelle 22: Prüfung Kriterienerfüllung Analyse II für bebaute Liegenschaften

Kriterium und Medium der Überprüfung	Erfüllt
Normalverteilung Residuen, abhängigeVariable – Histogramm	✓
Linearität der abhängigen Variablen kann angenommen werden – PP Diagramm	✓
Ausreißer bereinigt - obere und untere 5% ausgeschlossen	✓
Keine Kollinearität der Variablen - VIF < 5, Toleranz > 0,25	✓
Beobachtete/erwartete Werte innerhalb Vertrauenslinien – Streudiagramm	✓
Varianzen homogen	✓
➔ **Annahme der Modellstabilität gerechtfertigt**	✓
Ausreißer Residuen – Boxplot	✓
Homoskedasdizität der Residuen – Streudiagramm	✓
Keine Korrelation Residuen/Prädiktor – Kreuztabelle	✓
➔ **Annahme des linearen Zusammenhanges ist gerechtfertigt**	✓

Quelle: eigene Darstellung

Die Linearitätsannahme wurde nicht verletzt, das Modell kann als stabil angesehen werden.

3.5.2.2. Modellgüte Regression bebaute Liegenschaften (Analyse II)

R^2 ist der Indikator für den Prozentsatz der Fälle, die durch das Modell erklärt werden. Das ideale Ergebnis $R^2 = 1{,}00$ mit Erklärung sämtlicher in die Untersuchung eingegangener Fälle, ist für empirische Untersuchungen wie diese kaum zu erwarten. Die Beurteilung der Höhe des Erklärungswertes sollte mit der Ansehung der Unsicherheitsfaktoren der Fragestellung einhergehen. Je zahlreicher diese sind, desto eher ist auch ein vom Ideal abweichender Wert als zumindest akzeptabel zu werten (Haase 2011, S. 98; Baltes-Götz 2014, S. 21)

Im Bereich von Immobilienuntersuchungen bleiben ohne begleitende Käuferbefragungen zwangsläufig Variablen unberücksichtigt, die zur Kaufpreisgestaltung beigetragen haben, aber hier nicht erhoben werden konnten. Hierzu seien beispielsweise besondere Vorlieben, individuelle Wege zur Arbeit, Zeitraum des Angebotes des Hauses am Markt bzw. ein dring-

licher Verkauf oder Kauf in kurzer Zeitspanne und ähnliche (ver-/käufer-)intrinsische Gründe erwähnt. Zu theoretisch möglichen Kaufpreisteilen, die nicht im Kaufvertrag enthalten und doch Teil der Übereinkunft von Kaufenden und Verkaufenden sind, kann naturgemäß keine Aussage gemacht werden. Auch aus diesem Titel könnten Unschärfen in der Analyse resultieren.

Ebenso wenig konnten von außen nicht erkennbare Charakteristika der gehandelten Häuser wie die Raumanzahl, -aufteilung und insbesondere das exakte Baujahr der Häuser festgestellt werden. Für Untersuchungen in der BRD und in der Schweiz können diese Daten von Gutachterausschüssen oder ähnlichen Institutionen bezogen werden (z.B. Bohl et al. 2011, S. 6; Salvi 2008, S. 586). Dies ist auf Grund des Datenschutzes in Österreich nicht möglich.

Angesichts des Informationsgrades ist der hier erreichte Erklärungsgrad von rund 61% als akzeptabel zu bezeichnen, dieser befindet sich noch im Rahmen von in Tabelle 10 gelisteten Untersuchungen (z.B. Haase 2011, S. 98: R^2=0,609; Weigt 2012, S. 153: 0,636).

Die F-Statistik ($F_{(8,489)}$ = 93.201; p<0.001) lässt auf Signifikanz des Modelles schließen. Es ist also geeignet, die abhängige Variable zu erklären bzw. vorherzusagen. Der Erklärungswert ist nicht zufällig, sondern fußt auf dem Zusammenhang der Variablen (Flöter et al. 2004, S. 9).

3.5.2.3. Quantifizierung der errechneten Regressionskoeffizienten, marginale Effekte

Die ermittelten Koeffizienten der Tabelle 18 beziehen sich auf den logarithmierten Kaufpreis in EUR/m² der Nutzfläche. Bedingt durch das Logarithmieren der abhängigen Variablen ist zur Quantifizierung der errechneten Koeffizienten noch die Umrechnung $[\exp(\beta_j)-1]*100$ durchzuführen (u.a. Cohen/Coughlin 2005, S. 17; UIBK o.J., S. 41). Diese stellen die marginalen Effekte dar und repräsentieren die Änderung des Kaufpreises in Prozent, wenn unter ceteris paribus ein Faktor geändert wird.

Die Werte in Tabelle 23 repräsentieren die marginalen Effekte bei Änderung einer Variablen um eine Einheit oder Ausprägung, während die übrigen Faktoren unverändert bleiben. In den Analysen wurden keine Interaktionen zwischen den Variablen berücksichtigt.

Im Gegensatz zu Tabelle 18, in der die Koeffizienten mit geringer werdendem Lärmpegel Zuschläge bedeuteten, sind die in Tabelle 23 berechneten Prozentwerte zur Erleichterung der Interpretation entsprechend als Abschläge eingetragen.

Tabelle 23: Quantifizierung Regressionskoeffizienten bebaute Liegenschaften

Variable	Regressions-koeffizient	Auswirkung in %	Variable	Regressions-koeffizient	Auswirkung in %
Lärm_in_dB=0	0,207	0	Alter=1	0,247	0
Lärm_in_dB=45	0,201	- 3	Alter=2	0,114	-12
Lärm_in_dB=50	0,105	-11	Alter=3	0	-28
Lärm_in_dB=55	0,029	-22	Grundm²	2,026E-5	0
Lärm_in_dB=60	0	-23	Immo.Typ=2	-0,100	-10
Zustand=1	0,088	0	Immo.Typ=3	0	0
Zustand=2	0,029	- 3	Fahrzeit Wien Bahn	-0,001	0
Zustand=3	0	- 9	NFL	-0,004	0
EntfAutobahn	-2,150E-5	0			

Quelle: eigene Berechnung, Prozentwerte gerundet

Die höchsten Einflüsse auf den Kaufpreis in Euro pro Quadratmeter der Nutzfläche ergeben sich im Sample für die Variablen Alter mit bis zu -28% und Fluglärm mit bis zu -23%.

Ein Grundstück mit Einfamilienhaus aus der geschätzten Bauperiode vor 1945 (Alter 3) erfährt gegenüber einem aus der geschätzten Bauperiode nach 2000 (Alter 1) einen Preisabschlag von 28% auf den Kaufpreis pro m² der Nutzfläche. Dieser Abschlag beträgt bei Häusern der geschätzten Bauperiode 1945-2000 12% (Alter 2).

Der Zustand wirkt sich je nach Stufe (sehr gut bis gut (1), mittel (2), anderer Zustand (3)) mit einem Abschlag von 3 bis 9% auf den Kaufpreis aus.

Gegenüber einem nicht lärmbelasteten bebauten Grundstück ergibt sich bei Lärmbelastung von L_{DEN} 60 dB eine Verringerung der Bezugsgröße von 23%, bei L_{DEN} 50 dB von 12%. Die Auswirkung bei einem Lärmpegel von L_{DEN} 45 dB zeigt sich als gering (-3%), dies lässt vermuten, dass die störende Wirkung des Fluglärms erst im Bereich von 50 dB wirksam wird. Der Abschlag zwischen der Belastung von L_{DEN} 55 dB und L_{DEN} 60dB errechnet sich mit 1%, was darauf schließen lässt, dass sich in diesem Bereich die Wirkung des Fluglärms ähnlich stark wirksam zeigt.

Einen Abschlag von 10% erfährt die Bezugsgröße bei einem Gebäude des Typs Einfamilienhaus gegenüber dem Typ Reihenhaus. Auswirkungen durch die Änderung bei Nutzfläche, Grundstücksgröße, Entfernung zur Autobahn und Fahrzeit nach Wien mit der Bahn liegen unter 0,5%.

In Ergänzung der durchgeführten Schätzung der bebauten Liegenschaften (Analyse II) wurden weitere Analysen durchgeführt (OLS), ob bei Vorliegen spezieller Eigenschaften nicht nach Lärmpegel differenzierter Fluglärm statistisch signifikante Auswirkung zeigt.

3.5.2.4. Signifikanz des Einflusses von Fluglärm bei speziellen Eigenschaften der Liegenschaften

Zur Analyse der Signifikanz des hier nicht differenzierten Fluglärms hinsichtlich spezieller Eigenschaften der Immobilien wurden nur Liegenschaften mit Fluglärmbelastung ausgewählt (n=419).

Diese Ergebnisse wurden in der zweiteiligen Tabelle 24 zusammengefasst. Die kategorialen Variablen wie Zustand, Alter und Immobilientyp und ihre Ausprägungen sind angeführt, bei den metrischen Variablen wie Nutzfläche in m² und Kaufpreis in Euro die Medianwerte. Gruppiert wurden die Liegenschaften hierbei in größer oder gleich Median und unter Median.

Die Bezug habenden Tabellen befinden sich im Anhang 8.2.

Tabelle 24: Signifikanz Fluglärm nach Eigenschaften - bebaute Liegenschaften

Statistische Signifikanz ja/nein Fluglärm nach Immobilieneigenschaften – kategoriale Variablen			
Ausprägung Zustand/Alter	**Zustand ist signifikant?**	**Alter ist signifikant?**	**Immo.Typ ist signifikant?**
1	ja*	ja*	
2	nein	ja*	ja** (EFH)
3	nein	Nein	nein (RH/DH)

Statistische Signifikanz ja/nein Fluglärm nach Immobilieneigenschaften – metrische Variablen		
Ausprägung	**NFL in m² (Median 109,50 m²) ist signifikant?**	**Kaufpreis in Euro (Median 191.133,50) ist signifikant?**
≥ Median	ja**	ja*
< Median	nein	ja*

Quelle: eigene Berechnung ** p < 0.001, * p < 0.05, nein = p>0.05

Liegt die Nutzfläche des Gebäudes auf bzw. über dem Median (109,50m²) ist der Einfluss des Fluglärms signifikant, unter dem Median nicht signifikant (NFL, F=7.268, p<0.001 bzw. F=0.637, p>0.05).

Bebaute Immobilien mit Kaufpreis auf bzw. über Median (EUR 191.133,50) werden signifikant durch Fluglärm beeinflusst, ebenso wie jene mit Kaufpreis unter Median (F=3.864, p<0.05 bzw. F=5.054, p<0.05). Die z.B. von Salvi, Weigt und anderen beobachteten Effekte in Bezug auf Immobilien im oberen Preissegment zeigen sich hier nicht (Bretschger 2004, S. 15; Salvi 2008, S. 585f., S. 606; Seiser /Kainz 2011, S. 813, S. 817; Weigt 2012, S. 113, S. 158 u.a.).

Bei Einfamilienhäusern ist im Gegensatz zu den Reihen-/Doppelhäusern Fluglärm signifikant preiswirksam (F=6.512, p<0.001 bzw. F=0.841, p>0.05).

Preise von Immobilien mit Gebäuden in sehr gutem Zustand (Zustand 1) werden signifikant durch Fluglärm beeinflusst. Bei Immobilien mit Gebäuden in gutem (Zustand 2) bzw. sonstigen Zustand (Zustand 3) ist dies nicht der Fall ($F=3.814$, $p<0.05$ bzw. $F=1.998$, $p>0.05$ bzw. $F=0.358$, $p>0.05$).

Die Preise jüngerer Gebäude (Alter 1 u. 2) werden signifikant durch Fluglärm beeinflusst. Bei sehr alten Gebäuden (Alter 3) ist dies nicht der Fall ($F=2.957$, $p<0.05$ bzw. $F=4.220$, $p<0,05$ bzw. $F=2.173$, $p>0,05$).

3.5.3. Ergebnisse der Analyse der unbebauten Liegenschaften für Wohnzwecke

Dem Ablauf der Analyse II der bebauten Liegenschaften entsprechend wurden auch die Kaufpreise der unbebauten Grundstücke mit differenzierten Lärmpegeln untersucht. Die Analysen erfolgen für diesen Immobilientyp unter der Prämisse, dass unbebaute Grundstücke einem anderen Markt zugehörig sind als bebaute. Daher unterscheiden sich die verwendeten Variablen von jenen der Einfamilienhäuser (siehe auch Ahlfeldt/Maennig 2011, S. 7).

Die zunächst durchgeführte einfaktorielle ANOVA zeigt ein signifikantes Ergebnis für Unterschiede der Mittelwerte der Gruppen mit Fluglärmbelastung ($M= 4.8253$, $SD=0.40348$) und ohne Fluglärmbelastung ($M=5.0172$, $SD=0.45848$) der verschiedener Intensitäten von Fluglärm ($p<0.001$). Dies lässt darauf schließen, dass Fluglärm (Lärm_in_dB=dBA) den logarithmierten Kaufpreis pro Quadratmeter der Grundstücksfläche ($lnEURm^2$) statistisch beeinflusst.

Wie bei den vorherigen Analysen wurde eine OLS-Schätzung vom Typ III für die Bildung der Quadratsummen durchgeführt. Bei Typ III korrigiert das hier eingesetzte Statistikprogramm SPSS die Mittelwerte ungleich großer Stichproben (IBM Corporation 2013 a, S 45f.). Die nach L_{DEN} Werten gruppierten Stichproben umfassen unterschiedlich viele Beobachtungen (siehe Tabelle 25), sodass hier ebenfalls diese Variante gewählt wurde.

Die in die Analyse für unbebaute Liegenschaften eingeflossenen Variablen und ihre Ausprägungen sind in der zweigeteilten Tabelle 25 angeführt.

Tabelle 25: Variablen mit Eingang in die Schätzung und deren Ausprägungen bzw. Häufigkeiten

		Grund m²	Entf Autobahn m	Entf. Bahnhof m	Fahrzeit Wien Bahn	Ort KM²	Anz.Besch.i. Ort11	lnEURm²
N	Gültig	268	268	268	268 min	268	268	268
	Fehlend	0	0	0	0	0	0	0
Median		651	6326	2903	19	16	3528	4,755
Minimum		67	403	325	9	2	1244	3,99
Maximum		15056	11783	15599	48	48	14651	5,68

Variable	Ausprägungen	Werte	N=268
Lärm_in_dB	0	0 dB	77
	45	45 dB	83
	50	50 dB	45
	55	55 dB	10
	60	60 dB	53
PolBez	BN	Baden	29
	BL	Bruck an der Leitha	33
	KO	Korneuburg	23
	WU	Wien-Umgebung	183

Quelle: eigene Berechnungen

Die Überprüfung der Gültigkeit der Arbeitshypothese erfolgte auf Basis der Feststellung eines signifikant unterschiedlichen Mittelwertes zwischen den Gruppen der belasteten und der unbelasteten Liegenschaften ($F=21.511$, $p<0.001$).

In die Regression der Eigenschaften auf den logarithmierten Kaufpreis pro Quadratmeter der Grundstücksfläche (lnEURm²) wurden 268 Beobachtungen einbezogen. Die Ergebnisse für die Parameterschätzer sind in Tabelle 26 dargestellt.

Tabelle 26: Parameterschätzer unbebaute Liegenschaften

Parameterschätzer		
Abhängige Variable: lnEURm² (natürlicher Logarithmus des Kaufpreises pro Quadratmeter der Grundfläche)		
Parameter	Regressionskoeffizient B	Signifikanz.
Konstanter Term	5,352	,000
Grundm²	-1,785E-5	,134
EntfAutobahn	-7,331E-5	,000
Entf.Bahnhof	9,460E-6	,290
FahrzeitWienBahn	-,016	,000
OrtKM²	,002	,355
Anz.Besch.i.Ort11	5,976E-6	,585
[PolBez=1]	,040	,768
[PolBez=2]	-,242	,003
[PolBez=3]	-,098	,228
[PolBez=4]	0[a]	.
[Lärm_in_dB=0]	,389	,000
[Lärm_in_dB=45]	,381	,000
[Lärm_in_dB=50]	,168	,008
[Lärm_in_dB=55]	,042	,688
[Lärm_in_dB=60]	0[a]	.
a. Dieser Parameter wird auf Null gesetzt, weil er die Baseline darstellt	Korrigiertes R^2= 0,630	

Quelle: eigene Berechnung

Bei der Parameterschätzung ist die höchste Fluglärmbelastung L_{DEN} 60 dB mit Koeffizient = 0 als Ausgangsbasis zu sehen. Die in obiger Tabelle ausgewiesenen Zuschläge (positive Vorzeichen) für geringere Lärmpegel entsprechen im weiteren Fortgang der Beschreibung dem Abschlag für höhere Lärmpegel.

Die Vorzeichen der Parameterschätzer zeigen sich erwartungsgemäß und entsprechen den Erkenntnissen der Untersuchungen in Tabelle 10. Dies ist auch sachlogisch erklärbar und deutet auf einen linearen Zusammenhang hin.

Die Ergebnisse der Tests der Zwischensubjektfaktoren sind in Tabelle 27 aufgelistet.

Tabelle 27: Ergebnisse der Tests der Zwischensubjekteffekte unbebaute Liegenschaften

Tests der Zwischensubjekteffekte		
Abhängige Variable: lnEURm² (natürlicher Logarithmus des Kaufpreises pro Quadratmeter der Grundfläche)		
Quelle	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	35,931	,000
Konstanter Term	1904,802	,000
Fläche des Grundstückes in m²	2,257	,134
Entfernung zur nächsten Autobahnauffahrt	60,686	,000
Entfernung zur nächstgelegenen ÖBB-Zustiegsstelle	1,126	,290
Fahrzeit nach Wien mit der Eisenbahn	31,064	,000
Ausdehnung des Ortes in km²	,860	,355
Anzahl Beschäftigte im Ort = Arbeitsplätze im Ort	,298	,585
Politischer Bezirk	3,454	,017
Fluglärm in dB(A)	9,699	,000
a. R-Quadrat = ,648 (korrigiertes R-Quadrat = ,630)		

Quelle: eigene Berechnung, vollständige Tabelle im Anhang 8.2.

Fluglärm (Lärm_in_dB, F=9.699; p<0.001) wirkt in allen Ausprägungen statistisch signifikant, bis auf die Zone um 55dB. Die Vorzeichen der Koeffizienten sind gleichgerichtet, was die Annahme der Linearität zu bestätigen scheint.

Die Grundgröße (Grundm², F=2.257; p>0.05) erweist sich als nicht signifikant.

Die Entfernung zur Autobahn (EntfAutobahn, F=60.686; p<0.001) wirkt im Gegensatz zur Entfernung zu der nächstgelegenen ÖBB-Zustiegsstelle (Entf.Bahnhof, F=1.126; p>0.05) signifikant auf den Kaufpreis. Die Fahrzeit nach Wien mit der Bahn (FahrzeitWienBahn, F=31.064; p<0.001) ist ebenfalls signifikant. Die Koeffizienten sind jeweils negativ.

Die Ortsgröße (OrtKm², F=0.860; p>0.05) zeigt sich nicht signifikant.

Die Anzahl der Arbeitsplätze (Anz.Besch.i.Ort11, F=0.298; p>0.05) in der Gemeinde wirkt nicht signifikant.

Der politische Bezirk (PolBez, F=3.454; p<0.05) wirkt signifikant.

Die aus den Analyseergebnissen resultierende Regressionsgleichung wird in Formel/Gleichung 4 wiedergegeben.

Formel/Gleichung 4 Regressionsgleichung unbebaute Liegenschaften

$$\ln\left(\frac{\text{EUR}}{\text{m}^2}\right) = 5{,}352 - \begin{matrix}0{,}389\ 60\text{dB}\\ 0{,}381\ 55\text{dB}\\ 0{,}168\ 50\text{dB}\\ 0{,}042\ 45\text{dB}\end{matrix} + \begin{matrix}+0{,}108\ \text{BN}\\ -0{,}282\ \text{BL}\\ -0{,}110\ \text{KO}\end{matrix} - 7{,}331\text{e}^{-5}\text{A} - 1{,}785\text{e}^{-5}\text{B} + 9{,}460\text{e}^{-6}\text{C} - 0{,}016\text{D} + 0{,}02\ \text{E} + 5{,}976\text{e}^{-5}\text{F}$$

Quelle: eigene Darstellung; dB=Lärmpegel; BN, BL, KO = politischer Bezirk Baden, Bruck/Leitha, Korneuburg; A=Entfernung Autobahn; B=Grundm², C=Entfernung Bahnhof; D=Fahrzeit Wien Bahn; E=Ausdehnung des Ortes; F=Beschäftigte/Arbeitsplätze im Ort

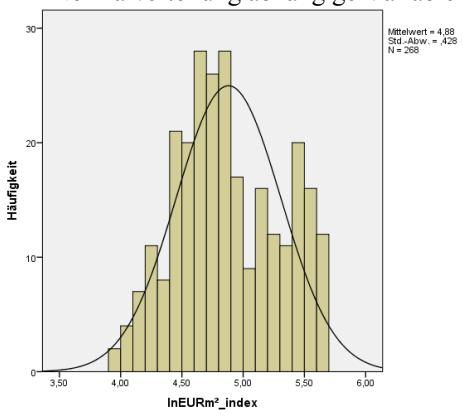
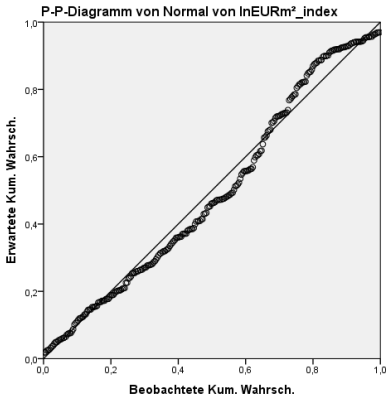
3.5.3.1. Prüfung der Voraussetzungen für die lineare Regression (Analyse III)

Zur Prüfung der Voraussetzungen für die Durchführung einer tragfähigen linearen Regression wurden die bereits in Kapitel 3.5.2.1. (Analyse II von bebauten Liegenschaften) beschriebenen Methoden und Kriterien angewandt.

Die einzelnen notwendigen Schritte wurden ebenso nach den Beschreibungen von Baltes-Götz (2014) und Flöter et al. (2004) abgearbeitet, die Interpretation ergänzende Quellen sind jeweils angegeben. Auf eine Wiederholung der theoretischen Grundlagen der Kriterien zur Prüfung wird aus platzökonomischen Gründen weitgehend verzichtet.

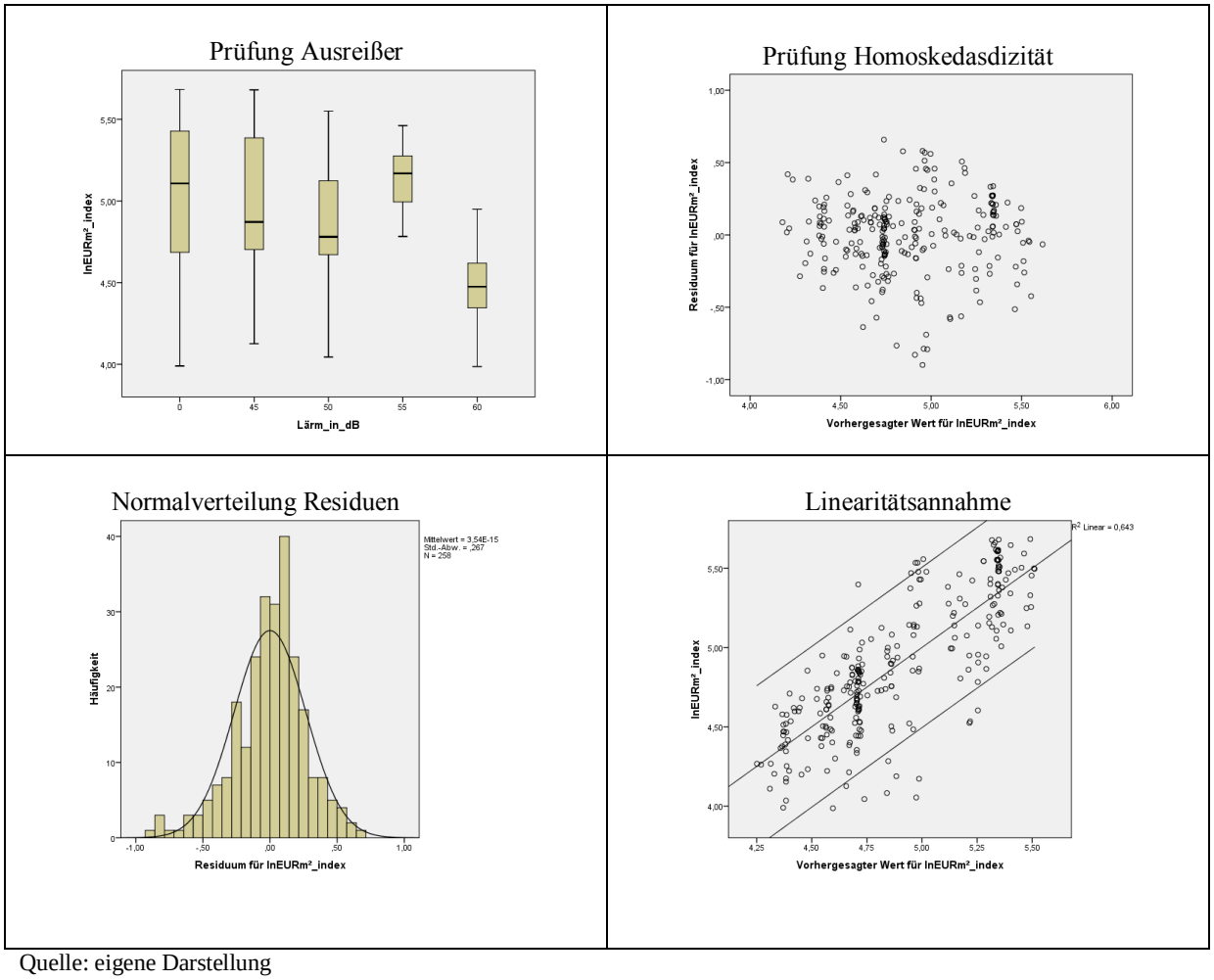
Die Diagramme zur optischen Überprüfung der Voraussetzungen sind in Tabelle 28 dargestellt, weitere Bezug habende Tabellen finden sich im Anhang 8.2.

Tabelle 28: Diagramme zur Überprüfung der Voraussetzungen Regression (Analyse III)

Normalverteilung abhängige Variable	Linearität abhängige Variable
	

Fortsetzung

Fortsetzung Tabelle 28



Quelle: eigene Darstellung

Die Normalverteilungen der Residuen und der abhängigen Variablen wurde mittels Histogrammen optisch überprüft. Diese Vorgabe kann als weitgehend erfüllt betrachtet werden.

Die Linearität der abhängigen Variablen wurde mittels P-P-Plot überprüft. Diese Vorgabe kann als weitgehend erfüllt betrachtet werden.

Da die lineare Regression empfindlich auf Ausreißer reagiert, wurde manuell eine Bereinigung einiger weniger auffälliger Werte durchgeführt. Nach der Empfehlung von Bortz (2005, S. 40) wurden die 5% oberen und die 5% der Werte der logarithmierten Preise pro Quadratmeter der Grundstücksfläche (lnEURm² als abhängige Variable) eliminiert. Das Boxplot zeigt daraufhin keine Ausreißer.

Das Streudiagramm Residuen/erwartete Werte zur Prüfung der Homoskedasdizität der Residuen lässt keine Systematik erkennen, die auf eine wesentliche Verletzung der Linearitätsannahme hindeuten würde (Fahrmeir et al. 2011, S. 162).

Die Linearitätsannahme des Zusammenhanges der Variablen (Fluglärm und logarithmierter Preis pro m² der Grundstücksgröße) wird durch das Streudiagramm der Regressionsgleichung (beobachtete/erwartete Werte) bestätigt. Innerhalb des gewählten Konfidenzintervalles von 95% zeigt sich die Punktewolke um die Regressionsgerade weitgehend gleichmäßig verteilt.

Es gibt keinen Hinweis auf bemerkenswerte Kollinearität der in die Regression einbezogenen unabhängigen Variablen und somit auch keinen Hinweis auf Verletzung der Unabhängigkeitsannahme der Faktoren, wodurch die Abgrenzung des Einflusses einer unabhängigen Variable auf die abhängige Variable erschwert würde (VIF < 5, Toleranz > 0,25). Auf Grund dessen ausgeschlossene Variablen werden in Tabelle 29 dargestellt.

Tabelle 29: Variablen ohne Eingang in die Analyse der logarithmierten Kaufpreise pro Quadratmeter bei unbebauten Liegenschaften

Variablen ohne Eingang in die Analyse	
Entfernung Liegenschaft zur nächstgelegenen großen Stadt bzw. Wien	Entfernung der Liegenschaft zu Baden, Bruck/Leitha, Korneuburg, Wien in km
Entfernung Liegenschaft jeweils zu Kindergarten, VS, HS, ASO, Gym.	Entfernung der Liegenschaft zum nächstgelegenen Kindergarten, Volksschule, Hauptschule, Allgemeine Sonderschule, Gymnasium
Kaufkraft 2014	Kaufkraft in den einzelnen Gemeinden in EUR
Ausländeranteil	Ausländeranteil im Ort in %
Bildungsgrade	Bevölkerungsanteile nach höchstem Bildungsabschluss in %
Anzahl Häuser im Ort	Anzahl Häuser im Ort
Bevölkerungs-/Bebauungsdichte	Anzahl Bevölkerung bzw. Anzahl Häuser/Ausdehnung des Ortes

Quelle: eigene Darstellung

Die Korrelation zwischen den Prädiktoren wurde mittels Kreuztabelle überprüft, es konnte keine perfekte Übereinstimmung festgestellt werden. Die Werte liegen unter 0,8, womit diese Voraussetzung als erfüllt betrachtet werden kann (Kosfeld o.J., o.S.).

Die Varianzhomogenität wurde mittels Levene-Statistik überprüft, diese ist nicht signifikant ($p>0.05$), die Varianzen sind homogen. Dies bestätigen auch die Homogenitätstest nach Welch und Brown-Forsythe ($p<0.001$), die nach Tran (2011, S. 38) für ungleich große Stichproben robustere Ergebnisse liefern als andere Tests. Die einfaktorielle ANOVA zur Beurteilung der statistischen Signifikanz der Unterschiede der Gruppenmittelwerte ist daher zulässig.

Tabelle 30 zeigt abschließend in komprimierter Form die Erfüllung der Kriterien der Analyse für unbebaute Liegenschaften.

Tabelle 30: Kriterienprüfung der Analyse für unbebaute Liegenschaften

Kriterium und Medium der Überprüfung	Erfüllt
Normalverteilung Residuen, abhängigeVariable – Histogramm	✓
Linearität der abhängigen Variable kann angenommen werden – PP Diagramm	✓
Ausreißer bereinigt	✓
VIF < 5, Toleranz > 0,25	✓
Beobachtete/erwartete Werte innerhalb Vertrauenslinien – Streudiagramm	✓
Varianzen homogen	✓
➔ **Annahme der Modellstabilität gerechtfertigt**	✓
Ausreißer Residuen – Boxplot	✓
Homoskedasdizität der Residuen – Streudiagramm	✓
Keine Korrelation Residuen/Prädiktor – Kreuztabelle	✓
➔ **Annahme des linearen Zusammenhanges ist gerechtfertigt**	✓

Quelle: eigene Darstellung

3.5.3.2. Modellgüte Regression unbebaute Liegenschaften

Die Modellschätzung weist einen Erklärungswert von 63% der Fälle (R^2=0,630) auf und liegt damit knapp im Rahmen der Ergebnisse der in Tabelle 10 gelisteten Untersuchungen. Auch hier sind hinsichtlich der Variablen Unsicherheiten zu vermerken, insbesondere die bereits erwähnten Gründe auf Käufer- oder Verkäuferseite betreffend (siehe Kapitel 3.5.2.2.). Eine mögliche Bebaubarkeit bzw. Bebauungsbestimmungen wurden nicht erhoben, die unter Umständen Einfluss auf die Festlegung des Kaufpreises Einfluss gehabt haben könnten.

Die F-Statistik ($F_{(4,263)}$ = 21.511; p<0.001) lässt auf Signifikanz des Modelles schließen. Es ist also geeignet, die abhängige Variable zu erklären bzw. vorherzusagen, der Erklärungswert ist nicht zufällig, sondern fußt auf dem Zusammenhang der Variablen (Flöter et al. 2004, S. 9).

3.5.3.3. Quantifizierung der errechneten Regressionskoeffizienten, marginale Effekte

Die ermittelten Koeffizienten (Tabelle 26) beziehen sich auf den logarithmierten Kaufpreis in EUR/m² der Grundstücksfläche. Bedingt durch das Logarithmieren der abhängigen Variable in der Datenaufbereitung ist zur Quantifizierung der errechneten Koeffizienten in Prozent noch die Umrechnung $[\exp(\beta_j)-1]*100$ durchzuführen (u.a. Cohen/Coughlin 2005, S. 17; UIBK o.J., S. 41).

Die Quantifizierung der Regressionskoeffizienten wird in Tabelle 31 dargestellt. Diese Werte repräsentieren die marginalen Effekte bei Änderung einer Variable um eine Einheit oder Ausprägung, während die übrigen Faktoren unverändert bleiben. Interaktionen zwischen den Variablen wurden nicht untersucht.

Tabelle 31: Quantifizierung Regressionskoeffizienten unbebaute Liegenschaften

Variable	Regressions-koeffizient	Einfluss in %	Variable	Regressions-koeffizient	Einfluss in %
Lärm_in_dB=0	0,389	0	Grundm²	$-1{,}785E^{-5}$	0
Lärm_in_dB=45	0,381	- 2	EntfAutobahn	$-7{,}331E^{-5}$	0
Lärm_in_dB=50	0,168	-30	Entf.Bahnhof	$9{,}460E^{-6}$	0
Lärm_in_dB=55	0,042	-44	FahrzeitWienBahn	-0,016	-2
Lärm_in_dB=60	0	-48	OrtKM²	0,002	0
[PolBez=BN]	0,040	4	Anz.Besch.i.Ort11	$5{,}976^{E-6}$	0
[PolBez=BL]	-0,242	-21			
[PolBez=KO]	-0,098	-9			
[PolBez=WU]	0	0			

Quelle: eigene Berechnung, % kaufmännisch gerundet

In Tabelle 26 waren die Koeffizienten als Zuschläge für geringeren Lärmpegel angegeben. In Tabelle 31 sind diese Werte bereits als entsprechende Abschläge dargestellt.

Im Sample zeigen sich die prozentuell wirksamsten Einflüsse auf die abhängige Variable lnEUR/m² (logarithmierter Kaufpreis pro Quadratmeter der Grundstücksfläche) im Bereich der Fluglärmpegel gefolgt vom politischen Bezirk, in dem sich die Liegenschaft befindet.

Unbebaute Liegenschaften mit Belastung durch einen Fluglärmpegel von L_{DEN} 60dB erfahren demnach einen Abschlag von etwa 48% des Quadratmeterpreises der Grundstücksfläche gegenüber unbelasteten.

Verhältnismäßig wenig Unterschied in der prozentuellen Auswirkung zeigt sich zwischen der Zone mit L_{DEN} 60 dB und jener mit L_{DEN} 55 dB (4%), was darauf hindeuten könnte, dass hier die Störwirkung ähnlich stark empfunden wird.

Ähnlich bei Liegenschaften in den Zonen L_{DEN} 0 dB und L_{DEN} 45 dB: Auch hier zeigt sich geringe Differenz in der prozentuellen Auswirkung (2%). Diese Effekte zeigten sich bei den bebauten Liegenschaften in ähnlicher Größenordnung.

Eine deutliche Veränderung ergibt sich zu den Zonen mit L_{DEN} 50 dB bzw. L_{DEN} 55 dB mit Abschlägen von 30% bzw. 44% gegenüber unbelasteten Liegenschaften.

Keine bzw. sehr geringe prozentuelle Wirkung zeigt sich bei den übrigen Parametern.

Insgesamt zeigt sich die prozentuelle Auswirkung des Fluglärms in allen Lärmzonen stärker ausgeprägt als bei den Liegenschaften mit Einfamilienhäusern, Reihen- oder Doppelhäusern.

3.5.3.4. Signifikanz des Einflusses von Fluglärm bei speziellen Eigenschaften der Liegenschaften

Zur Analyse der Signifikanz des hier nicht differenzierten Fluglärms auf spezielle Eigenschaften wurden nur Liegenschaften mit Fluglärmbelastung ausgewählt (n=191). Danach wurden die metrischen in die Analyse eingeflossenen Eigenschaften auf den logarithmierten Kaufpreis EUR/m² regressiert. Gruppiert wurden die Liegenschaften in größer oder gleich Median und unter Median der jeweiligen Eigenschaft.

In Tabelle 32 werden die berücksichtigten Eigenschaften, die Werte der Mediane und die statistische Signifikanz ausgewiesen.

Tabelle 32: Signifikanz nicht differenzierten Fluglärms Fluglärm nach Eigenschaften unbebauter Liegenschaften

Statistische Signifikanz ja/nein Fluglärm nach Immobilieneigenschaften							
	Entfernung Autobahn signifikant?	**Entfernung Bahnhof signifikant?**	**Fahrzeit Wien/ Bahn signifikant?**	**OrtKM² signifikant?**	**Anzahl Arbeitsplätze signfikant?**	**Grund m² signifikant?**	**EUR/m² signifikant?**
≥ Median	nein	nein	nein	ja**	ja**	nein	nein
< Median	ja**	nein	ja*	nein	----[o]	nein	nein
Median	*6.326 m*	*2.903 m*	*19 min*	*16*	*3.763*	*651*	*116,24*

Quelle: eigene Berechnungen. ** p < 0.001, * p < 0.05, nein = p > 0.05, [o] keine Auswertung in SPSS darstellbar

Hieraus ergibt sich, dass die Beeinflussung durch Fluglärm auf Liegenschaften mit einer Entfernung zur nächsten Autobahnauffahrt von unter 6,3 km statistisch signifikant ist, darüber ist dies nicht der Fall (F=11.201, p<0.001 bzw. F=0.079, p>0.05).

Die Entfernung zum nächstgelegenen Bahnhof ist ungeachtet der Distanz statistisch nicht signifikant (F=2.865 bzw. 2.998, p>0.05).

Die Fahrzeit nach Wien mit der Eisenbahn ist bei einer Reisezeit von unter oder gleich 19 Minuten signifikant, darüber nicht (F=6.918, p<0.05 bzw. F=2.024, p>0.05).

Ab einem Ausmaß von 16 km² wirkt die Größe des Ortes signifikant, darunter nicht (F=8.597, p<0.001 bzw. F=0.174, p>0.05).

Die Anzahl der Beschäftigten im Ort, hier gleichgesetzt mit der Anzahl der Arbeitsplätze im Ort, ist ab 3.763 Arbeitsplätzen signifikant (F=8.383, p<0.001). Eine Auswertung für Orte mit

Anzahl der Arbeitsplätze unter Median war aus nicht nachvollziehbarer Ursache mit SPSS nicht möglich.

Die zu Grunde liegenden Tabellen befinden sich im Anhang 8.2.

3.6. Der Noise Sensivity Depreciation Index (NSDI) als Maßzahl für die Reaktion von Immobilienpreisen im Umfeld des Wiener Flughafens

Der NSDI, der Noise Sensivity Depreciation Index (auch NDI) ist eine gebräuchliche Maßzahl für die prozentuelle Änderung des Immobilienpreises unter dem Einfluss von Lärm aus unterschiedlichen Quellen. Sie bezieht sich auf Veränderung pro Dezibel ab einem zuvor bestimmten Schwellenwert. Dadurch wird ein Vergleich der Auswirkungen des Fluglärms auf das Umfeld von Flughäfen möglich, wenn auch mit Einschränkungen durch die Eigenheiten unterschiedlicher Märkte hinsichtlich z.B. Angebot und Nachfrage (Navrud 2004, S. 7).

Der Schwellenwert zur Ermittlung des NSDI wird in der recherchierten Literatur unterschiedlich angesetzt: So empfiehlt Navrud von einem Schwellenwert von L_{DEN} 50 dB auszugehen, um Vergleichbarkeit herzustellen (Navrud 2002, S. 26). Brooker nennt eine Schwelle von L_{DEN} 55 dB als typisch (Brooker 2006, S. 3). Die in Tabelle 10 gelisteten Studien weisen Schwellenwerte in einer Bandbreite von 40 bis 65 dB auf.

Da der Schwellenwert in der Literatur nicht einheitlich gehandhabt wird, werden in den Tabellen 33 und 34 die NSDI-Berechnungen für unterschiedliche Ausgangswerte für beide Liegenschaftstypen dargestellt. Grundlagen sind die marginalen Effekte der Tabellen 23 für bebaute und Tabelle 31 für unbebaute Liegenschaften.

Tabelle 33: Berechnung des Noise Sensivity Depreciation Index für bebaute Liegenschaften in der Nähe des Wiener Flughafens

Schwellenwert in dB	Rechengang	NSDI
45 (p<0,001)	[0,20/(60-45)*100 =]	1,33
50 (p<0,05)	[0,12/(60-50)*100 =]	1,20

Quelle: eigene Berechnung

Tabelle 34: Berechnung des Noise Sensivity Depreciation Index für unbebaute Liegenschaften in der Nähe des Wiener Flughafens

Schwellenwert in dB	Rechengang	NSDI
45 (p<0,05)	[0,46/(60-45)*100 =]	3,07
50 (p<0,05)	[0,18/(60-50)*100 =]	1,80

Quelle: eigene Berechnung

Der NSDI für Einfamilienhäuser inklusive Reihen-/Doppelhäusern im untersuchten Sample im Umfeld des Wiener Flughafens beträgt bei der Ausgangsbasis L_{DEN} 45 dB 1,33, bei Basis L_{DEN} 50 dB 1,20 pro zusätzlichem Dezibel über dem Schwellenwert. Die Werte liegen über jenen anderer europäischer Flughäfen.

Der NSDI für unbebaute Liegenschaften zu Wohnzwecken errechnet sich mit 3,07 bei einer Ausgangsbasis von L_{DEN} 45 dB, bei Basis L_{DEN} 50 dB mit 1,80 pro zusätzlichem Dezibel über dem Schwellenwert.

Zu berücksichtigen ist, dass der NSDI aufgrund der Daten im Sample berechnet wurde, dieser kann sich bei Einbeziehung anderer Faktoren und auch durch zukünftige, aus derzeitiger Sicht nicht abschätzbarer Entwicklung des Marktes für Einfamilienhäuser und unbebaute Grundstücke zu Wohnzwecken ändern.

Eine ausführliche Liste zum NSDI zahlreicher Flughäfen mit Ermittlung auf Basis der HPM (auch teilweise CVM) befindet sich im Anhang 8.2.

Eine mögliche **Anwendung der ermittelten Effekte** (hier in Form des NSDI) eines Infrastrukturprojektes wie z.B. einer Kapazitätserweiterung eines Flughafens wird anhand eines hypothetischen Beispiels dargestellt:

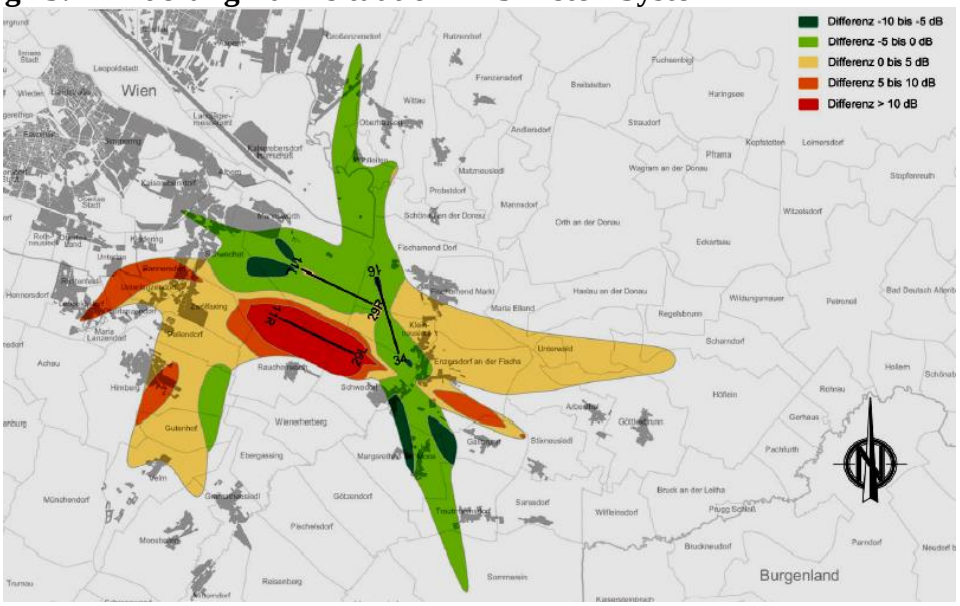
Der NSDI ermöglicht unter anderem nicht nur die Messung der Reaktion von Immobilienpreisen auf unterschiedlich hohe Lärmpegel. Er ermöglicht auch Betrachtungen, wie sich Veränderungen eines Flughafens auf das Umfeld auswirken können, so z.B. als einer der Ausgangspunkte zur Ermittlung externer Kosten, die die Allgemeinheit zu tragen hat, aber nicht die Verursachenden (dies wird in Kapitel 5 näher erläutert).

Ein Beispiel für eine umfassende Ansehung externer Kosten rund um den Flughafen Frankfurt stellt die Untersuchung INFRAS/Hagedorn 2007 dar. Hierin finden sich Schätzungen externer Kosten aus unterschiedlichen Bereichen, unter anderem auch zum Immobilienvermögen. Nach der Projektierung einer Erweiterung des Flughafens um eine weitere Landebahn war mit einer verstärkten Flugfrequenz und daher mit höheren L_{DEN}-Werten zu rechnen, auch wären die Lärmzonen ausgeweitet bzw. verlagert worden. Für den Flughafen Frankfurt belief sich die Schätzung auf Steigerung des Immobilienwertes in entlasteten Gebieten auf EUR 108 Millionen Euro, Gebiete mit Erhöhung des L_{DEN} könnten mit einer Minderung von 542 Millonen Euro konfrontiert sein (INFRAS/Hagedorn 2007, S. 7).

Um den für die im Datensample enthaltenen Liegenschaften ermittelten NSDI in einem obiger Untersuchung folgenden Beispiel zu verwenden, wird aus praktikablen Gründen auf die Dokumentation der Flughafen Wien AG zurückgegriffen, welche Änderungen im Lärmszenario im Zuge eines Ausbaus rund um einen Flughafen zeigt.

Die in Abbildung 25 skizzierten Lärmänderungen dienen als Annahme der Beispielrechnung.

Abbildung 25: Änderung Lärmsituation im 3-Pisten-System



Quelle: Flughafen Wien AG 2011, S. 7, Ausschnitt

Aus der Karte in Abbildung 25 wurden bei den Orten im Falle von Änderungen die allfällig betroffenen Anteile geschätzt. Für die Berechnung der neuen Lärmsituation wurde jeweils der höhere Wert der angegebenen Änderungsbandbreite verwendet.

In der Zone der Entlastung um bis zu 5 dB (dunkelgrüne Zone) befinden sich je ein kleiner Teil der Ortschaften Schwadorf (25%) und Margarethen am Moos (25%), die übrigen Teile dieser Gemeinden erfahren keine Änderung (grüne Zone).

Ebenso ergibt sich keine Änderung für Mannswörth, Schwechat (Stadt), Margarethen am Moos (75%) und Teile von Enzersdorf an der Fischa und Wienerherberg.

Eine Verstärkung des L_{DEN} um 5 dB(A) (gelbe Zone) wird sich für Zwölfaxing (100%), Lanzendorf (50%), Himberg (20%), Pellendorf (80%), Velm, Kleinneusiedl (75%), das restliche Gebiet von Enzersdorf an der Fischa (50%) und Wienerherberg ergeben, ebenso wie für Teile Fischamends.

Eine Verstärkung des L_{DEN} um 10 dB(A) (rote Zone) erfahren Rannersdorf (80%), Teile Himbergs (20%), Lanzendorfs (50%) und Maria Lanzendorfs (50%).

Der hier angenommene durchschnittliche Wert einer Wohneinheit beträgt rund 200.000 Euro unter der Lärmsituation vor Änderung.

Für die (Katastral-)Gemeinden Velm, Rannersdorf, Pellendorf und Margarethen am Moos wurde die Anzahl der betroffenen Wohneinheiten auf Basis des Anteils an der Bevölkerung 2011 zur gesamten Gemeinde geschätzt, da für diese Ortsteile keine Angaben über die Anzahl von Wohneinheiten auffindbar waren. Es sind dies für Rannersdorf die Stadt Schwechat, für Pellendorf und Velm die Marktgemeinde Himberg, für Margarethen am Moos die Marktgemeinde Enzersdorf an der Fischa. Die zugrundeliegende Tabelle befindet sich im Anhang 8.2.

Die geschätzte Anzahl der betroffenen Wohneinheiten, die Pegeländerungen und die Bandbreite der monetären Auswirkung pro Ort/Ortsteil werden unter Anwendung eines NSDI von 1,20 bis 1,33 in Tabelle 35 gelistet, der eingangs berechnet wurden.

Schwellenwerte sind aus der Karte in Abbildung 25 nicht ableitbar.

Ortschaften, für die sich nach Abbildung 25 keine Änderungen ergeben, sind nicht aufgeführt.

Tabelle 35: Schätzung Wertänderung Wohneinheiten durch geänderte Lärmsituation

(Katastral-) Gemeinde	betroffenes Ortsgebiet	betroffene Einheiten	Änd. dB	Wertänderung in EUR pro Ort NSDI 1,20	Wertänderung in EUR pro Ort NSDI 1,33
Schwadorf	25%	162	-5	1,944.000	2,154.600
Margarethen/Moos	25%	185	-5	2,220.000	2,460.500
Rechnerische Entlastung in Euro in einer Bandbreite von				4,164.000 bis	4,615.100
Zwölfaxing	100%	614	+5	7,368.000	8,166.200
Lanzendorf	50%	297	+5	3,564.000	3,950.100
Himberg	20%	172	+5	2,064.000	2,287.600
Pellendorf	80%	296	+5	3,552.000	3,936.800
Kleinneusiedl	75%	313	+5	3,756.000	4,162.900
Enzersdorf/Fischa	50%	712	+5	8,544.000	9,469.600
Fischamend	10%	132	+5	1,584.000	1,755.600
Velm	25%	170	+5	2,040.000	2,261.000
Rannersdorf	25%	248	+10	6,952.000	6,596.800
Lanzendorf	50%	298	+10	7,152.000	7,926.800
Maria Lanzendorf	50%	360	+10	8,640.000	9,576.000
Himberg	50%	430	+10	13,320.000	11,438.000
Rechnerische Belastung in Euro in einer Bandbreite von				64,536.000 bis	71,527.400 Euro

Quelle: eigene Berechnung, Statistik Austria 2015 a, Statistik Austria 2011 b, Flughafen Wien AG 2011, S. 7

Eine Schwäche der beispielhaften Berechnung liegt in der Einbeziehung betroffener Gebäude. Weder die genaue Anzahl noch deren Größe und Alter als Basisdaten können verbindlich festgestellt werden. Den Veröffentlichungen der Statistik Austria wurde zwar der Gebäu-

debestand 2011 als Grundlage entnommen (Statistik Austria 2011 b), allerdings musste bei einigen Ortsteilen mangels Verfügbarkeit entsprechender Daten von der Größe der Bevölkerung des Ortsteils auf die Anzahl der Wohneinheiten ebenda geschlossen werden.

Diese Umstände bergen durchaus Unsicherheiten in dieser hypothetischen Betrachtung. Auch ist die Abschätzung zukünftiger Bautätigkeit nicht möglich.

Des Weiteren handelt es sich um eine Partialanalyse, Änderungen in Angebot und Nachfrage am lokalen Immobilienmarkt wurden nicht berücksichtigt, ebenso wenig wie sonstige Anpassungsprozesse, sondern lediglich einer aus der Vielzahl an möglichen wertbestimmenden Parametern einer Betrachtung unterzogen.

Angewandt auf ein Infrastrukturprojekt, das eine mit der Kapazitätserweiterung eines Flughafens einhergehende Veränderung bzw. Verlagerung von Lärmzonen mit sich bringt und somit den NSDI beeinflussen kann, wäre unter Berücksichtigung der oben erwähnten Annahmen und Einschränkungen, ein Ergebnis wie folgt denkbar:

In den entlasteten Orten ist durch die skizzierte geänderte Lärmsituation (- 5dB) ein Wertzuwachs der betroffenen Wohneinheiten von insgesamt über 4,000.000 Euro nicht auszuschließen.

In den stärker belasteten und neu belasteten Orten (+5dB, +10dB) wäre eine Wertminderung der betroffenen Wohneinheiten von insgesamt über 64,000.000 Euro ebenfalls nicht auszuschließen.

3.7. Beantwortung der Forschungsfragen und Schlussfolgerungen

Der zu Grunde liegende Datenbestand umfasste insgesamt 1.320 Liegenschaftstransaktionen zu Einfamilienhäusern inklusive Reihen-/Doppelhäusern und unbebauten Liegenschaften zu Wohnzwecken der Jahre 2009 bis 2013 aus 30 Katastralgemeinden aus den politischen Bezirken Baden, Bruck an der Leitha, Korneuburg und Wien-Umgebung.

Zur Abgrenzung des interessierenden Fluglärmeinflusses von anderen Lärmarten wurden 304 Liegenschaften mit ausgewiesener Belastung durch Autobahn- und/oder Eisenbahnlärm aufgrund der Lärmzonenkoordinaten von Lärmzonen und jeweiliger Grundstückslage ausgeschieden (siehe Kapitel 3.4.3., Abbildung 24).

Der Schwerpunkt der Abhandlung liegt auf der Betrachtung der Auswirkungen des Fluglärms, daher wird zusammenfassend nur auf die Auswirkung dieser Variable Bezug genommen.

Als abhängige Variable wurde der natürliche Logarithmus des Kaufpreises EUR/m² der Nutzfläche bzw. der Grundstücksfläche herangezogen.

Für die Regressionen beider Immobilientypen wurden die Voraussetzungen überprüft und erfüllt, die Modelle sind tragfähig, die Linearitätsannahme ist jeweils gerechtfertigt.

Die Koeffizienten bei L_{DEN} 55dB erwiesen als nicht signifikant. Jene der anderen Lärmklassen erwiesen sich als statistisch signifikant.

Die Modelle weisen Erklärungswert von rund 60% (bebaute Liegenschaften) bzw. rund 63% (unbebaute Liegenschaften) auf.

3.7.1. Beantwortung Forschungsfrage 3/1

Beeinflusst das Lärmniveau, verursacht durch Fluglärm, die Kaufpreise von im Sample enthaltenen bebauten und unbebauten Immobilien im Umfeld des Flughafens Wien statistisch signifikant?

Dies ist zu bejahen.

In der ersten Regression der abhängigen Variable „logarithmierter Kaufpreis pro Quadratmeter der Nutzfläche“ mit 713 bebauten Liegenschaften im Sample zeigt sich das Vorhandensein von Fluglärm statistisch signifikant. Daher wurde die Analyse in Richtung der Auswirkung unterschiedlicher Lärmpegel weitergeführt.

3.7.2. Beantwortung der Forschungsfragen 3/2a und 3/2b

Wie beeinflussen unterschiedliche Intensitäten des Fluglärms die Kaufpreise von im Sample enthaltenen bebauten und unbebauten Immobilien im Umfeld des Flughafens Wien? Welche Charakteristika der untersuchten Liegenschaften führen zu einer signifikanten Beeinflussung des Kaufpreises durch Fluglärm?

In diese Analyse wurden 498 bebaute Liegenschaften (davon 195 Reihenhäuser) aus den Bezirken Bruck an der Leitha und Wien-Umgebung einbezogen, da nur in diesen Bezirken fluglärmbelastete Liegenschaften im Datenbestand enthalten waren. Bei den unbebauten Grundstücken wurde mit dem Datenbestand von 268 Liegenschaften aus den Bezirken Baden,

Bruck an der Leitha, Korneuburg und Wien-Umgebung gearbeitet. Dies schien in Anbetracht der deutlich geringeren Fallzahlen angebracht.

Der vorherrschende Lärmpegel fand mit den Ausprägungen L_{DEN} 0 dB/45 dB/50 dB/55 dB und 60 dB Eingang in die Modelle. Liegenschaften mit einem ausgewiesenen Lärmpegel von L_{DEN} 65 dB wurden aufgrund der geringen Fallzahlen der Gruppe mit Belastung von L_{DEN} 60 dB zugeschlagen.

Nach Regression ausgewählter Eigenschaften der Liegenschaften auf deren Kaufpreis (i.e. natürlicher Logarithmus pro Quadratmeter der Nutzfläche bei Einfamilen-, Doppel- und Reihenhäusern bzw. der Grundstücksfläche bei unbebauten Liegenschaften zu Wohnzwecken) zeigt sich signifikante Beeinflussung des Kaufpreises durch den Fluglärm ausgehend vom Wiener Flughafen in Abhängigkeit des Lärmpegels mit Ausnahme in der Zone L_{DEN} 55 dB.

Erwartungsgemäß ist das Vorzeichen der fluglärmbezogenen Koeffizienten negativ, dies betrifft sowohl die bebauten als auch die unbebauten Liegenschaften. Diese Erkenntnis deckt sich mit jenen in den dokumentierten umd vorhandenen Untersuchungen, sie ist auch sachlogisch nachvollziehbar. Von einem Kausalzusammenhang kann in Anbetracht der zahlreichen und eindeutigen Ergebnisse der aus unterschiedlichen Jahrzehnten und aus unterschiedlichen Regionen stammenden Untersuchungen ausgegangen werden.

Die Preise unbebauter Liegenschaften im Sample reagieren mit höheren prozentuellen Abschlägen als die Preise bebauter Liegenschaften: Die Preisreduktion im Datenbestand zeigt sich bereits bei einem Lärmpegel von L_{DEN} 45 dB im Ausmaß von rund 3%, bei L_{DEN} 50 dB ansteigend auf rund 23% gegenüber Preisen fluglärmunbelasteter Liegenschaften. Ein unbebautes Grundstück verliert bei L_{DEN} 60 dB rund 48% an Wert im Vergleich zu einer gleichartigen, aber fluglärmfreien Liegenschaft.

Die Preisminderung bei bebauten Liegenschaften zeigt sich zwischen L_{DEN} 0 dB und L_{DEN} 45 dB nur geringfügig (3%) unterschiedlich, was den Schluss nahelegt, dass ein Lärmpegel von L_{DEN} 45 dB im Sample noch nicht wesentlich preiswirksam war. Ähnliches zeigt sich in der Differenzierung der Abschläge zwischen L_{DEN} 55 dB und L_{DEN} 60dB: Hier weichen die beobachteten Abschläge ebenfalls nur geringfügig (2%) voneinander ab, sodass der Pegelunterschied in dieser Höhe nicht mehr wesentlich preiswirksam scheint.

Ab L_{DEN} 50dB zeigt sich eine Preisminderung von rund 11%, bei L_{DEN} 60 dB von rund 23%.

Die Betrachtung einzelner zu signifikantem Einfluss von Fluglärm führender Eigenschaften der Grundstücke brachte folgende Ergebnisse: Bei bebauten Liegenschaften mit Gebäuden in sehr gutem bis gutem Zustand und bei jungem bis mittleren Alter wirkt sich Fluglärm signifikant auf den Kaufpreis aus. Unabhängig von der Höhe des Kaufpreises wirken sich Luftverkehrs-geräusche signifikant auf die Preise aus. Bei Bebauung mit Gebäuden mit 109,50 m² oder mehr Nutzfläche zeigt sich der Einfluss des Fluglärms ebenfalls signifikant.

Keine Signifikanz ergibt sich bei alten Gebäuden oder solchen in mittlerem bis schlechtem Zustand und bei Reihen-/Doppelhäusern. Beim Typus Einfamilienhaus wirkt sich Fluglärm signifikant aus.

Bei den unbebauten Liegenschaften ergibt sich signifikanter Einfluss des Fluglärms auf Kaufpreise bei jenen, die in unter 6,3 km Entfernung zur nächsten Autobahnauffahrt liegen, mit Fahrzeit mit der Eisenbahn von unter 19 Minuten nach Wien oder mit mehr als 3.760 Arbeitsplätzen in der Lagegemeinde. Die Entfernung zum Bahnhof zeigt sich nicht signifikant, ebenso wenig wie das Ausmaß des Grundstückes und der Preis pro Quadratmeter.

3.7.3. Beantwortung Forschungsfrage 3/3

Wie hoch ist der Noise Sensivity Depreciation Index (NSDI) als Maßzahl für die Reaktion der Immpbilienpreise auf Fluglärm im Sample der Liegenschaften aus dem Umfeld des Flughafens Wien?

Der NSDI bebauter Liegenschaften zeigt sich bei einem Schwellenwert von L_{DEN} 45 dB mit 1,33. Ausgehend von einem Schwellenwert von L_{DEN} 50 dB beträgt der NSDI 1,20.
Dies liegt im oberen Bereich der Werte anderer europäischer Flughäfen.

Der NSDI unbebauter Liegenschaften errechnet sich ab Schwellenwert L_{DEN} 45 dB mit Wert 3,07. Ab einem Schwellenwert von L_{DEN} 50 dB ergibt sich ein NSDI von 1,8.

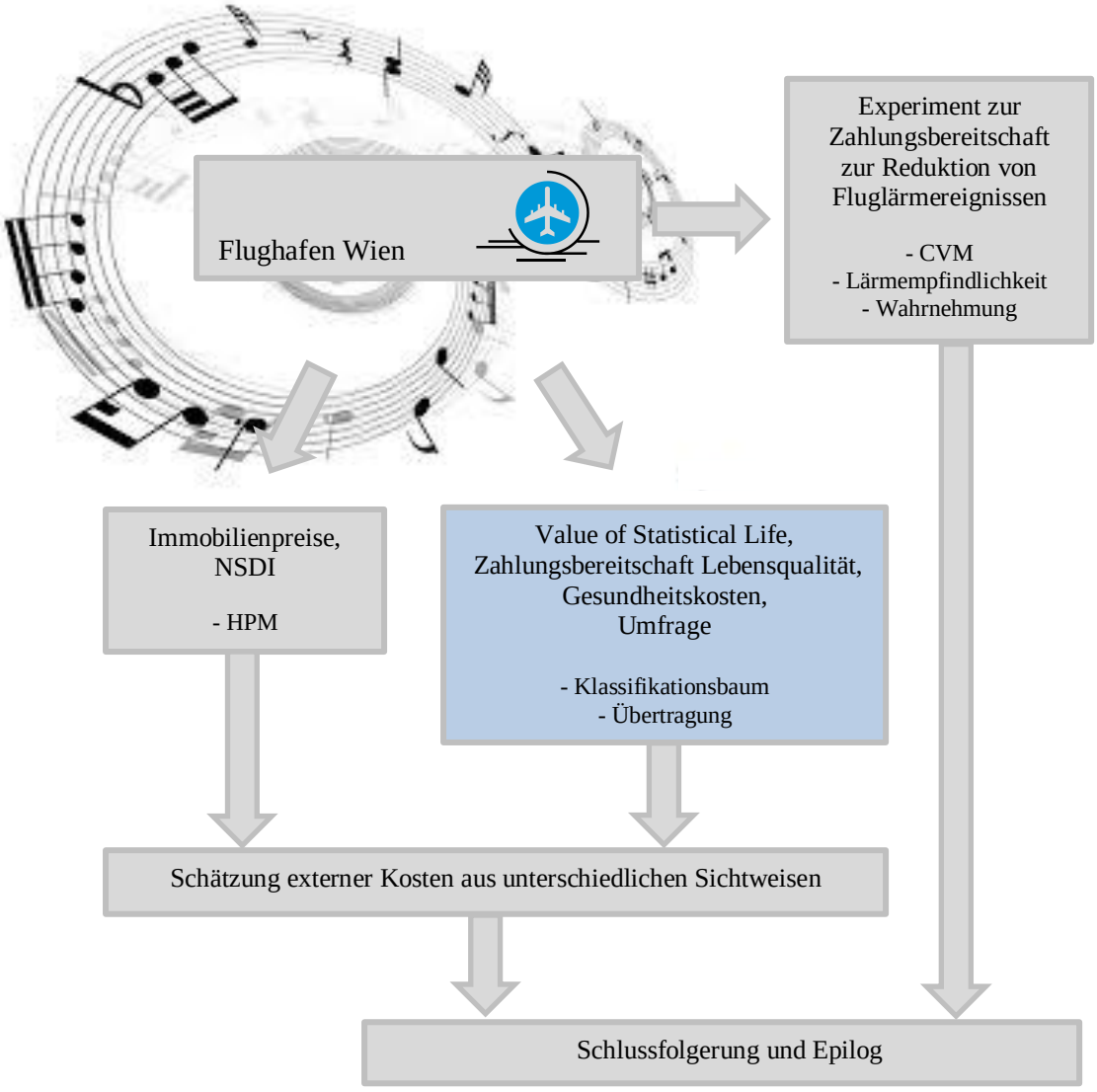
3.7.4. Anregungen für zukünftige Untersuchungen

Mehr Information über die Gebäudeeigenschaften ist wünschenswert, dies könnte die Aussage-kraft von entsprechenden Analysen noch erhöhen. Insbesondere von Interesse scheint hier die Kenntnis des Baualters der Gebäude, teilweise auch der Raumaufteilung bzw. der Gestaltung von Dachböden wegen gesicherter Kalkulation der Nutzfläche. So sich am

derzeit gepflo-genen Datenschutz nichts ändert, wäre hier ein denkbares, allerdings sehr aufwändiges Mittel der Wahl die Kaufenden der Häuser dazu zu befragen.

In der Untersuchung wurde nur die Signifikanz des Einflusses von vorhandenem Fluglärm hinsichtlich einzelner Eigenschaften grob angerissen. Hier wäre eine tiefgreifende Analyse durchaus von Interesse, inwieweit sich der Einfluss des Fluglärms bei Kombination einzelner Eigenschaften von Immobilien quantifizieren lässt. Hierzu ist eine größere Anzahl von Beobachtungen sowie auch Erweiterung des Spektrums an Variablen empfehlenswert. Diese Erweiterung könnte auch auf dieser Untersuchung aufbauend ermöglichen bzw. sinnvoll machen, Effekte nicht einzeln wie hier, sondern interagierend auszuwerten.

Hinsichtlich des Marktgeschehens und der verzögerten Reaktion des doch eher träge reagierenden Immobilienmarktes auf die mit zweifelsohne erhöhten Lärmpegeln einhergehende Weiterentwicklung des Flughafens Wien, ist eine Betrachtung über fünf Jahre zwangsläufig nur ein kleiner Ausschnitt. Hier ist eine Weiterführung über mehrere Jahre durchaus empfehlenswert, wobei hier in Frage zu stellen ist, ob ein Monitoring in größeren als jährlichen Abständen nicht ausreichend wäre. Dies auch in Hinblick auf den Arbeitsaufwand.


Flughafen Wien
Experiment zur Zahlungsbereitschaft zur Reduktion von Fluglärmereignissen
- CVM
- Lärmempfindlichkeit
- Wahrnehmung
Immobilienpreise, NSDI
- HPM
Value of Statistical Life, Zahlungsbereitschaft Lebensqualität, Gesundheitskosten, Umfrage
- Klassifikationsbaum
- Übertragung
Schätzung externer Kosten aus unterschiedlichen Sichtweisen
Schlussfolgerung und Epilog

4. Bewertung fluglärminduzierter Kosten

4.1. Einleitung

Ein vermuteter Zusammenhang von Fluglärm und Störung des Wohlbefindens besteht schon seit den Anfängen mehr oder minder regelmäßiger Luftfahrt. Dies zeigt die Bitte von Landwirten an die Piloten einer jungen Fluggesellschaft um Umfliegen der Agrarflächen, da Beerenpflücker auf Grund fluglärmbedingten Unwohlseins ihrer Arbeit offenbar zeitweise nicht nachkommen konnten:

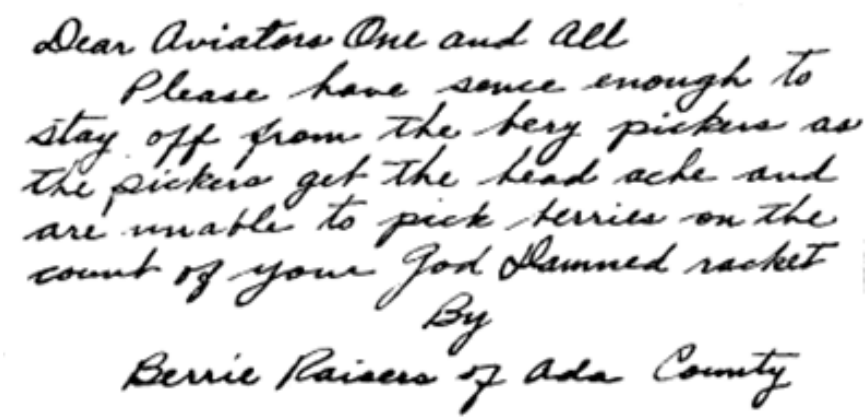


Abbildung 26: Bitte von Landwirten an die Piloten von Varney Airline um 1927
Quelle: Aircraft Aerodynamics and Design Group, o.J., o.S.*

Seither hat sich der Flugverkehr deutlich verstärkt, die Belastung und die Belästigung der Bevölkerung haben zugenommen. Hoithuijs et al. (2014) beziffern die Anzahl der erwachsenen Fluglärmbelästigten in Europa (EU28 + fünf weitere Länder) mit rund 1 Million Menschen, davon rund 700.000 Millionen stark belästigt. Unter Schlafstörungen leiden rund 300.000 Menschen, rund 200.000 davon unter starken Schlafstörungen (Houthuijs et al. 2014, S. 8).

Die 1927 vermuteten Zusammenhänge von Fluglärm und Wohlbefinden wurden mittlerweile durch zahlreiche internationale Untersuchungen im medizinischen und psychologischen Bereich wissenschaftlich verfolgt und im Wesentlichen untermauert (siehe auch Kapitel 2).

* Liebe Flieger, alle miteinander! Bitte haben Sie genügend Verstand, sich von den Beerenpflückern fernzuhalten, da die Pflücker Kopfweh bekommen und wegen Eures gottverdammten Lärms nicht in der Lage sind, Beeren zu pflücken. Die Beerenzüchter von Ada County (eigene Übersetzung).

Fluglärm verursacht Stresssituationen und Belästigungsgefühl, was letztendlich Auswirkung auf den Organismus und damit auf die Gesundheit zeitigen kann. Hierzu gibt es mannigfache Literatur, die aufgrund der Vielzahl der Veröffentlichungen in der Folge nur auszugsweise dargestellt werden kann (siehe Abschnitt 4.2.).

Die Lärmfolgen bewirken Kosten im Gesundheitsbereich, die in diesem Beitrag näher beleuchtet werden sollen.

Als Methoden zur ökonomischen Bewertung der Auswirkung dienen einerseits tatsächlich angefallene Kosten für Heilung oder Linderung der gesundheitlichen Folgen, andererseits kann eine Bewertung über verschiedene Indikatoren wie Value of Statistical Life, Value of a Statistical Life Year und Years Life Lost erfolgen, soferne Fluglärm statistisch zu einer Erhöhung von Krankheitsfällen mit Todesfolge führen kann. Weitere Bewertungsmöglichkeiten stellen Bezug zu Zahlungsbereitschaft für Linderung von Lärmbelästigungen (somit Hebung der Lebensqualität), Vermeidung von Schlafstörungen und erhöhten Krankheitsrisiken her.

Zur Abschätzung der Kosten wurde in dieser Untersuchung eine Umfrage durchgeführt, in der neben Belästigung durch Fluglärm auch das Auftreten einzelner gesundheitlicher Erscheinungen fokussiert wurde. Da die Umfrage nicht repräsentativ für die Bevölkerung für die Umlandgemeinden des Wiener Flughafens war, wurden die Schätzungen mittels Übertragungen der Werte anderer Flughäfen durchgeführt.

Zunächst erfolgt auch in diesem Beitrag die Auseinandersetzung mit dem Stand der Wissenschaft und Auszügen aus der zugrundeliegenden umfangreichen Theorie und den Grundlagen von Belästigung und resultierendem Erkrankungsrisiko. Anschließend folgt die Auseinandersetzung mit dem Value of Statistical Life und anderen Indikatoren zur Wertermittlung des Fluglärms für jene Gemeinden, die den Mediationsvertrag unterschrieben haben. Vor Beantwortung der Forschungsfragen am Ende des Kapitels erfolgt die Beschreibung der Umfrageergebnisse.

Anzumerken ist, dass hier keine eigene medizinische Untersuchung durchgeführt wurde und somit keine eigene Aussage darüber getroffen werden kann, ob Fluglärm tatsächlich kausal für die Erkrankungen im Untersuchungsgebiet ist – hier wurden Ergebnisse internationaler Studien herangezogen. Die durchgeführte Befragung und die Ergebnisse fußen daher auf subjektiven Einschätzungen der Befragten.

Die Fragestellungen zu diesem Kapitel lauten:

Forschungsfrage 4/1:

Wie hoch sind die Gesundheits- und Vermeidungskosten im Zusammenhang mit dem Fluglärm im Umfeld des Wiener Flughafens?

Forschungsfragen 4/2a und 4/2b:

Welche Beträge errechnen sich für Years Life Lost (YLL) unter Berücksichtigung des Fluglärms im Umfeld des Wiener Flughafens? Wie hoch ist der Value of Statistical Life (VSL) und Value of a Statistical Life Year (VSLY) im Umfeld des Wiener Flughafens?

Forschungsfrage 4/3:

Zeigen sich gesundheitliche Erscheinungen häufiger bei Umfrageteilnehmenden, die sich durch Fluglärm belästigt fühlen?

4.2. Physiologische Grundlagen

4.2.1. Belastung und Belästigung

Die Belastung durch Lärm als messbares physikalisches Faktum ist von der Belästigung zu unterscheiden, die subjektiv und daher schwer zu messen ist. Schon die Vielfalt der Begriffserklärungen der Belästigung in der recherchierten Literatur deutet auf die Schwierigkeit einer einheitlichen Definition hin:

Nach Bickel/Friedrich (2005) ist Belästigung

„a feeling of resentment, displeasure, discomfort, dissatisfaction, or offence when noise interferes with someone's thoughts, feelings or actual activities" (Bickel/Friedrich 2005, S. 157).

Stallen (1999) erklärt Belästigung durch Lärm als Form psychologischen Stresses:

„Noise annoyance is defined as a form of psychological stress, which is determined by the perceived impact of a stressor and the perceived ressources to cope with this stressor" (Stallen 1999 zitiert nach Kroesen et al. 2008, S. 4251).

Bei Guski et al. (1999, S. 525) ist Lärmbelästigung ein unangenehmes Gefühl, etwas hören zu müssen, das man nicht abstellen kann und nicht hören will, dies meist einhergehend mit Störung bei einer gerade ausgeübten Tätigkeit.

Die belästigende Wirkung von Lärm richtet sich nicht nur nach dessen Pegel, sondern kann auch Verstärkung durch seine Charakteristika erfahren: Unterscheidet sich das Geräusch vom herrschenden Umgebungslärm, kann dieser Umstand bereits Belästigung hervorrufen, wobei hohe Frequenzen störender wirken als tiefe Frequenzen. Unangenehmer als regelmäßig auftretende Geräusche werden unregelmäßig auftretende empfunden. Besonders störend wirken sich Geräusche mit wechselnden Amplituden oder plötzlich auftretende Geräusche aus (Knall), die auch mit Erschrecken einhergehen können (Lercher 1998, S. 59).

Weitere Beiträge zur Belästigungswirkung können auch die Anzahl der Lärmereignisse und die jeweilige Tageszeit leisten: Ereignisse in den Tages- oder Randnachtstunden zeigen höchste Belästigungswirkung. Auch tragen die Haltung zur Geräuschquelle und die individuelle Lärmempfindlichkeit als nicht akustische Faktoren zum Gefühl der Belästigung bei (Schreckenberg 2010, S. 11). Hat man eine kritische Haltung zur Quelle des Lärms, wird man eher Belästigung verspüren, als wenn man eine indifferente oder positive Einstellung zu dieser hat.

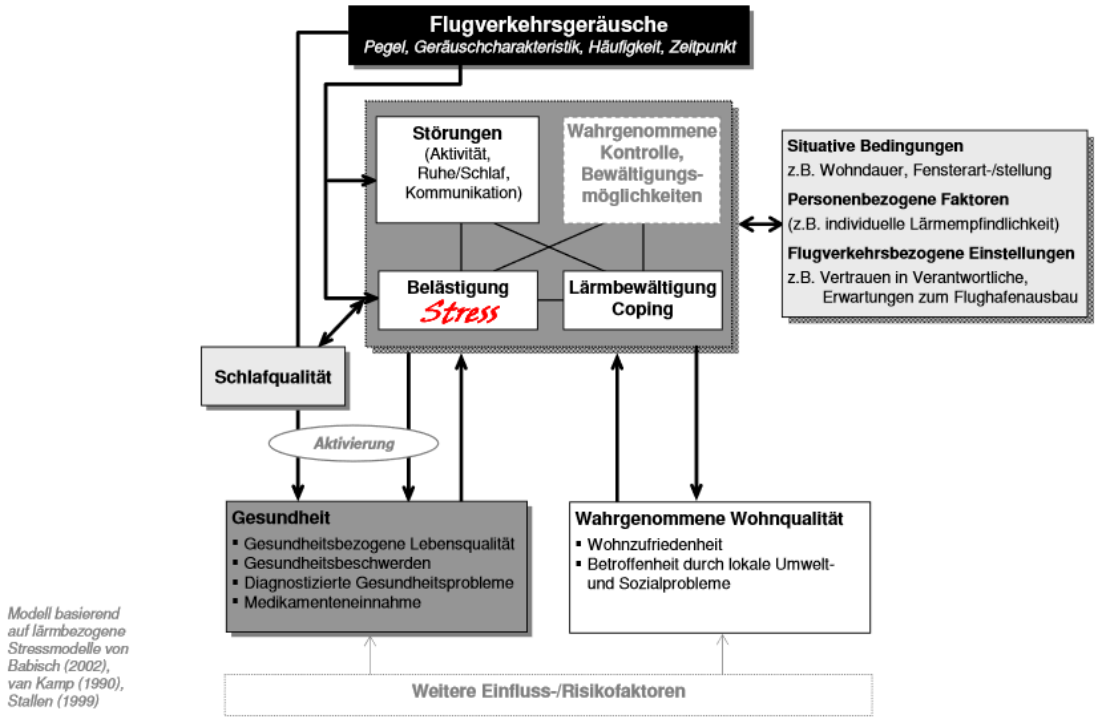
Das Wirkungsschema des Fluglärms nach Schreckenberg wird in Abbildung 27 dargestellt:

Kommt es durch Fluglärm zu Störungen der Aktivität setzt nach Kalveram physiologische Aktivität ein (siehe Kapitel 2.3.1.), wobei neben der wenn auch teilweise unbewusst eingeleiteten Lärmbewältigung (Coping) körperlicher Stress hervorgerufen wird, was zu einem Belästigungsgefühl führt.

In den Vordergrund tritt demnach die Störung z.B. der Schlafqualität, wodurch einerseits körperlicher Stress bedingt wird, andererseits der Stress im Sinne eines Circulus vitiosus den Schlaf beeinträchtigt.

Hierdurch begünstigt kann eine gesundheitliche Beeinträchtigung mit Verminderung der Lebensqualität durch Beschwerden auftreten, aber auch die Zufriedenheit mit dem Wohnumfeld kann sinken (Schreckenberg 2010, S. 3).

Abbildung 27: Fluglärm als Stressor und mögliche Wirkungen auf das Wohlbefinden von Betroffenen



Quelle: Babisch 2002, Van Kamp 1990 und Stallen 1999 zitiert nach Schreckenberg 2010, S. 3

Weitere Faktoren, die das Ausmaß der Belästigung beeinflussen können, sind Wohnfaktoren zuzuordnen: Denkbar sind hier z.B. vorhandene oder zu implementierende Lärmschutzmaßnahmen am Gebäude zur Beruhigung des Innenraumes und Verbesserung der Schlafqualität.

Eine Verbindung von Lärmpegel und Grad der Belästigung stellen Ortscheid/Wende (2000) nach Zusammenfassung der Erkenntnisse unterschiedlicher Untersuchungen her (Tabelle 36), wobei zwischen keiner bzw. geringer, mittlerer und erheblicher Belästigung unterschieden wird (Ortscheid/Wende 2000, S. 28).

Tabelle 36: Belastung und Belästigung

Grad der Belästigung	Geräuschbelastung Tag $L_{EQ\ 16\ Std}$	Geräuschbelastung Nacht $L_{EQ\ 8\ Std}$
kein oder gering	< 50 dB (A)	< 40 dB (A)
Mittel	> 50 dB (A)	> 40 dB (A)
Erheblich	> 55 dB (A)	> 45 dB (A)

Quelle: Ortscheid/Wende 2000, S. 28

Bei einer Belastung durch einen Tagespegel von unter 50 dB ist von keiner oder nur geringer Belästigungswirkung auszugehen, ebenso wie bei einem nächtlichen Lärmpegel von unter 40 dB. Im Bereich von einem Tagespegel von 50 dB bis 55 dB kommt es zu einer mittleren

Belästigung, die bei Nacht bei 10 dB darunterliegenden Werten aufritt. Zu einer erheblichen Belästigung kommt es bei Tagespegeln über 55 dB und Nachtpegeln über 45 dB.

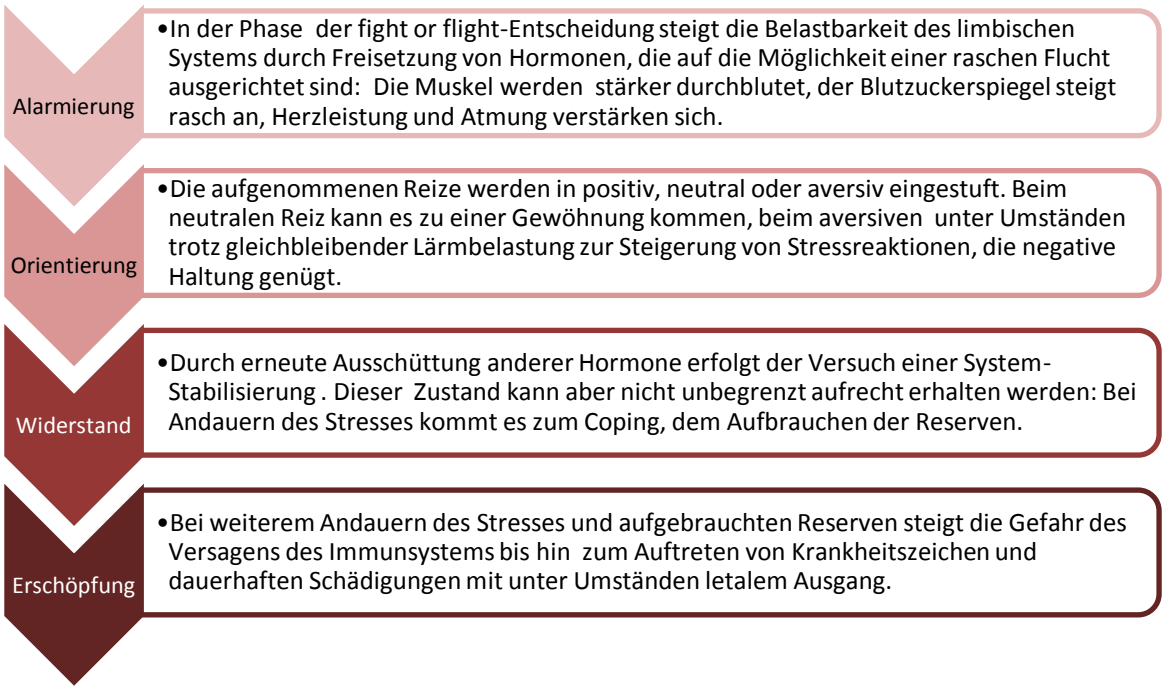
Einige der in die Immobilienuntersuchung aufgenommenen Orte wie z.B. Schwechat, Schwadorf, Kleinneusiedl oder Zwölfaxing unterliegen L_{DAY}-Werten im Bereich von 55 dB(A) oder darüber, was demnach mittlere, teilweise auch erhebliche Belästigung hervorrufen kann. Bei Nacht ist insbesondere Kleinneusiedl besonders betroffen, aber auch in anderen Orten ist von zumindest mittlerer nächtlicher Belästigung auszugehen (Flughafen Wien AG 2005, S. 8f.).

4.2.2. Lärm, Stress und Gesundheit

Das Gehör war und ist als Alarmanlage konzipiert, die ständig wachsam ist. Dumpfe, tieffrequente Geräusche signalisieren Gefahren wie Erdbeben oder aufkommende Stürme und erzeugen unter Umständen Beunruhigung oder Beklemmung. Die Auswirkungen reichen von Schweißausbrüchen, Erhöhung der Herzfrequenz, Blutdrucksteigerungen bis zu depressiven Verstimmungen. Frequenzen um 20 Hertz, die knapp an der Hörschwelle liegen, scheinen besonders wirksam zu sein. Hier wiederum dürften tieffrequente Geräusche technischen Ursprungs eine stärkere Reaktion hervorrufen, was auch an der Haltung bzw. Einstellung zu den Geräuschverursachern liegen könnte Diese Reaktionen werden durch Hormonausschüttungen hervorgerufen und klingen nicht sofort wieder ab: So bleibt z.B. die Wirksamkeit des Stresshormons Cortisol für 60-90 Minuten bestehen, um evolutionär bedingt eine eventuell notwendige Fluchtreaktion physiologisch bestmöglich zu unterstützen (Mausfeld 2005, o.S., Tandy/Lawrence 1998, o.S., Kloepfer et al. 2006, S. 132; Berglund et al. 1996, S. 2990).

Bei Stresserregung läuft ungeachtet des verursachenden Stressors nach Hinghofer-Szalkai ein physiologisches Programm in mehreren Phasen ab, die in Abbildung 28 beschrieben werden. Diese Stressreaktionen können durchaus einen Teil der belästigenden Wirkung von Fluglärm darstellen, durch den weitgehend nicht durch den Betroffenen steuerbaren, evolutionsbedingten Mechanismus scheint eine Gewöhnung an Lärm nur schwer vorstellbar.

Abbildung 28: Physiologische Vorgänge bei Stresserregung ungeachtet der Art des Stressors



Quelle: eigene Darstellung nach Hinghofer-Szalkai o.J, o.S.

Für die Auswirkungen auf den Körper scheint es unerheblich zu sein, ob das Gehör das Geräusch aufnimmt oder nicht. In Publikationen von z.B. ISO (1995), Tandy/Lawrence (1998), und Moller/Pedersen (2004) wird beschrieben, dass auch vom Hörspektrum nicht mehr erfassbare, tiefe Schallfrequenzen belästigend wirken und Angstgefühle und Unwohlsein hervorrufen können (Tandy/Lawrence 1998, S. 2-7; ISO 1995, o.S.; Moller/Pedersen 2004, o.S.).

Wesentlichen Anteil an der Belästigung hat auch der vielschichtige Frequenzbereich des Fluglärms: Die gefühlte Verdoppelung des Lärmpegels setzt im Bereich tiefer Frequenzen bereits bei einer Veränderung des Pegels bei 3 bis 5 Dezibel ein, wohingegen dies bei höheren Frequenzen erst bei einer Änderung von 9 bis 10 dB zu beobachten ist (Berglund et al. 1996, S. 2986, S. 2990).

Wenn die einordnende Prüfung eines Geräusches durch das Gehirn aufgrund der Erwartungs- und Erfahrungswerte die Bekanntheit ergibt, fallen Reaktionen wie Gefäßverengung, Erhöhung der Herzfrequenz oder Hormonausschüttung zwar weniger stark aus, bleiben aber nach wie vor zu beobachten. Die Stärke der Reaktionen ist auch umgebungsabhängig: In gewohnter Umgebung fällt diese schwächer aus als in ungewohnter Umgebung. Dieser

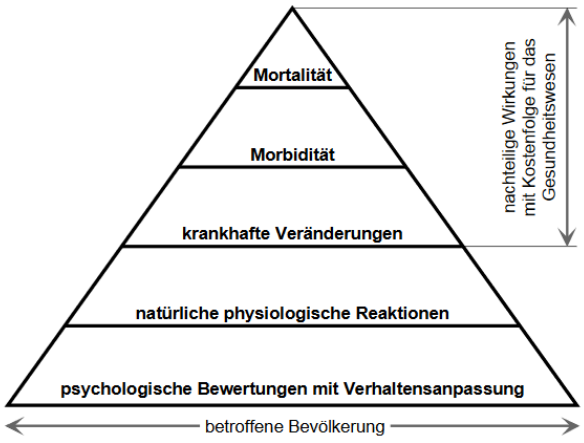
Mechanismus bleibt auch im Schlaf erhalten, ein physiologischer Gewöhnungseffekt scheint ausgeschlossen (Flade 2013, S.167; Kalveram 1997, S. 4ff.; Weinstein 1978, S. 460f., S. 464).

4.2.3. Physiologische und psychologische Wirkungsebenen bei Lärmereignissen

Die Ebenen der Reaktionen des Menschen lassen sich nach ARE (2004, S. 69f.) in Form einer Pyramide darstellen (Abbildung 29): Auf der untersten Ebene mit den meisten Betroffenen finden sich psychologische Auswirkungen wie Belästigungen. Diese Auswirkungen können bereits indirekt Ausdruck in verringerten Kaufpreisen und Fluglärmbelastung finden, oder aber bei längerem Andauern erste physiologische Auswirkungen zeigen. Effekte in der zweiten Ebene, insbesondere im Bereich von Kreislaufreaktionen oder Schlafstörungen wurden in zahlreichen Untersuchungen erwähnt. Hier kann noch weitgehend von individueller Kostentragung ausgegangen werden.

Werden die natürlichen Reaktionen der zweiten Ebene auf Dauer (über)beansprucht, kann dies zu krankhaften Veränderungen führen, die in der dritten Ebene neben privaten auch allgemeine Kosten verursachen und damit über die Beitragsleistungen an Krankenkassen auch von nicht Lärmbetroffenen getragen werden müssen.

Abbildung 29: Physiologische und psychologische Wirkungsebenen bei Lärmbelastung



Quelle: ARE 2004, S. 70

Für die Ebenen Morbidität und Mortalität mit immer weniger werdenden Betroffenen wurden in den vorangegangenen Ebenen Grundlagen für ansteigende Kosten geschaffen, die sich ebenfalls im Sozialsystem wiederfinden (ARE 2004, S. 69f.).

4.2.4. Untersuchungen zu (Flug-)Lärm, Belästigung und Gesundheit

Das Zusammenwirken Lärm und Wohlbefinden wird bereits seit Jahrzehnten weltweit untersucht. In Tabelle 37 wurde die Auswahl auf europäische Erkenntnisse eingeschränkt. Angeführt sind auch Untersuchungen mit Bewertung daraus resultierender Risiken zur Erkrankung.

Angegeben sind jeweils die Verfassenden, das Publikationsjahr und die wichtigsten Parameter in komprimierter Form. Die Untersuchungen wurden je nach ihrem Schwerpunkt mit Belästigung (B) oder mit Gesundheit (G) gekennzeichnet, soweit eine eindeutige Zuordnung möglich war. Jene ohne Kennzeichnung sind keiner der beiden Kategorien eindeutig zuzuordnen.

Tabelle 37: Erkenntnisse aus Untersuchungen zu (Flug-)Lärm, Belästigung und Gesundheit

Verf./Jahr	Erkenntnis
Guski et al. 1987 B	Lärmpausen unter 3 Minuten werden als Dauergeräusch empfunden (S. 63)
Miedema & Vos 1998 B	Bei gleichem L_{DEN} Belästigung durch Fluglärm > Straßenlärm > Schienenlärm Belästigte in %= $-0{,}02*(L_{DEN}-42)+0{,}0056*(LDEN-42)^2$ (nach Giering 2010, S. 7f.)
Evans et al. 2001 G	Kinder mit Wohnort über 60dB Lärmbelastung weisen erhöhte Blutdruckwerte auf (S. 1023).
Miedema & Oudshoorn 2001 B	$L_{DEN} = L_{DN} + 0{,}6$ (S. 415) % leicht Belästigte = $-6.158*10^{-4}*(L_{DEN}-32)^3+ 3.410*10^{-2}*(L_{DEN}-32)^2+1.738*(L_{DEN}-32)$ % Belästigte= $8.588*10^{-6}*(L_{DEN}-37)^3+ 1.777*10^{-2}*(L_{DEN}-37)^2+ 1.221*(L_{DEN}-37)$ % hoch Belästigte =$0{,}2939*(L_{DEN}-42)+3{,}932*10^{-2}*(L_{DEN}-42)^2-9{,}199*10^{-5}*(L_{DEN}-42)^3$ (S. 414)
Rosenlund et al. 2001	Unter schlecht Hörenden zeigte sich weniger Bluthochdruck als bei normal Hörenden unter der gleichen Fluglärmbelastung (S. 773).
Franssen et al. 2002 G	Mit steigender Fluglärmbelastung verschlechtert sich der Gesundheitszustand, Anzahl von Medikamenten gegen Herz-Kreislauferkrankungen und gegen Schlaflosigkeit bzw. Unruhe /Nervosität steigen. Luftverschmutzung zeigt keine signifikante Auswirkung (S. 640-650).
Schmid et al. 2003	Für Gesundheitsfolgen können pro Belästigtem jährlich rund EUR_{2013} 23 pro dB(A) ab L_{DEN} 40 dB(A) angesetzt werden (S. 76). Belästigung ist verlässlicher Indikator für Betroffenheit (S. 66, IER 2003).
Maschke et al. 2003	Odds Ratio* 4,2 Krebserkrankung in Zonen >55dB, Odds Ratio steigt pro dB >55 dB um 10% Odds Ratio 2,3 -3,8 Schilddrüsenerkrankung >62dB (o.S.)
Niemann et al. 2004 G	Andauernde, auch mittlere Belästigung erhöht das Risiko für Bronchitis, SALSA und Migräne bei Erwachsenen (S. 5, S. 8). -> detaillierte Darstellung der Werte im Anhang.
Samel et al., Samel 2004 G	In 2.240 Labornächten wurde durch simulierten Fluglärm gestörten Schlaf die Erhöhung von Stresshormonen festgestellt (S. 6). Rechenmodell ist auf andere Flughäfen umlegbar (S. 3-16).
Babisch 2004 G	Männer haben unter Lärmbelastung höheres Herzinfarktrisiko, steigend mit steigender Wohndauer. Bei Frauen nicht lärmpegelabhängig. Männer eher von Verkehrslärm betroffen, Frauen eher von Fluglärm (S. I-5; NaRoMi)
Guski et al. 2004 B	Veränderungen bis 3 dB (A) bleiben oft als unmaßgeblich unberücksichtigt, können aber eine Änderung der Belästigung bringen. Erwartung der Steigerung des Lärmpegels verstärkt unter gleichen Bedingungen den Grad der Belästigung als bei Hoffnung auf Erleichterung oder Gleichbleiben (S. 30, 32).

Fortsetzung

Fortsetzung Tabelle 37

Verf./Jahr	Erkenntnis
RANCH 2005 + Kaltenbach/ Bartels 2006 G	Lesefähigkeit bis zu 1,5 Monaten bei Kindern verzögert, Kurzzeitgedächtnis beeinträchtigt. Effekte ab 50 dB außerhalb des Schulgebäudes bemerkt (RANCH o.S., Kaltenbach S. 2-4)
Eriksson et al. 2007 G	Im Belastungsgebiet: signifikant mehr Neuerkrankungen an Bluthochdruck innerhalb der letzten 10 Jahre (6% mehr Neuerkrankungen unter Belastung als ohne Belastung). Risiko für Bluthochdruck steigt bei Probanden pro 5 dB um 10% (S. 716-721)
Greiser et al. 2007 G	Zusammenhang zwischen Lärmintensität und Anzahl & Dosis von Medikamenten gegen Hypertonie, Schlaf- und Beruhigungsmitteln, sonstige Herz-Kreislauferkrankungen besteht. Frauen sind anfälliger als Männer. Hoher Zusammenhang mit Fluglärm zwischen 3 und 5 Uhr, Schlafstörung bereits ab 40 dB (RANCH o.S.; Kaltenbach/Bartels 2006, S. 11f., S. 38).
Black et al. 2007 G	Fluglärm zeigt sich kausal für gesundheitliche Auswirkungen. Chronischer Lärm-stress steht in engem Zusammenhang mit Bluthochdruck (S. 274), Alkohol/Nikotin nicht signifikant (S. 271ff.)
Brink et al. 2007 B	Betroffene wünschen eher Reduktion der Anzahl als Lärmreduzierung einzelner Ereignisse. Der Zeitpunkt der Beschallung ist maßgeblich, insbesondere Nacht und frühe Morgenstunden (S. 162). Ein Gewöhnungseffekt scheint ausgeschlossen, Zunahme mit steigendem Alter (S. 34, 86).
Miedema & Vos 2007	Schlafstörungen durch Lärm treten gehäuft im Alter von 50 -56 Jahren auf, ansonsten lineares Auftreten von 18 -80 Jahren (nach Giering S. 69; Miedema/Vos 2007, o.S.)
Kroesen et al. 2008 B	Das Gefühl der Belästigung wird stark beeinflusst von Besorgnis über gesundheitliche Effekte und tatsächlichen Störungen, weniger stark von der Lärmbelastung (S. 4257f.).
Jarup et al. 2008 G	Odds Ratio für Bluthochdruck steigt per 10 dB Pegeländerung tagsüber: >1,5 (BRD), in der Nacht: 1,14 (S. 329, 334, HYENA)
Eriksson et al 2010 G	Männlicher Blutdruck reagiert stärker als weiblicher ab 50 dB. Weitere relative Risikofaktoren im Zusammenhang mit Fluglärmbelastung (>/< 50 dB) (+ = Risikoerhöhung, - = Risikoverringerung): + jünger als 47 Jahre, + familiäre Vorbelastung mit Diabetes, + je höher der social economic status, früheres Rauchen offenbar risikoneutral, + derzeitiges Rauchen, + wenig Sport, + Gefühl der Belästigung durch Fluglärm, + Frau in Wechseljahren ohne Hormongaben, - Frau in Wechseljahren mit Hormongaben (S 769f.)
Kroesen et al. 2010 B	Lärmbelastung hat mehr Effekt als Lärmbelästigung auf die Wohnzufriedenheit. Die Belästigung kann auch als Ausdruck von Frustration über Politik gesehen werden und die Einschätzung der Wohnzufriedenheit beeinflussen (S. 151)
Babisch et al. 2010 B	Ermittlung Schlafgestörte in %: hoch Schlafgestörte = 18.147-0.956 L_{night} + 0.01482 $(L_{night})^2$ Schlafgestörte = 13.714-0.807 L_{night} + 0.01555 $(L_{night})^2$ (S. 13) Percentage of noise-induced awakenings = -0.564 + 1.909 * 10^{-4} * $(SELinside)^2$ (S. 14) ab 33 dB im Schlafzimmer kommt es zu Reaktionen (S. 13) Sound Exposure Level**
Greiser & Greiser 2010 G	Erkrankungsrisiko steigt linear ab 40 dB, besonders belastend sind nächtliche Ruhestörungen durch Fluglärm. Frauen reagieren auch mit Depressionen, Männer verstärkt mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Basis Krankenkassendaten u. Medikamentenkosten. Unter den Fluglärmbelasteten Unterschiede bei Finanzierungsmöglichkeit von Lärmschutzfenstern. Fluglärm ist aufgrund der Konsistenz der Literaturstellen kausal für Erkrankungen. (o.S., S. 12, 22, 24).
Hansell et al. 2013 G	Relatives Risiko Mortalität gegenüber nicht belasteten Gebieten ist in belasteten Gebieten höher: Schlaganfall 1,21; koronare Herzerkrankung 1,15; Herzkreislauferkrankung 1,16 bei Belastung am Tag, bei Schlaganfall leicht erhöht (1,23) bei nächtlicher Belastung (S. 3)
Wolfe et al. 2014	Bei Flughäfen mit Frequenz bis zu 400.000 Bewegungen p.a. belaufen sich die Kosten pro Einwohner im Radius 5 km ca. USD 140, im Radius 10 km ca. USD 20 (S. 105) Die Zusammensetzung der Kosten ist nicht näher spezifiziert.
Houthuijs et al. 2014 G	In EU28 + 5 weiteren Ländern ist knapp 1 Million Menschen durch Fluglärm belästigt, rund 700.000 davon stark. Unter Schlafstörungen durch Fluglärm leiden rund 300.000 Menschen, rund 200.000 stark (S. 8).
Guski et al. 2014 B	Kinder zeigten in der Untersuchung Verzögerung im Erlernen des Lesens (pro 10 dB ein Monat), Zusammenhang mit Fluglärm ist kausal (S. Vf. NORAH)
Vienneau et al. 2015 G	Odds Ratio steigt per 10 dB: IHD 1,046; Schlaganfall 1,014; Bluthochdruck 1,076 (S. 3f.)

Quelle: eigene Zusammenfassung, [B] Schwerpunkt Belästigung, [G] Schwerpunkt Gesundheitswirkung

* Odds Ratio: = Faktor, um den die Chance zu erkranken bei Exposition steigt.
= relatives Risiko, Begriff des Risikos ist durch den der Chance ersetzt (Niemann et al. 2004 S. 5).

**SEL: Maßzahl zur Beschreibung eines einzelnen Lärmereignisses, entspricht L_{eq} während des Ereignisses für 1 Sekunde.

Eine Vielzahl der aufgefundenen Literaturstellen beschäftigt sich mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen, teilweise wird ein Kausalzusammenhang der Erkrankungen mit Fluglärm unterstellt. Bei Männern zeigt sich höheres Risiko an Bluthochdruck zu erkranken als bei Frauen, wohingegen bei Frauen häufiger über das Auftreten von Depressionen und Schlafstörungen durch Fluglärm, besonders in den frühen Morgenstunden, berichtet wird. Weitgehend einhellig wird über verstärktes Auftreten von Herz-Kreislauf-Erkrankungen in fluglärmbelasteten Gebieten berichtet, dies auch in Kombination mit angegebener Belästigung durch Fluglärm.

Zwischen den Ergebnissen von Untersuchungen mit Fokussierung auf Belästigung und jenen mit Fokussierung auf Belastung zeigen sich in den Werten der relativen Risiken bzw. der Odds Ratios nur geringe Unterschiede.

4.3. Entwicklung und Methoden der Bewertung des statistischen Lebens

4.3.1. Humankapitaltheorie, Produktivitätsansatz

Der Produktivitätsansatz bzw. die Humankapitaltheorie reduziert den Menschen auf seinen Beitrag zum Nutzen der Gemeinschaft.

Erste Festlegungen des Wertes des menschlichen Lebens sind bereits mehrere tausend Jahre alt, wobei nach dessen Geschlecht und Lebensalter differenziert wurde: So war ein Kleinkind etwa 40 bzw. 24 Tageslöhne wert, ein Jugendlicher 160, eine Jugendliche 80, ein Erwachsener 400, eine Erwachsene 240. Der Wert betagter Menschen betrug jeweils nur mehr ungefähr ein Drittel des Erwachsenenwertes. 30 Silberlinge entsprachen ca. 240 Tageslöhnen (u.V. a o.J.; u.V. b o.J.; Rienecker/Maier 2006, S. 541).

Etwa seit Beginn der Industrialisierung findet dieser nützlichkeitsbezogene Ansatz eine erweiterte Fortsetzung: Produktiv Arbeitende werden als Teil des Betriebskapitals angesehen, Ausgaben für deren Ausbildung oder Wohlergehen (*maintenance*) sind betrieblich nützliche Investitionen, Ausbildung und Fähigkeiten des Arbeiters sind im Produktpreis enthalten und tragen so bezifferbar zum Wohlstand bei. Ein Todesfall führt zu Produktionsausfall bzw. Produktionsverringerung bei temporärem Ausfall (Schmid et al. 2003, S. 20, S. 71; Smith 1776, z.B. II.4.1., II.5.8., II.5.11.).

Nach Schultz (1961) verlagerte sich in der jüngeren Vergangenheit der Fokus der Humankapitaltheorie auf die Bewertung des Wertes der Bildung eines Menschen und der daraus folgenden Fähigkeit der Steigerung seiner Produktivität zum Nutzen der Gesellschaft (Schultz

1961, S. 2ff.). Ederer et al. (2002) bezifferten das bildungsbasierte Humankapital eines Menschen in Deutschland mit 230.000 $Euro_{2002,}$ was die Kosten der Ausbildung zu Lasten der Gemeinschaft repräsentiert, darunter Kosten für Lehrer, Unterrichtsmaterialien und Lehrbehelfe. Der Preis für das bildungsbasierte Humankapital wird nach Ansicht Ederers et al. auf dem Arbeitsmarkt durch die Höhe des erzielbaren Gehaltes als Ertrag aus diesem Kapital festgelegt (Ederer et al., 2002, S. 14, S. 20).

Die Einschätzung des Value of Statistical Life nach Humankapitaltheorie erfolgt nicht subjektiv, sondern objektiv.

Hinsichtlich spezieller Bevölkerungsgruppen wirft der Grundgedanke der Humankapitaltheorie die Frage nach der monetären Bewertbarkeit deren Beitrages zum Nutzen der Gemeinschaft von z.B. Kindern, Auszubildenden, Beeinträchtigten oder aus dem Erwerbsleben Ausgeschiedenen auf.

4.3.2. Value of Statistical life, Value of a Statistical Life Year, Years Life Lost

Eine weitere Methode der Monetarisierung des Lebens stellt der Ansatz des Value of Statistical Life dar (VSL) dar, der zumeist auf Zahlungsbereitschaften (WTP) oder Bereitschaft zur Akzeptanz (WTA) und individueller Einschätzung von Risiken basiert: Der Value of a Statistical Life (VSL) unterliegt der subjektiven Bewertung von Lebenserwartung, Krankheiten und Todesfällen. Der Fokus der Bewertung verlagert sich beim Value of Statistical Life weg vom Beitrag, den ein Individuum erbringt, zum Risiko, das jeden (mehr oder minder) treffen kann.

Es wird davon ausgegangen, dass jeder Mensch zahlungsbereit ist, um das Risiko seines Ablebens (auch das einer Erkrankung) zu minimieren bzw. dieses so weit als möglich hinauszuzögern, oder sich Risiken durch entsprechende Prämie abgelten lässt. Dies betrifft auch den Erhalt der Gesundheit. Der Nutzen für die Gesellschaft ergibt sich aus verbessertem oder erhaltenem Gesundheitszustand (Viscusi 1993, S. 1920-1924; Viscusi 2003, S. 20; Schleiniger/Blöchliger 2006, S. 8f.; Pock 2008, S. 46).

Viscusi als Vorreiter dieses Ansatzes stellte in seinen Untersuchungen darauf ab, dass Industrie- bzw. Minenarbeiter ihre Tätigkeit in Ansehung von Unfallrisiko und Entlohnung bzw. gewährten Benefits des Arbeitsverhältnisses auswählten (Viscusi 1993).

Der Grundprinzip der Ermittlung des Value of a Statistical Life lässt sich experimentell-gedanklich vereinfachend beschreiben: Ein an einer Versammlung teilnehmender Mensch

wird während dieser per Auslosung bestimmt sterben. Durch Multiplikation der Anzahl der Teilnehmenden mit dem Mittelwert der Zahlungsbereitschaften zur Abwendung dieses individuellen Auslosungsrisikos kann für diese Gruppe und dieses Risiko der VSL über WTP errechnet werden (Viscusi 2008, S. 2): Wenn eine Gefahren-Zulage zum Lohn einer Berufsgruppe durchschnittlich EUR 700 beträgt und das Todesrisiko aus dem Beruf mit 1:10.000 angesetzt wird, beträgt der aus der WTP ermittelte VSL 7,000.000 Euro (Viscusi 2008, S. 3). Der VSL ist die aggregierte Zahlungsbereitschaft einer Gruppe von Personen zur Rettung eines Lebens aus ihren Reihen und entspricht dem Wert eines verhinderten statistischen Todesfalles (Viscusi 2008, S. 3f.).

Dieser Zugang zur Risikobewertung wurde in den letzten Jahren auf die unterschiedlichsten Bereiche ausgedehnt: z.B. Verkehrssicherheit, Luftverschmutzung, Gesundheitsversorgung, Katastrophenschutz. Der Hintergrund ist ungeachtet des Einsatzgebietes der Methode die Zuweisung einer Aufwendung zum daraus entstehenden Wert, dem geretteten Leben.

Während bei VSL die Werte vor Eintritt des Schadens und subjektiv bestimmt werden, erfolgt Wertzuweisung bei Years Life Lost (YLL) objektiv durch die Ansehung der Lebenserwartung. YLL repräsentieren den aggregierten Wert der Jahre des vorzeitigen Ablebens vor Erreichen der statistischen Lebenserwartung. Jüngeren Verstorbenen wird ein höheres Gewicht zugemessen, als älteren, der Gesundheitszustand vor Eintritt des Todes wird nicht betrachtet (WHO 2006 b, S. 1).

Nach VSL ist der Todesfall eines jungen oder eines betagten Menschen gleichwertig, bei der Bewertung von YLL ändert sich die Beurteilung je nach dem Alter Verstorbener: So ist der Tod eines 30 Jahre alten Menschen aufgrund der höheren restlichen Lebenserwartung mit höheren Kosten verbunden als bei einer 70 Jahre alten Person (ARE 2004, S. 97).

Der Value of a Statistical Life Year (VSLY) wird nach dem Ansatz der WHO einkommensbasiert berechnet: Ein Jahr eines statistischen Lebens errechnet sich danach aus dem dreifachen Bruttoinlandsprodukt (BIP) pro Kopf (WHO 2006 a nach Schleiniger/Blöchliger 2006, S. 33f). VSLY wird zur Monetarisierung vorzeitig verlorener Lebensjahre in Geldeinheiten verwendet. Hier wird in späterer Folge aufgrund der kleinräumigen Betrachtung das Bruttoregionalprodukt verwendet.

4.3.3. Untersuchungen zu VSL und YLL

Untersuchungen zu VSL und YLL finden sich zahlreich in der internationalen Literatur. In die Tabelle 38 wurden Untersuchungen im deutschsprachigen Raum und deren Ergebnisse für VSL und YLL aufgenommen. Angegeben sind die jeweils Verfassenden, das Publikationsjahr, das Bezug habende Land und die Quelle der Daten zur Ergebnisfindung.

Die Vergleichbarkeit einzelner Untersuchungen auf Länderebene wird durch die Einflussfaktoren der Bewertung erschwert, insbesondere weil der VSL und die obig genannten Indikatoren stark vom Einkommen abhängig sind. In Ländern mit höherem Einkommen wird vermutlich der VSL höher liegen als in solchen mit niedrigerem Einkommen (Miller 2000, S. 171), was die Schwankungsbreite der Ergebnisse zum Teil erklären dürfte.

Tabelle 38: Untersuchungen zu VSL und YLL im deutschsprachigen Raum

Untersuchende/Jahr		**Ergebnis**
VSL	**Datenquelle**	**VSL in Mio. Euro$_{2013}$**
Weiss, Maier, Gerking/1986 (A)	Arbeitsmarkt	5,21 -8,69
Maier, Gerking, Weiss/1989 (A)	Befragung	2,08 -5,79
Schwab-Christe/1995 (CH)	Befragung	6,50
Baranzini, Luzzi/2001 (CH)	Diverse	6,38 -8,63
ARE/2004 (CH)	Diverse	2,39
Spengler/2004 (BRD)	Arbeitsmarkt	2,16 -5,89
Leiter, Pruckner/2007 (A)	Befragung	2,29 -6,04
Spengler, Schaffner/2007 (BRD)	Arbeitsmarkt	2,26 -7,33
Leiter, Thöni, Winner/o.J. (A)	Schmerzengeld	0,71 -6,27

YLL	**Ursachen**	**YLL in Euro$_{2013}$ bzw. Jahren**
ARE/2004 (CH)	Straßen-/Schienenlärm	70.500 Euro Herzinfarkt letal (9 YLL)
Schmid/2005 (BRD)	diverse	123.000 Euro Herzinfarkt letal (7 YLL)
Maybach et al./2007 (BRD)	diverse, Lärm allgemein	65.350 -98.025 Euro
Vienneau et al./2015 (CH)	diverse, Fluglärm insgesamt - davon IHD* - davon Schlaganfall - davon sonstige Bluthochdruck	210 Jahre 140 Jahre 20 Jahre 50 Jahre

Quelle: eigene Zusammenstellung und Darstellung nach Leiter et al. o.J., S. 4; Schleiniger/Blöchiger 2006, S. 17, 20; Schmid 2005, S. 78; Vienneau et al. 2015, S. 4; Giering 2010, S. 112; ARE 2004, S. 104, 109, 155 .*Erkrankung der Herzkranzgefäße

Im Gegensatz zu den anderen gelisteten Untersuchungen nehmen Vienneau et al. (2015) explizit Bezug auf Fluglärm. In deren Untersuchung wurde der Schwellenwert mit L_{DEN} 48 dB festgelegt und von rund 580.000 Betroffenen ausgegangen. Diese benötigten für die in Tabelle 38 erwähnten Erkrankungen im Jahr 2010 insgesamt rund 760 Krankenhaustage und rund 2.700 Besuche bei praktischen Ärzten, 210 Lebensjahre wurden fluglärminduziert vorzeitig verloren (Vienneau et al. 2015, S. 4).

4.4. Ermittlung lärmbedingter Kosten im Umfeld des Wiener Flughafens

Basis der folgenden Betrachtungen ist die Anzahl der Personen, die in Gemeinden leben, die den Mediationsvertrag unterschrieben haben, ausgenommen Wien. Für Wien fehlen Angaben zur tatsächlichen Belastung (siehe Abbildung 24), aus der auf die hier fokussierte Belästigung geschlossen werden könnte, die durchaus in einigen Stadtteilen besteht (z.B. Wiener Bezirke 10, 11, 13-15, 22 und 23 (Krainer 2006, S. 22)).

Im Umland des Wiener Flughafens sind 65.534 Personen in den Gemeinden mit Zustimmung zum Mediationsvertrag annehmbar von Fluglärm mit einem Pegel von L_{DEN} 45 dB oder darüber betroffen, eine genaue Zuordnung von Personen zu einzelnen Lärmzonen ist nicht möglich gewesen. In Tabelle 39 werden die Gemeinden und die Größe der Bevölkerung aufgelistet. Da die Zonen unterhalb L_{DEN} 55 dB nicht ausgewiesen werden (siehe Kapitel 3.4.3.) wird unterstellt, dass auch das jeweils übrige Gemeindegebiet mit zumindest L_{DEN} 45 dB belastet ist.

Tabelle 39: Berücksichtigte belastete Gemeinden und jeweilige Bevölkerungsgröße

Gemeinde	Bevölkerung	Gemeinde	Bevölkerung
2320 Schwechat	17.133	2301Groß-Enzersdorf	10.256
2322 Zwölfaxing	1.618	2440 Gramatneusiedl, Moosbrunn	4.729
2325 Himberg	6.691	2431 Kleinneusiedl	889
2464 Göttlesbrunn-Arbesthal	1.389	2432 Schwadorf	1.998
2431 Enzersdorf/Fischa + 2433 Margarethen/Moos	3.077	2401 Fischamend	5.267
2454 Trautmannsdorf	2.824	2320 Rauchenwarth	666
2460 Bruck an der Leitha	7.143	2402 Haslau-Maria Ellend	1.854
Bevölkerung: 65.534 Personen in 28.493 Haushalten zu 2,23 Personen			

Quelle: eigene Zusammenstellung; Österreichische Post AG o.J. (PLZ); Statistik Austria 2012, Statistik Austria 2014 b; Verein Dialog-forum Flughafen Wien 2005 a, S. 28

Im Gegensatz zu Untersuchungen in Deutschland oder der Schweiz ist es hier nicht möglich, entsprechende Daten zu Behandlungen, Verordnungen oder Krankheitsbildern in anonymisierter und statistisch verwertbarer Form auf Ebene der Gemeinden zu erhalten. Ebenso sind keine anonymisierten Daten us Melderegistern erhältlich gewesen. Daher ist das Vorhaben, fluglärmbedingte Kosten für das Untersuchungsgebiet zu berechnen, nicht direkt durch-führbar. Um dennoch eine Schätzung vornehmen zu können, wurden Ergebnisse von einigen der bereits dargestellten deutschen bzw. Schweizer Untersuchungen (Tabelle 38) übernommen und auf das Umfeld des Wiener Flughafens übertragen, was auf Grund der nahezu gleich hohen Lebenserwartung (81/83 Jahre, The World Bank 2016, o.S.) zulässig erscheint.

4.4.1. Schätzung Value of Statistical Life, Value of a Statistical Life Year, Years Life Lost für die lärmbelasteten Gemeinden im Umfeld des Wiener Flughafens

Eine aussagekräftige Feingliederung der Todesfälle auf Gemeindeebene war nicht aufzufinden. Daher kann eine Gegenüberstellung derartiger Ereignisse in Gemeinden mit Fluglärmbelastung und jenen ohne solche an dieser Stelle nicht durchgeführt werden und folglich auch nicht die VSL-Berechnung für die Umlandgemeinden des Wiener Flughafens.

Eine YLL-Schätzung ist nach Übertragung von Erkenntnissen aus dem benachbarten Ausland möglich:

Vienneau et al. (2015) gehen in ihrer Untersuchung von 580.000 fluglärmbelasteten Personen und 210 fluglärminduzierten verlorenen Lebensjahren für das Jahr 2010 aus (Vienneau et al. 2015, S. 4). Wenn 65.534 Personen betroffen sind, könnte unter Annahme gleicher Relationen von 24 YLL durch Fluglärm in diesem Gebiet ausgegangen werden.

Vor der Bewertung der YLL muss zunächst noch eines VSLY ermittelt werden: Für die NUTS 3-Region Wiener Umland Süd, in denen die untersuchungsgegenständlichen Gemeinden in der Mehrheit liegen, lässt sich bei einem Bruttoregionalprodukt zu Marktpreisen ein $VSLY_{2013}$ von 126.900 Euro ermitteln (3*42.300 Euro, alle Einwohnenden; Statistik Austria 2015 b). Eine kleinräumigere Betrachtung ist mangels aufgefundener Daten nicht möglich.

Falls 24 statistische Lebensjahre durch letale fluglärminduzierte Herz-Kreislauf-Erkrankungen nicht mehr gelebt werden können, ergäben sich Kosten für YLL in der gegenständlichen Region in der Höhe von rund 3,045 Millionen Euro jährlich.

Aus Vereinfachungsgründen wurde auf die Diskontierung der vorzeitig verlorenen Jahre verzichtet. Unbeachtet blieb auch, dass Lebenserwartung und Einkommen steigen könnten.

4.4.2. Ermittlung der Zahlungsbereitschaft zur Vermeidung der Belästigung durch Fluglärm in den betroffenen Gemeinden

Um über die Zahlungsbereitschaft eine ökonomische Bewertung des Fluglärms durchzuführen, wird dem Ansatz von z.B. Niemann (2010), Schmid et al. (2003) bzw. Lambert et al. (2014), Kroesen et al. (2008, 2010) und anderen dahingehend gefolgt, dass der Grad der Belästigung im Gegensatz zum tatsächlich herrschenden Lärmpegel maßgeblicheren Einfluss auf die Zahlungsbereitschaft hat (Tabelle 37).

Auch Bickel et al. (2006) messen der in vielfacher Hinsicht wirksamen Lästigkeit (*disutility*) des Lärms und seinen Kosten hohe Bedeutung zu:

„They include any restrictions on or reduced enjoyment of desired leisure activities, discomfort or inconvenience (pain, suffering), anxiety about the future, and concern and inconvenience to family members and others" (Bickel et al. 2006, S. 96).

Insoferne repräsentiert die Zahlungsbereitschaft zur Reduktion der fluglärmbedingten Belästigungswirkung auch die Zahlungsbereitschaft, das Risiko dadurch bedingter Erkrankungen zu reduzieren. Sie kann auch darüber hinaus als Beitrag zur Hebung der Lebensqualität in Flughafennähe gesehen werden, die durch Fluglärm verringert ist.

Zur Abschätzung der Anzahl belästigter Personen wird von einer Bevölkerung der lärmbelasteten Orte mit Zustimmung zum Mediationsvertrag mit 65.634 Personen (Tabelle 39) ausgegangen.

Nach den Erkenntnissen von Miedema/Oudshoorn bzw. Babisch (siehe Tabelle 37) kann die Anzahl belästigter Personen je nach Lärmpegel abgeschätzt werden (Formel/Gleichung 5):

Formel/Gleichung 5 Funktionen zur Berechnung belästigter Personen

Anteil leicht Belästigter in % = $-6.158*10^{-4}*(L_{DEN}-32)^3+3.410*10^{-2}*(L_{DEN}-32)^2+1.738*(L_{DEN}-32)$
Anteil Belästigter in % = $8.588*10^{-6}*(L_{DEN}-37)^3+1.777*10^{-2}*(L_{DEN}-37)^2+1.221*(L_{DEN}-37)$
Anteil hoch Belästigter in % = $0.2939*(L_{DEN}-42)+3.932*10^{-2}*(L_{DEN}-42)^2-9.199*10^{-5}*(L_{DEN}-42)^3$
Anteil hoch Schlafgestörter in % = $18.147-0.956\ L_{night}+0.01482\ (L_{night})^2$

Quelle: eigene Darstellung nach Miedema/Oudshoorn 2001, S. 414; Babisch et al. 2010, S. 11, S. 13

Werden diese Berechnungen nach Babisch (2010, S. 11, S. 13) und Miedema/Oudshoorn (2001, S. 414) für die Bevölkerung der einbezogenen Gemeinden durchgeführt, ergeben sich pro Belastungsgrad die in Tabelle 40 dargestellten Werte. Angegeben sind jeweils der zu Grunde gelegte Lärmpegel, die Anzahl und der Prozentsatz der Hoch-, Mittel- und Leichtbelästigten. Eine exakte Zuordnung von belasteten Personen zu der jeweiligen Lärmzone ist nicht möglich. Daher wird jede Zone einzeln betrachtet, wobei es nicht der Realität entspricht, dass sämtliche Personen jeweils nur einem einzigen Lärmpegel ausgesetzt sind.

Tabelle 40: Anzahl Fluglärmbelasteter nach Belästigungsgrad in den belasteten Gemeinden im Umfeld des Wiener Flughafens

Belästigungsgrad Pegel	hoch belästigte Personen	mittel belästigte Personen	leicht belästigte Personen
L_{DEN} 45 dB	811 (1%)	7.150 (11%)	17.697 (27%)
L_{DEN} 50 dB	3.221 (5%)	12.383 (19%)	25.389 (39%)
L_{DEN} 55 dB	6.991 (11%)	18.209 (28%)	33.108 (51%)

Quelle: Eigene Berechnung nach Miedema/Oudshoorn 2001, S. 414; Babisch et al. 2010, S. 11, S. 13

Aus den Ergebnissen Schmids (2005) lassen sich Prozentsätze des Jahresnettoeinkommens eines Haushaltes für Zahlungsbereitschaft je nach Belästigungsgrad ableiten: Zur Vermeidung hoher Belästigung sind dies 1,97%, bei mittlerer bzw. geringer Belästigung 0,68% bzw. 0,33% (Schmid 2005, S. 73, S. 77).

Wird ein verfügbares Jahresnettoeinkommen von 34.638 $Euro_{2014}$ (Median) pro Person und einer Haushaltsgröße von 2,23 Personen ausgegangen (Statistik Austria 2015 c; Statistik Austria 2015 d) ergibt sich eine Zahlungsbereitschaft von 306 Euro pro Jahr pro Person bei starker Belästigung, 106 Euro pro Jahr pro Person bei mittlerer Belästigung und 51 Euro pro Jahr pro Person bei leichter Belästigung.

Für die Schätzung der Zahlungsbereitschaft unter den getroffenen Annahmen wurde der ungewichtete Mittelwert der genannten Beträge mit 154 Euro pro Person und Jahr herangezogen. Diese Ergebnisse sind in Tabelle 41 dargestellt.

Tabelle 41: Zahlungsbereitschaften zur Reduktion von Belästigung und Gesundheitsrisiken sowie zur Verbesserung der Lebensqualität nach Lärmzonen in Euro pro Jahr

Zahlungsbereitschaft Zone L_{DEN} 45dB (25.658 Personen)	Zahlungsbereitschaft Zone L_{DEN} 50dB (40.992 Personen)	Zahlungsbereitschaft Zone L_{DEN} 55dB (53.308 Personen)
3,951.332 Euro p.a.	6,312.768 Euro p.a.	8,209.432 Euro p.a.

Quelle: eigene Darstellung nach Miedema/Oudshoorn 2001, S. 414, Schmid 2005, S. 77., N=65.534; Prozentwerte und Euro Beträge gerundet

Es zeichnet sich unter den getroffenen Annahmen eine mögliche Zahlungsbereitschaft zur Vermeidung der Belästigung durch Fluglärm, der Risiken fluglärmbedingter Gesundheitserscheinungen und somit zur Verbesserung der Lebensqualität im Bereich von 3,951 bis 8,209 Millionen Euro ab.

Eine nähere Bestimmung kann ohne Kenntnis der Verteilung der Personen auf die in Tabelle 40 angeführten Lärmzonen nicht durchgeführt werden. Daher stellen die angeführten Beträge eine Bandbreite dar, innerhalb derer sich eine tatsächliche Zahlungsbereitschaft wieder finden könnte.

4.4.3. Gesundheitskosten von Betroffenen durch Fluglärm in den einbezogenen Umlandgemeinden des Wiener Flughafens

Maßgebliche Positionen bei der Betrachtung der Gesundheitskosten im Kontext mit Fluglärm im Untersuchungsgebiet stellen Krankenhauskosten, Arzt- und Verordnungskosten und Cost-of-illness bei Schlafstörungen dar.

Nach Übertragung der Erkenntnisse Vienneaus et al. (2015, S. 5; siehe Tabelle 38) auf die zum Zwecke der Schätzung von fluglärmbedingten Gesundheitskosten unterstellten 65.534 belästigten Personen, ist insgesamt von rund 86 Krankenhaustagen in einem Jahr auszugehen. Bei einem Tagessatz von 707 Euro in niederösterreichischen Spitälern ergibt dies einen Betrag von rund 60.712 Euro pro Jahr (Tagessatz: Bundesministerium für Gesundheit 2015, o.S.).

Dieser Betrag enthält allerdings den Ergebnissen Vienneaus et al. (2015, S. 5) folgend nur die Werte für IHD (Erkrankung der Herzkranzgefäße), Schlaganfall und Bluthochdruck bzw. deren Folgeerkrankungen. Aufgrund fehlenden belastbaren Materials zu anderen Erkrankungen werden die Spitalskosten eher zu niedrig angesetzt sein.

Ebenfalls den Ergebnissen Vienneaus et al. (2015, S. 5; siehe Tabelle 38) folgend, konsultieren diese Personen insgesamt rund 305 Mal im Jahr einen praktischen Arzt wegen fluglärminduzierter Herz- und Kreislauferkrankungen, wofür Honorare und Verordnungskosten (je 54,56 bzw. je 432 Euro) anfallen. In Summe ergeben sich daraus Kosten in Höhe von rund 148.450 Euro (Honorar, Verordnungen: Hauptverband der österreichischen Sozialversicherungsträger 2015, Tab. 2.15).

Eine weitere Position in den Gesundheitskosten stellen die Cost-of-illness für Schlafstörungen dar. Hierin sind nach Schmid (2005, S. 73 ff.) die Zahlungsbereitschaft zur Verbesserung der Schlafqualität sowie die Ressourcen- und Opportunitätskosten aus der Produktivitätseinschränkung enthalten. Unter Verwendung des Berechnungsweges in Formel/Gleichung 5 kann bei einer Belastung von 45 dB L_{night} von 5,14%, bei einem L_{night} von 50 dB von 7,4% bzw. 10,4% bei 55 dB L_{night} an hoch Schlafgestörten unter der diesen Pegeln ausgesetzten Bevölkerung ausgegangen werden (3.369/4.850/6.816 Personen).

Cost-of-illness für Schlafstörungen belaufen sich nach Ergebnissen Schmids (2005, S. 73, S. 79) auf rund 4% des Haushaltsnettoeinkommens pro Jahr pro Haushalt. Bei Übertragung auf die Untersuchungsregion und Bezugnahme auf das Medianeinkommen in Österreich bedeutet

dies Kosten in Höhe von rund 621 $Euro_{2014}$ jährlich pro Person (Statistik Austria 2015 a, Statistik Austria 2015 c; Statistik Austria 2015 d).

Die Kosten für hohe Schlafstörungen liegen diesen Ansätzen folgend im Bereich von 2,092 bis 4,233 Millionen Euro. Diese Grenzen sind hier allerdings zu tief bzw. zu hoch angesetzt: Es ist unwahrscheinlich, dass sämtliche Personen in einer Zone mit 45 dB L_{night} oder in der Zone mit 55 dB L_{night} leben. Ohne Kenntnis von belastbaren Zuordnungen zu einzelnen Lärmzonen kann die dieser Wert nicht genauer bestimmt werden. Mittlere und leichte Schlafstörungen blieben unbeachtet, da hier die Gefahr einer Doppelzählung bestanden hätte.

Für die Bewertung der Kosten für Depressionen, Kopfweh (Migräne) und anderen Krankheiten, die in der eigenen Untersuchung häufig im Zusammenhang mit Fluglärmbelästigunge genannt wurden (siehe anschließendes Kapitel 4.5.), fehlen Angaben zu Häufigkeiten von deren Auftreten bzw. fanden sich auch keine entsprechenden Untersuchungen, die für eine Umlage von Daten und Ergebnissen geeignet gewesen wären.

In Tabelle 42 werden die aus den genannten Positionen für das einbezogene Gebiet errechneten Gesundheitskosten zusammenfassend dargestellt:

Tabelle 42: Zusammenfassung der errechneten Gesundheitskosten für die Bevölkerung in berücksichtigten Gemeinden im Umfeld des Wiener Flughafens pro Jahr

Kostenposition	Krankenhaus	Arzt/Verordnung	Schlafstörungen
Betrag in Euro	60.712	148.450	2,092.000 - 4,233.000

Quelle: eigene Berechnungen, basierend auf Übertragungen

4.5. Eigene Untersuchung Beschreibung und Fragestellung

Die Intention dieser Untersuchung lag in der Erhebung, welche Krankheitsbilder sich bei durch Fluglärm belästigten Personen im Umfeld des Wiener Flughafens gehäuft zeigen und welche Kosten den Betroffenen daraus erwachsen.

Bei der Konzeptionierung dieses Beitrages war angedacht, dass mehr Menschen aus den bereits im Kapitel 3 (Immobilien) behandelten Orten an der Umfrage teilnähmen. Es wurden zwar alle diesbezüglich zuständigen Gemeindeämter gebeten, auf z.B. deren Homepages Hinweise auf die Umfrage zu veröffentlichen, lediglich die Gemeinden Zwölfaxing und Fischamend waren bereit dazu*.

* Die Veröffentlichung auf der Homepage Fischamends endete nach 2 Tagen. Diese Vorgangsweise wurde in einem Gespräch im September 2014 mit Herrn Dipl. Ing. W. Hesina (Geschäftsführer des Vereins Dialogforum Flughafen Wien) mit grundsätzlicher Unerwünschtheit des Themas im Verein (und damit anscheinend auch die Gemeinden beeinflussend) und entsprechender Veranlassung seinerseits begründet.

4.5.1. Entwicklung des Fragebogens und Einladung zur Teilnahme

Der Fragebogen wurde in einem dafür zur Verfügung stehenden Online-Portal erstellt, der Link zu der Umfrage mit der Einladung zur Teilnahme und der Bitte zur Weiterleitung an andere potentielle Teilnehmer per Mail versandt. Der Fragebogen stand von April bis Dezember 2015 zur Beantwortung zur Verfügung.

Die Auswahl der gesundheitlichen Beeinträchtigungen erfolgte unter dem Aspekt der Nennung in Untersuchungen, die in Tabelle 37 erwähnt sind.

Die Fragen des Blocks nach der Wohnsituation und Fluglärmbelästigung waren als Aufwärmfragen an den Anfang des Fragebogens gestellt, danach wurden die interessierenden Beeinträchtigung, deren Behandlung und etwaige Kosten abgefragt. Den Schluss bildeten die soziodemographischen Fragen.

Der Fragebogen umfasst 41 Fragen, wobei nicht alle Fragen von allen Teilnehmenden zu beantworten waren: Teilweise richtete sich die Weiterleitung zur nächsten Frage nach der zuvor gegebenen Antwort, Details hierzu sind im Fragebogen ersichtlich, der in Anhang 8.3. beigelegt ist. Zu beantworten waren je nach Antwortverhalten zwischen 34 und 39 Fragen.

In Tabelle 43 werden die für die Analyse erhobenen Variablen und deren Ausprägungen angeführt.

Tabelle 43: Abgefragte Variablen und Ausprägungen in der Umfrage zu Gesundheitskosten

Fragestellung/Variable	Antwortmöglichkeiten
Wohnortfaktoren und Fluglärmbelästigung	
Wohnort	Postleitzahl
Wohlbefinden am Wohnort	sehr gut, gut, befriedigend, genügend, gar nicht gut
Haushaltsgröße	Personen
Anzahl der Kinder im Haushalt	Personen
Typ der Wohnung	Wohnung, Einfamilienhaus, Reihen-/Doppelhaus, Sonstiges
Lärmschutzmaßnahmen in der letzten Dekade	ja/nein
Rechtsverhältnis Wohnen	Miete (Pacht), Eigentum, Genossenschaft, Sonstiges
Garten vorhanden	ja/nein
Wohndauer in Jahren	0-5, 6-10, 11-20, darüber
Fluglärmbelästigung	ja/nein
Umzug denkbar bei neu auftretendem Fluglärm	ja/nein
Umzug denkbar bei Verstärkung Fluglärm	ja/nein
Häufigkeit des Auftretens der Fluglärmbelästigung	mehrmals täglich, mehrmals wöchentlich, gelegentlich, nein
Fluglärmbelästigung – Nacht	jede Nacht, 1 mal/2 mal pro Woche, 1-2 mal pro Monat, nein
Fluglärmbelästigung – Garten	mehrmals täglich, mehrmals wöchentlich, gelegentlich, nein
Fluglärmbelästigung – Beruf	mehrmals täglich, mehrmals wöchentlich, gelegentlich, nein
Gesundheitliche Faktoren/Beeinträchtigungen	
Kopfweh/Migräne	täglich, 1 mal pro Woche, 2-3 mal pro Monat, selten, nein
Schmerzmittel wegen Kopfweh/Migräne	ja/nein
Keine Ausübung der Tätigkeit/Arbeit (letztes Jahr)	nicht vorgekommen, 1-5 mal, 6-10 mal, öfter
Bluthochdruck	ja/nein
Medikamente Bluthochdruck	ja/gelegentlich/nein
Herzinfarkt	nein, vor über/unter 10 Jahren
Operation wegen Herzinfarkt	ja/nein
Brustkrebs	nein, vor mehr/weniger als 10 Jahren
Brustkrebs Operation	nein, ja, geplant
Diabetes	nein, ja, seit mehr/weniger als 10 Jahren
Insulinpräparat	nein, ja 1 mal/2 mal täglich, öfter
Nervosität	nein, ja
Unruhe	nein, ja
Schlafstörungen	nein, ja
Depression	nein, ja
Frequenz Arztbesuche aus diesen Gründen	1-2 mal/3-4 mal pro Monat, 1 mal in 2 Monaten/3 Monaten, seltener , nicht zutreffend
Schätzung monatlicher Kosten aus diesen Gründen in Euro	unter 100, bis 700 in 200er Intervallen, darüber, nicht zutreffend
Soziodemographische Faktoren und Lebensumstände	
Geschlecht	männlich/weiblich
Alter in Jahren	Kind unter 10, danach in 5er Intervallen bis 75, darüber
Körpergröße in Zentimetern	Kind unter 10, unter 150, ab 150 in 10er Intervallen bis 190, darüber
Körpergewicht in Kilogramm	Kind unter 10, unter 50, ab 50 in 10er Intervallen bis 110, darüber
Alkohol, Nikotin	ja, gelegentlich, nein
Einkommen Haushalt in Euro	unter 500, ab 500 in 500er Intervallen bis 3.000, darüber , unbekannt
Bildung	Kind unter 10 Jahren, Pflichtschule, HS, Polytechnischer Lehrgang, Lehre, Studium, Sonstiges
Tätigkeit, Beruf	Kind unter 10 Jahren, arbeitssuchend, Ausbildung, Haushalt, angestellt, selbständig, in Pension, sonstiges
Nachtdienst pro Monat	nein, 1-4 mal, , 5-8 mal, öfter
Lärm (nicht Fluglärm) bei Arbeit/Tätigkeit	ja/nein
Wohlbefinden bei Arbeit/Tätigkeit	sehr gut, gut, befriedigend, genügend, gar nicht gut

Quelle: eigene Darstellung

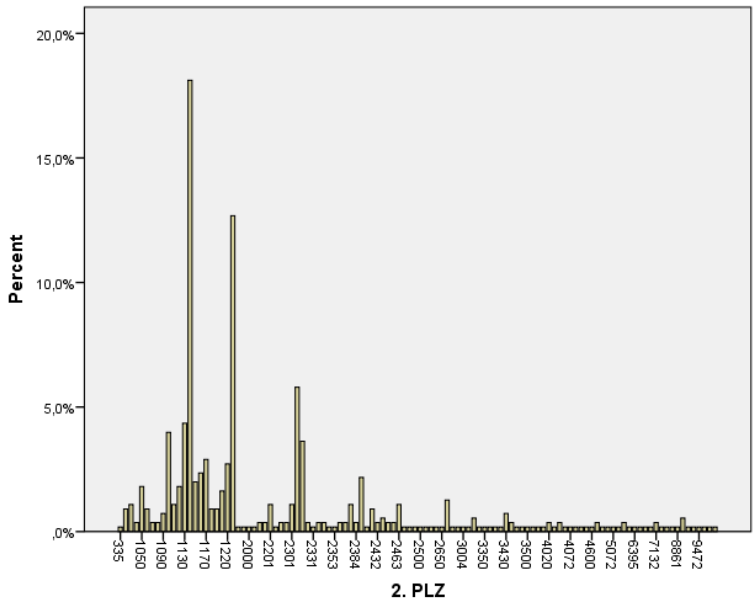
4.5.2. Deskriptive Statistik

Da die Umfrage nicht als repräsentativ für die Bevölkerung in den Beobachtungsgemeinden (Tabelle 39) anzusehen ist, beschränken sich die weiteren Ausführungen auf deskriptive Auswertungen und die Analyse in Form eines Entscheidungsbaumes.

An der Umfrage nahmen 611 Personen teil, nach Eliminieren nicht vollständig ausgefüllter Fragebögen verblieben 552 Datensätze zur Auswertung.

Abbildung 30 zeigt die prozentuelle Verteilung der Angaben des Wohnortes. Hieraus ergibt sich, dass die Mehrheit der Teilnehmenden nicht in den fokussierten Gemeinden im Umfeld des Wiener Flughafens wohnhaft ist, sondern hier ein Überhang an Beantwortungen aus Wien vorliegt (insgesamt knapp 63%, Postleitzahl PLZ < 2000). Knapp 20% der Antwortenden gaben eine Postleitzahl zwischen 2320 (Schwechat) und 2464 (Arbesthal) an, in diesem Bereich liegen auch die in der Berechnung der fluglärminduzierten Kosten einbezogenen Orte. Die restlichen Beantwortungen (rund 17 %) verteilen sich auf sonstige Orte.

Abbildung 30: Verteilung der Wohnorte (nach Postleitzahlen) der Umfrageteilnehmenden in Prozent



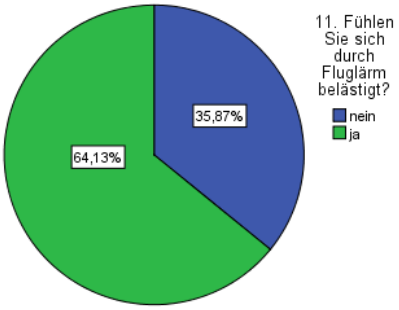
Quelle: eigene Berechnung

Die Verteilungen weiterer ausgewählter Variablen sind in Tabelle 44 wiedergegeben.

Tabelle 44: Geschlechterverteilung, Vorkommen gesundheitlicher Beeinträchtigungen und Wohnsituation nach Immobilientyp im Sample in Prozent

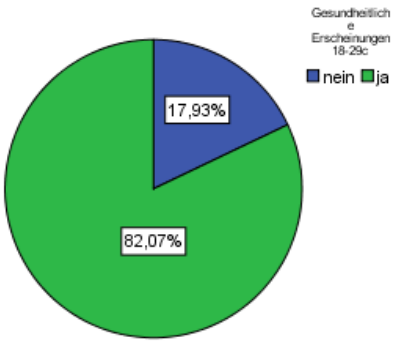
Anteil der von Fluglärm Belästigten (N=552)

Über 64% der Teilnehmenden fühlen sich von Fluglärm belästigt (grün)



Quelle: eigene Berechnung

Anteil der gesundheitlich Beeinträchtigten (N=552)



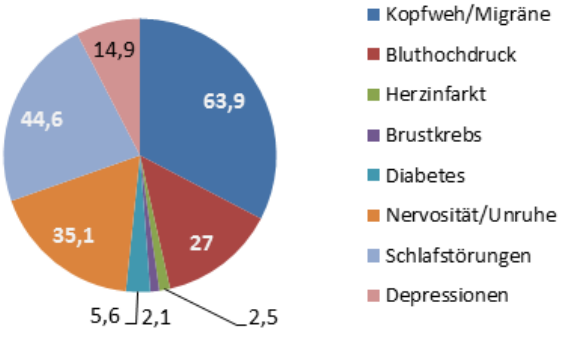
Über 82% der Befragten gaben an, unter gesundheitlichen Beeinträchtigungen zu leiden (grün).

Unter gesundheitlichen Beeinträchtigungen sind sämtliche der abgefragten Erkrankungen subsum-miert.

Quelle: eigene Berechnung

Verteilung der abgefragten Erkrankungen (N=552)

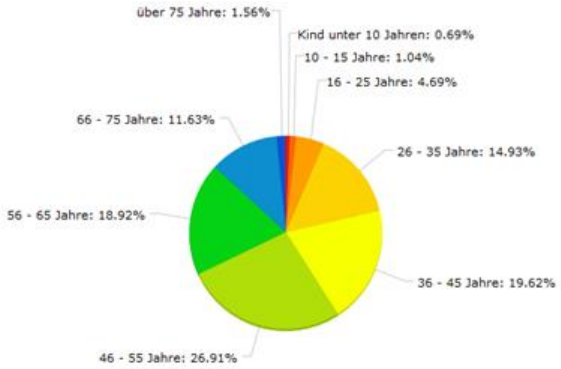
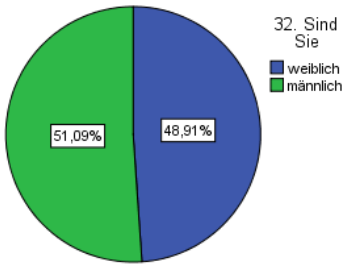
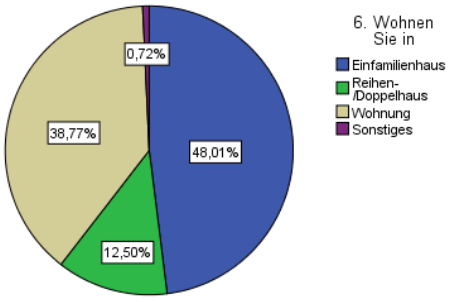
Mit 33% der Nennungen von gesundheitlichen Beeinträchtigungen zeigt sich Kopfweh /Migräne als die am häufigsten genannte, danach folgen Schlafstörungen, Nervosität/Unruhe und Bluthochdruck (Mehrfachnennungen).



Quelle: eigene Berechnung

Fortsetzung

Fortsetzung Tabelle 44

Altersverteilung im Sample (N=552)
 Quelle: eigene Berechnung Den größten Anteil stellten die 46-55jährigen Teilnehmenden mit rund 27%, den zweitgrößten die Gruppe der 36-45 Jährigen Personen mit knapp 20%. Für Kinder wurden keine Fragebögen in auswertbarer Größenordnung ausgefüllt.
Geschlechterverteilung im Sample (N=552)
Etwas mehr als die Hälfte der Teilnehmenden waren Männer (51,09 %, grün).    Quelle: eigene Berechnung
Wohnsituation der Befragten nach Immobilientyp (N=552)
 Quelle: eigene Berechnung Von den Befragten leben rund 48% der Befragten in einem Einfamilienhaus und rund 12% in einem Reihen- oder Doppelhaus. InWohnungen leben knapp 39%.

Quelle: eigene Darstellung

Die zugrundeliegenden und weitere Tabellen zur deskriptiven Statistik der Umfrage befinden sich im Anhang 8.3.

4.5.3. Analyse und Ergebnisdarstellung in Form eines Entscheidungsbaumes

Die Auswertung erfolgte mittels Klassifikationsanalyse und grafischer Aufarbeitung in Form eines Entscheidungsbaumes in SPSS. Im Entscheidungsbaum ergibt sich die Darstellung der Vorhersagewerte gereiht nach Stärke der Ausprägung (Bühl 2014, S. 695). Als Methode wurde die SPSS-Funktion CHAID gewählt, das auf Basis des Chi²-Tests Zusammenhänge der Variablen untersucht.

In jedem Analyseschritt wird jene unabhängige Variable bestimmt, die den dann jeweils stärksten Einfluss auf die abhängige Variable ausübt. Erweist sich bei der Prozedur der Unterschied zwischen den Zusammenhängen als nicht signifikant, werden die unabhängigen Variablen zusammengefasst und ein Endknotenpunkt erstellt (IBM Corporation 2013 b, S. 3).

Die Knotenpunkte sind im Baum nach dem Einfluss der unabhängigen Variablen auf die abhängige Variable hierarchisch in Ebenen gereiht. Ein Endknotenpunkt repräsentiert eine Teilpopulation bzw. ein Segment der Gesamtheit der Befragten (Bühl 2014, S. 696, 702 - 751).

Als abhängige Variable wurde in der Analyse das Vorhandensein einer gesundheitlichen Erscheinung mit den Optionen ja/nein festgelegt und die abgefragten Erkrankungen für die weiteren Schritte zusammengefasst, teilweise war auf Grund zu geringer Fallzahlen der Erkrankungen eine gesonderte Analyse nicht zielführend. Die in der Hauptsache interessierende Verbindung betraf die Belästigung durch Fluglärm als unabhängige Variable.

4.5.4. Ergebnisdarstellung und Diskussion

Abbildung 31 zeigt den Teil des generierten Klassifikationsbaumes mit insgesamt 6 Ebenen, 23 Knotenpunkten und 12 Endknoten. Der Teil des Baumes für nicht Belästigte findet sich in Abbildung 32. Diese Teilung wurde zum Erhalt der Lesbarkeit der Abbildungen vorgenommen. Ergänzende Tabellen sind dem Anhang 8.3. beigelegt.

In die anfängliche Analyse wurden zunächst alle abgefragten Variablen einbezogen (siehe Tabelle 43). Variablen, die sich als nicht signifikant erwiesen, wurden im Zuge der Analyse durch SPSS ausgeschlossen. Als Signifikanzniveau wurde 0,05 gewählt. Als Mindestanzahl von Personen für einen Knoten wurde 5 angesetzt.

Mit dem Risiko einer falschen Zuordnung von 17% zeigt sich die Analyse insgesamt zufriedenstellend (Bühl 2014, S. 748), wobei die Fehlerquelle im Bereich der Kategorie der

Personen ohne gesundheitliche Beeinträchtigung zu liegen kommt. Bei den Personen mit gesundheitlicher Beeinträchtigung, die hier im Mittelpunkt des Interesses liegen, wurden 100% der Fälle korrekt zugeordnet, wie in Tabelle 45 dargestellt.

Tabelle 45: Risiko der Fehlbeurteilung

Risk

Estimate	Std. Error
,170	,016

Growing Method: EXHAUSTIVE CHAID, Dependent Variable: Gesundheitliche Erscheinungen

Classification

	Predicted		
Observed	nein	ja	Percent Correct
Nein	5	94	5,1%
Ja	0	453	100,0%
Overall Percentage	0,9%	99,1%	83,0%

Growing Method: CHAID
Dependent Variable: Gesundheitliche Erscheinungen

Quelle: eigene Berechnung

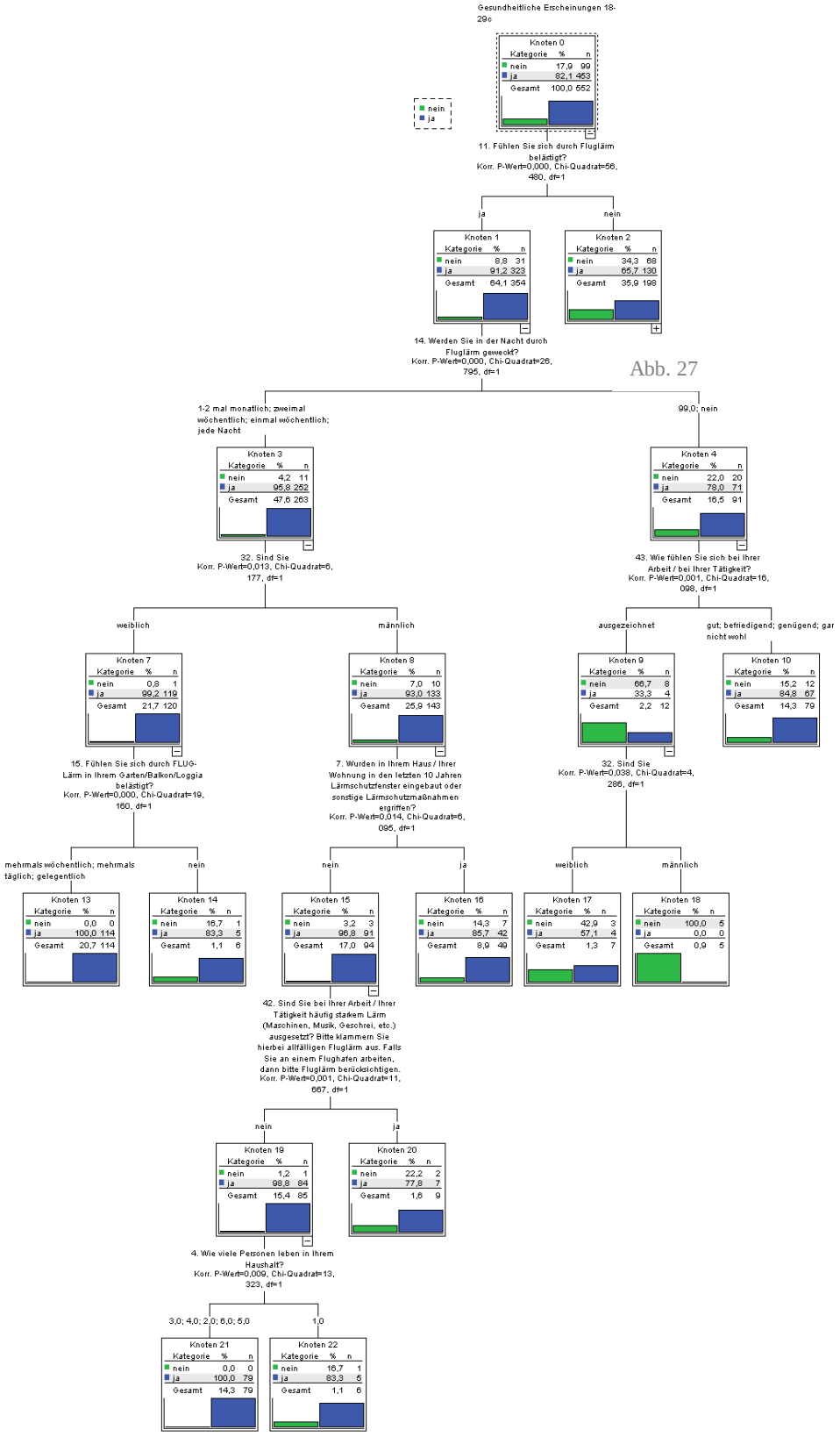
Die Belästigung durch Fluglärm wurde als Gruppierungsvariable erwählt und damit zahlreichen Studien gefolgt, die einen Zusammenhang von Fluglärmbelästigung mit gesundheitlichen Erscheinungen unterstellen (Tabelle 37). In der ersten Ebene werden die belästigten von den nicht belästigten Personen getrennt.

Durch Fluglärm belästigte Personen (64%) im Sample unterscheiden sich in der zweiten Ebene in ihrem Antwortverhalten in Abhängigkeit des Vorliegens nächtlicher Belästigung (47,6%) durch Fluglärm (Knoten 3 und 4). In der dritten Ebene unterscheiden sich die Antworten nach dem Geschlecht (Knoten 7 und 8). In der vierten Ebene fällt auf, dass sich der Umstand, in einem Haus/Wohnung ohne erfolgte Lärmschutzmaßnahmen zu wohnen bei Männern eher zugunsten einer gesundheitlichen Beeinträchtigung auswirkt (Knoten 15).

Bei nicht vorhandener Lärmbelastung an der Arbeitsstelle geben mehr Männer Beeinträchtigungen an (Knoten 10) als jene mit Lärmbelastung, Alleinwohnende verzeichnen die wenigsten Beeinträchtigungen (Knoten 21). Bei Frauen wirkt in der vierten Ebene (Knoten 13) die Belästigung im Freiraum (Garten, Balkon, Loggia) begünstigend auf eine Erkrankung.

Demographische Spezifika wie Alter, Einkommen, diverse Lebensgewohnheiten erwiesen sich in der Analyse der Belästigten als nicht signifikant und wurden nicht berücksichtigt. Dies deckt sich zum Teil mit den Ergebnissen von Black et al (2007), in denen Alkohol und Nikotin ebenfalls keine statistische Signifikanz zeigten (Black et al. 2007, S. 271ff.; siehe Tabelle 37).

Abbildung 31: Klassifikationsbaum Fluglärmbelästigte mit Fokus auf der Variablen „gesundheitliche Erscheinung“ = ja



Quelle: eigene Berechnung

Abbildung 32: Klassifikationsbaum nicht durch Fluglärm Belästigte mit Fokus auf der Variablen „gesundheitliche Erscheinung“ = ja

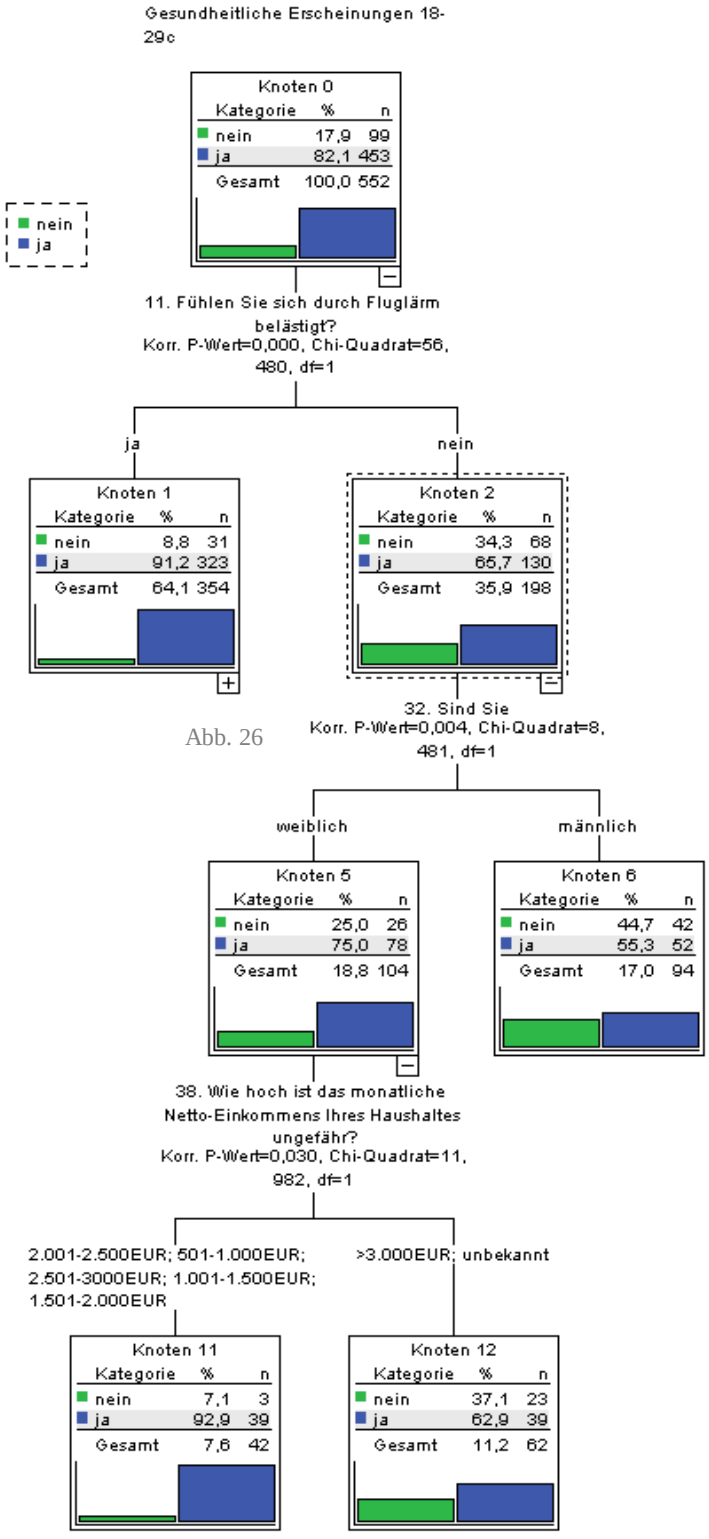


Abb. 26

Quelle: eigene Berechnung

Abbildung 32 zeigt den Teil des Klassifikationsbaumes für nicht durch Fluglärm Belästigte (36%). Hier sind als Merkmale, die gesundheitliche Erscheinungen bedingen, hauptsächlich das Geschlecht (Knoten 5 und 6, Ebene 2), bei Frauen die Höhe des Gehalt (Knoten 11 und 12, Ebene 3) zu nennen, wobei Frauen mit einem monatlichen Nettoeinkommen unter 3.000 Euro weniger betroffen sind als jene mit einem darüber liegenden bzw. unbekannten Einkommen. Knapp 18% aller Teilnehmenden gaben an, an keiner der abgefragten Erkrankungen zu leiden. Von den belästigten Personen sind rund 59% gesundheitlich beeinträchtigt, bei den unbelästigten sind dies knapp 24%.

Die nicht in die Analyse aufgenommenen Variablen sind in Tabelle 46 aufgelistet.

Tabelle 46: Variablen ohne Eingang in die Analyse der Umfrage

Fragestellung/Variable	Antwortmöglichkeiten
Wohnortfaktoren und Fluglärmbelästigung	
Anzahl der Personen im Haushalt	Personen
Lärmschutzmaßnahmen in der letzten Dekade	ja/nein
Fluglärmbelästigung	ja/nein
Fluglärmbelästigung – Nacht	jede Nacht, 1 mal/2 mal pro Woche, 1-2 mal pro Monat, nein
Fluglärmbelästigung – Garten	mehrmals täglich, mehrmals wöchentlich, gelegentlich, nein
Soziodemographische Faktoren und Lebensumstände	
Geschlecht	männlich/weiblich
Einkommen Haushalt in Euro	unter 500, ab 500 in 500er Intervallen bis 3.000, darüber , unbekannt
Lärm (nicht Fluglärm) bei Arbeit/Tätigkeit	ja/nein
Wohlbefinden bei Arbeit/Tätigkeit	sehr gut, gut, befriedigend, genügend, gar nicht gut

Quelle: eigene Darstellung und Berechnung

In Tabelle 47 wird das Ranking der einzelnen Endknoten aus den Abbildungen 31 und 32 dargestellt. Die Reihung erfolgt nach dem Anteil der Merkmalsträger mit gesundheitlicher Beeinträchtigung in deren jeweiligen Gruppe. Dadurch ergibt sich die Stärke des Einflusses eines Bündels an Eigenschaften einer Person auf das Auftreten einer Erkrankung. Die am häufigsten auftretenden Merkmale wurden farblich gekennzeichnet.

Angegeben sind jeweils die Endknotennummer aus den Abbildungen 31 und 32, der die abgefragten Erkrankungen begünstigenden Merkmalkomplex, der Anteil an beeinträchtigten Personen mit gemeinsamen Eigenschaftsbündel und deren Anteil an der Gesamtheit der Befragten.

Tabelle 47: Reihung Endknoten nach Anteil Beeinträchtigter

Endknoten	Merkmalkomplex	beeinträchtigt %	Anteil am Sample
13	- fluglärmbelästigt - nächtliche Störung - weiblich - Belästigung Garten, Balkon, Loggia	100%	20,7%
21	- fluglärmbelästigt - nächtliche Störung - männlich - keine Lärmschutzmaßnahme - keine Lärmbelastung am Arbeitsplatz - nicht alleinlebend	100 %	14,3%
11	- nicht fluglärmbelästigt - weiblich - Einkommen unter EUR 3.000	92,9%	7,6%
16	- fluglärmbelästigt - nächtliche Störung - männlich - Lärmschutzmaßnahme	85,7%	8,9%
14	- fluglärmbelästigt - nächtliche Störung - weiblich - keine Belästigung Garten, Balkon, Loggia	83,3%	1,1%
22	- fluglärmbelästigt - nächtliche Störung - männlich - keine Lärmschutzmaßnahme - keine Lärmbelastung am Arbeitsplatz - alleinlebend	83,3%	1,1%
20	- fluglärmbelästigt - nächtliche Störung - männlich - keine Lärmschutzmaßnahme - Lärmbelastung am Arbeitsplatz	77,8%	1,6%
12	- nicht fluglärmbelästigt - weiblich - Einkommen über EUR 3.000 oder nicht bekannt	62,9%	11,2%
17	- fluglärmbelästigt - keine nächtliche Störung - weiblich - ausgezeichnetes Gefühl bei Arbeit	57,1%	1,3%
6	- nicht fluglärmbelästigt - männlich	55,3%	17,0%
18	- fluglärmbelästigt - keine nächtliche Störung - männlich - ausgezeichnetes Gefühl bei der Arbeit	<0,1%	0,9%

Quelle: eigene Berechnung, Darstellung in Anlehnung an Bühl 2014, S. 704, S. 737; N=552 Personen;

Bei Zusammentreffen der Variablen fluglärmbelästigt mit nächtlicher Störung und Belästigung im Freiraum der Wohnung geben 100% der Frauen Beeinträchtigungen an, dies betrifft knapp 21% aller befragten Personen (Knoten 13). Ceteris paribus liegt bei Frauen ohne Belästigung im Freiraum der Wohnung der Prozentsatz der Erkrankten mit rund 83% darunter (Knoten 14).

Bei nicht alleinlebenden Männern mit den Variablen fluglärmbelästigt mit nächtlicher Störung, keine Lärmschutzmaßnahmen am Gebäude und keine Lärmbelastung am Arbeitsplatz geben ebenfalls 100% gesundheitliche Störungen an, dies sind rund 14% aller Befragten (Knoten 21). Alleine lebende Männer mit ansonsten gleichen Merkmalen geben zu rund 83% Erkrankungen an (Knoten 22).

Knapp 19% aller Befragten sind weiblich ohne Fluglärmbelästigung, wobei Frauen mit einem monatlichen Nettoeinkommen von unter 3.000 Euro eine geringere Erkrankungsrate aufweisen als Frauen mit Einkommen darüber bzw. ohne Angaben dazu (Knoten 11 und 12).

Rund 55% nicht fluglärmbelästigter Männer leiden an Erkrankungen, dies betrifft 17% aller Befragten (Knoten 6).

Ohne nächtliche Störungen geben fluglärmbelästigte Männer mit ausgezeichnetem Gefühl (Variable) bei der Arbeit keine Erkrankungen an, diese repräsentieren rund 1% aller Befragten (Knoten 18).

In der Gruppe der Erkrankten wird in 9 von 12 Segmenten die Belästigung durch Fluglärm an sich genannt, nächtliche Belästigung durch Fluglärm in 6 von 12 Segmenten. Das Geschlecht führt in 9 von 10 Segmenten zu einer Differenzierung der Erkrankungsfälle, wobei 2 Knoten ausgenommen sind: Die Kombination der Merkmale in Knoten 18 weist keine Erkrankten aus, in Knoten 10 erfolgt kein Bezug zum Geschlecht der Befragten.

In Tabelle 48 werden Risikomaßzahlen für Erkrankungen im Stile einer Fall-Kontroll-Studie dargestellt. Hierzu wurden die Teilnehmenden nach belästigt (Fallgruppe) oder nicht belästigt (Kontrollgruppe) getrennt. Zusätzlich wurde nach Geschlecht differenziert. Als erkrankt eingestuft wurden jene, die mindestens eine der im Fragebogen abgefragte gesundheitliche Beeinträchtigung angegeben hatten (siehe Tabelle 37).

Eine Erkrankungsrate zeigt das Auftreten einer gesundheitlichen Erscheinung in der jeweiligen Gruppe an.

Die Odds Ratio ist ein Quotenverhältnis und gibt Aufschluss darüber, um wieviel höher die Chance ist, unter den Erkrankten eine belästigte Person anzutreffen als unter den nicht Erkrankten (u.A. o.J., o.S.; Bühl 2014, S. 318f., Kvas 2005, S. 186f.).

Tabelle 48: Erkrankungsrate und Odds Ratio im Vergleich der Gruppe der Belästigten mit der Gruppe der nicht Belästigten

Belästigung (Gruppe)	Erkrankungsrate	Verhältnis Erkrankungsraten	Odds Ratio
ja (alle)	0,9124	1,3900	5,4501
nein (alle)	0,6566		
ja (♀)	0,9518	1,2691	6,5833
nein (♀)	0,7500		
ja (♂)	0,8777	1,6865	5,7943
nein (♂)	0,5322		

Quelle: eigene Darstellung, Tabellen zum Rechengang befinden sich in Anhang 8.3.

Die Erkrankungsrate zeigt sich bei den durch Fluglärm belästigten Personen im Sample um rund 39% höher als bei nicht belästigten. Bei den fluglärmbelästigten Frauen liegt sie rund 27% höher, bei den Männern rund 65% höher als in den nicht belästigten Gruppen.

Die Chance unter den Erkrankten im Sample eine fluglärmbelästigte Person anzutreffen ist 5,4 Mal höher (OR=5,4) als die Chance, unter den nicht Erkrankten einen fluglärmbelästigten Menschen anzutreffen, wobei bei Frauen eine höhere Chance besteht (OR=6,6) als bei Männern (OR=5,8).

Aus den Ergebnissen der Tabelle 48 lässt sich in Übereinstimmung mit den in Tabelle 37 genannten Untersuchungsergebnissen ableiten, dass die Belästigung durch Fluglärm auch im gegenständlichen Sample eine negative Wirkung ausübt.

4.6. Beantwortung der Forschungsfragen und Schlussfolgerungen

In der Literatur wird Fluglärm teilweise als kausal für Erkrankungen durch tatsächliche Belastung oder empfundene Belästigung genannt. In dieser Arbeit wurde dem Ansatz der subjektiven Belästigung als Verursacherin von gesundheitlichen Beeinträchtigungen der Vorzug gegeben.

Der subjektive Grad der Belästigung korreliert nicht zwingend mit dem objektiven Grad der Belastung, dazu sind Hörvermögen, Lärmempfindlichkeit, Einstellungen und Lebensweisen Betroffener zweifellos zu verschiedenartig ausgeprägt.

Ungeachtet der tatsächlichen Lärmbelastung bleibt die Belästigung ein durchaus greifbarer Ansatz, der bei Andauern der Störfaktoren gesundheitliche Beeinträchtigungen begünstigende physiologische Abläufe in Gang setzt.

Teil dieses Beitrags war eine Umfrage, zu der im elektronischen Verbreitungsweg eingeladen wurde und von April bis Dezember 2015 beantwortet werden konnte. Abgefragt wurden

neben Belästigung in unterschiedlichen Situationen des Lebensumfeldes auch demographische Daten sowie das Vorkommen von u.a. Migräne, Bluthochdruck, Herzinfarkt, Depression, Nervosität und Schlafstörungen. Nach Bereinigung nicht plausibler Antworten oder unvollständiger Angaben verblieben 552 Antwortsets zur Analyse.

Zur übersichtlicheren Darstellung wurden ein Klassifikationsbaum und ein Ranking der Einfluss habenden Faktoren erarbeitet.

Aus mehreren Gründen konnten die Untersuchungsergebnisse nicht auf die Bevölkerung in den von Fluglärm betroffenen Orten im Umfeld des Wiener Flughafens umgelegt werden:

- Die Zusammensetzung des Samples ist nicht repräsentativ für die Bevölkerung. Nach der Verteilung belästigte/nicht belästigte Teilnehmende hat eine Selbst-Selektion stattgefunden, indem jene verstärkt partizipiert haben, die durch Fluglärm belästigt sind.

- Lebensweise, sonstige individuelle Faktoren oder die Anamnese von Erkrankungen konnten im Rahmen dieser Arbeit kaum berücksichtigt werden. Aus den Ergebnissen kann daher nicht der Schluss gezogen werden, dass sich bei Wegfall der Fluglärmbelästigung die Prävalenz einzelner Erkrankungen zwischen den Gruppen angliche.

- Bezüglich einiger die Betroffenen differenzierender Eigenschaften scheinen Schlüsse nicht eindeutig zu ziehen sein: So kann z.B. aus dem zwar statistisch signifikanten Merkmal „Belästigung im Freiraum der Wohnung“ und dem Ergebnis einer Begünstigung zur Erkrankung bei Frauen nicht eindeutig darauf geschlossen werden, dass hierin die Belästigung für die Erkrankungsrate kausal ist. Denkbar wäre auch ein höherer Schadstoffgehalt der Luft in flughafennahen Gebieten und dem annehmbar häufigeren Aufenthalt im Freien, wenn eben Gärten, Loggien oder Balkone vorhanden sind. Umweltfaktoren wie Luftverschmutzung waren allerdings nicht Gegenstand der Betrachtungen.

Um zu tragfähigen Ergebnissen zu kommen, wäre weiters eine räumliche Einschränkung der Umfrageteilnehmenden auf ein betroffenes Gebiet sinnvoll, dies ist hier nicht erfolgt. Essentiell für die Feststellung des tatsächlichen Erkrankungsrisikos wären zum einen Einbeziehung

anonymisierter Daten auf Ortsebene für einzelne Krankheitsbilder und zum anderen die Möglichkeit einer möglichst genauen Zuordnung zu den einzelnen Lärmzonen.

Da die Umfragedaten nicht repräsentativ für die Bevölkerung des Umfeldes des Wiener Flughafens sind, erfolgte die weitere Bearbeitung in Anlehnung an die Ergebnisse von Untersuchungen aus dem deutschen Sprachraum und Übertragung auf die fokussierte Region.

4.6.1. Beantwortung Forschungsfrage 4/1

Wie hoch sind die Gesundheits- und Vermeidungskosten im Zusammenhang mit Fluglärm im Umfeld des Wiener Flughafens?

Diese Frage kann aus den eigenen Umfrageergebnissen nicht beantwortet werden, da vom Hauptverband der österreichischen Sozialversicherungsträger hierzu keine anonymisierten Daten zur statistischen Auswertung zugänglich gemacht wurden. Ein weiterer Grund, dass keine tragfähige Aussage auf Basis lokaler Daten getroffen werden kann, ist auch darin zu sehen, dass eine Zuordnung von Personen zu den einzelnen Lärmzonen aufgrund fehlender Daten bzw. Publikationen nicht vorgenommen werden kann. Darüber hinaus ist die durchgeführte Umfrage nicht als repräsentativ anzusehen.

Die Berechnungen durch Übertragung der Ergebnisse deutschsprachiger Untersuchungen auf die Region um den Wiener Flughafen basieren auf der Anzahl der Personen, die in jenen Gemeinden leben, die dem Mediationsvertrag mit der Flughafen Wien AG zugestimmt haben. Dies sind 65.534 Menschen. Die Betroffenen Wiens konnten nicht berücksichtigt werden, da hierzu keine Werte zur flächendeckenden Lärmbelastung in L_{DEN} vorliegen, aus der ein Rückschluss auf die Belästigung (und deren geschätzte Kosten) hätte gezogen werden können.

Für Herz-Kreislauferkrankungen (Koronare Herzerkrankung, Schlaganfall, Bluthochdruck) lassen sich die Ergebnisse Vienneaus et al. (2015, S. 5, vgl. Tabelle 38) auf die hier untersuchte Region umlegen: Bei 65.634 betroffenen Personen in den fluglärmbelasteten Orten mit Zustimmung zum Mediationsvertrag (ohne Wien) ist statistisch insgesamt von rund 86 Krankenhaustagen in einem Jahr aufgrund der genannten fluglärmbedingten Beeinträchtigungen des Herz-Kreislaufsystems auszugehen. Bei einem Tagessatz von 707 Euro ergibt dies einen Betrag von knapp 61.000 Euro jährlich (Bundesministerium für Gesundheit 2015, o.S.).

Ebenfalls den Ergebnissen Vienneaus et al. (2015, S. 5) folgend konsultieren diese 65.634 Personen statistisch insgesamt rund 305 Mal im Jahr einen praktischen Arzt wegen fluglärm-

bedingter Herz- und Kreislauferkrankungen, wofür jeweils Honorare (54,56 Euro) und Verordnungskosten (432 Euro) anfallen. Aus dieser Position ergeben sich Kosten von rund 148.000 Euro (Hauptverband der österreichischen Sozialversicherungsträger 2015, Tab. 2.15)

In Summe kann statistisch bei rund 65.534 Lärmbelästigten für die Krankheitsbilder koronare Herzerkrankung, Schlaganfall und Herzinfarkt von Kosten von rund 209.000 Euro jährlich ausgegangen werden.

Für die Bewertung weiterer Beeinträchtigungen, die im Verdacht stehen, unter Fluglärmbelastung bzw. -belästigung gehäuft aufzutreten, fehlen monetäre Ansätze und die Anzahl der Fälle für die untersuchte Region.

In der Literatur wird Fluglärm häufig mit Schlafstörungen in Verbindung gebracht. Diese fluglärmbedingten Schlafstörungen verursachen nach den Ergebnissen Schmids (2005, S. 73, S. 79) cost-of-illness von rund 4% des Haushaltseinkommens jährlich, also rund 621 $Euro_{2013}$ pro Betroffenem jährlich (Statistik Austria 2015 a; Statistik Austria 2015 c; Statistik Austria 2015 d), zusammengesetzt aus den Kosten für gesundheitliche Folgeerscheinungen, Abhilfen oder Arbeitsausfällen. Die Anteile hoch Schlafgestörter in den Gemeinden mit Zustimmung zum Mediationsvertrag ergeben sich nach Babisch et al. (2010, S. 11, S. 13; vgl. Formel/Gleichung 5) bei einer Belastung von L_{night} 45 dB mit 5,14% hoch Schlafgestörte, bei einem L_{night} von 50 dB mit 7,4% und mit 10,4% bei L_{night} 55 dB der Bevölkerung.

Die Kosten für starke Schlafstörungen bei rund 65.534 Personen liegen diesen Ansätzen folgend im Bereich von jährlich 2,092 bis 4,233 Millionen Euro, wobei allerdings auszuschließen ist, dass sämtliche Personen in der Zone mit L_{night} 45 dB oder in der Zone mit L_{night} 55 dB leben. Daher sind die Unter- und die Obergrenze zu niedrig bzw. zu hoch angesetzt. Eine nähere Konkretisierung scheitert an belastbaren Zuordnungen der hoch schlafgestörten Personen zu den einzelnen Lärmzonen.

Die mittlere Zahlungsbereitschaft zur Vermeidung der Fluglärmbelästigung und somit ein Beitrag zur Hebung der Lebensqualität bzw. Verringerung von Krankheitsrisiken beträgt rund 154 $Euro_{2013}$ im Jahr pro Person. Dies ergibt auf Basis der unterstellten Personenzahl einen Betrag von rund 3,951 Millionen Euro (alle Betroffenen leben unter L_{DEN} 45 dB) bis rund 8,209 Millionen Euro jährlich (alle Betroffenen leben unter L_{DEN} 55 dB). Hierbei ergeben sich erneut sowohl eine zu tief angesetzte Untergrenze als auch eine zu hoch angesetzte

Obergrenze, da weder alle Lärmbetroffenen in der L_{DEN} 45 dB Zone leben, noch alle Lärmbetroffenen in der L_{DEN} 55 dB Zone.

Solange allerdings die Zuordnung betroffener Personen zu den einzelnen Lärmzonen nicht vorgenommen werden kann, wird eine genauere Bestimmung des Betrages nicht möglich sein.

4.6.2. Beantwortung Forschungsfragen 4/2a und 4/2b

Welche Beträge errechnen sich für Years Life Lost (YLL) unter Berücksichtigung des Fluglärms im Umfeld des Wiener Flughafens?
Welche Beträge errechnen sich für den Value of Statistical Life und Value of a Statistical Life Year (VSLY) im Umfeld des Wiener Flughafens?

Ebenso wie Krankheitsdaten für das untersuchungsgegenständliche Gebiet in anonymisierter Form nicht eruiert werden konnten (z.B. Meldewesen der Ärzte, Datenschutz), konnte auch keine Information über die Anzahl der Todesfälle erlangt werden, deren Kenntnis für die Bestimmung des Value of a Statistical Life (VSL) essentiell ist. Aufgrund der fehlenden Bezugsgrößen ist eine Übertra-gung ausländischer Untersuchungsergebnisse hierzu nicht durchgeführt worden.

Für die Bewertung eines vorzeitig verlorenen Lebensjahres (YLL) im Umfeld des Wiener Flughafens sind spezifische Daten zwar nicht verfügbar, eine Übertragung von Erkenntnissen von Forschungen und Ansätzen im Ausland für eine Schätzung ist dennoch möglich. Hierzu wurde auf deutsche bzw. Schweizer Ergebnisse zurückgegriffen, und diese wurden auf die untersuchungsgegenständliche Region übertragen. Dies scheint in Anbetracht der ähnlich hohen statistischen Lebenserwartung (81/83 Jahre, World Bank 2015), auf der die Berechnungen von YLL fußen, gerechtfertigt.

Nach Übertragung der Ergebnisse Vienneaus et al. (2015. S. 4) auf die Einwohnenden der betrachteten Gemeinden wäre von rund 24 fluglärmbedingten YLL in dieser Region auszugehen. Zur wirtschaftlichen Würdigung dieser Position muss zunächst der Wert eines statistischen Lebensjahres ermittelt werden: Ein statistisches Lebensjahr (VSLY) lässt sich mit dem dreifachen Bruttoregionalprodukt pro Kopf bewerten (WHO nach Schleiniger/ Jöchliger 2006, S. 33f.). Für die NUTS 3-Region Wiener Umland-Süd, in denen die untersuchungsgegenständlichen Gemeinden in der Mehrheit liegen, ergibt sich derart bei einem BRP zu Marktpreisen ein $VSLY_{2013}$ von 126.900 Euro (3*42.300 Euro, alle Einwohnenden,

Statistik Austria 2015 b). Eine Betrachtung auf Gemeindeebene konnte mangels notwendigen Datenmaterials nicht durchgeführt werden. Es errechnen sich demnach Kosten für YLL in Höhe von rund 3,045 Millionen Euro pro Jahr.

4.6.3. Beantwortung Forschungsfrage 4/3

Zeigen sich gesundheitliche Erscheinungen häufiger bei Umfrageteilnehmenden, die sich durch Fluglärm belästigt fühlen?

Diese Frage kann bejaht werden. Dies ergibt sich aus der Analyse der durchgeführten Umfrage und deckt sich mit der einschlägigen Literatur.

Zur Wahrung der Übersichtlichkeit der Analyse wurden die in der Erhebung abgefragten Krankheiten zur abhängigen Variable „gesundheitliche Erscheinung vorhanden = ja/nein“ zusammengefasst. Unabhängige Variablen waren neben demographischen Daten wie Alter, Einkommen oder Berufstätigkeit und Einkommen insbesondere die Frage „Belästigung durch Flug-lärm vorhanden = ja/nein“ und die Fragen nach nächtlicher Ruhestörung oder Ort der Belästigung durch Flugverkehrsgeräusche.

Zur deskriptiven Analyse wurden in SPSS die CHAID-Methode und die Darstellungsform eines Klassifikationsbaumes gewählt.

Im Sample gaben rund 64% der Befragten an, von Fluglärm belästigt zu sein, 48% bei Nacht. Rund 59% der Gruppe der Lärmbelästigten sind von einer der abgefragten Krankheiten (in unten folgender Abbildung 33 angeführt) betroffen. In der Gruppe der nicht Lärmbelästigten sind knapp 24 % betroffen.

Knapp ein Fünftel der unbelästigten Befragten gab an, an einer der abgefragten Erkrankungen zu leiden. In der Gruppe der Belästigten sind über vier Fünftel erkrankt. Keine Beeinträchtigungen gaben bei den nicht Belästigten rund zwei Drittel der Befragten an, bei den Belästigten war dies nur rund ein Drittel.

Neben allgemeiner Fluglärmbelästigung wirkt als zweitstärkster Faktor die nächtliche Belästigung auf die Gesundheit im Sample ein. Davon betroffene Personen geben zu rund 96% an, beeinträchtigt zu sein, ohne nächtliche Belästigung sind dies rund 78%.

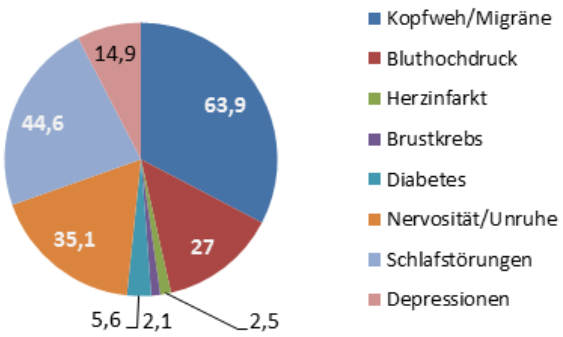
Bei Zusammentreffen der Eigenschaften „fluglärmbelästigt mit nächtlicher Störung“ und „Belästigung im Freiraum der Wohnung“ geben 100% der Frauen Beeinträchtigungen an, dies

betrifft knapp 21% aller befragten Personen. Ceteris paribus liegt bei Frauen ohne Belästigung im Freiraum der Wohnung der Prozentsatz der Erkrankten mit rund 83% darunter.

Bei nicht alleinlebenden Männern mit den Eigenschaften „fluglärmbelästigt mit nächtlicher Störung“, „keine Lärmschutzmaßnahmen am Gebäude“ und „keine Lärmbelastung am Arbeitsplatz“ geben ebenfalls 100% gesundheitliche Störungen an, dies sind rund 14% aller Befragten. Alleine lebende Männer mit ansonsten gleichen Merkmalen geben zu rund 83% Erkrankungen an.

Die Verteilung der abgefragten gesundheitlichen Beeinträchtigungen stellt sich, wie in Abbildung 33 gezeigt, dar.

Abbildung 33: Verteilung gesundheitlicher Beeinträchtigungen im Sample

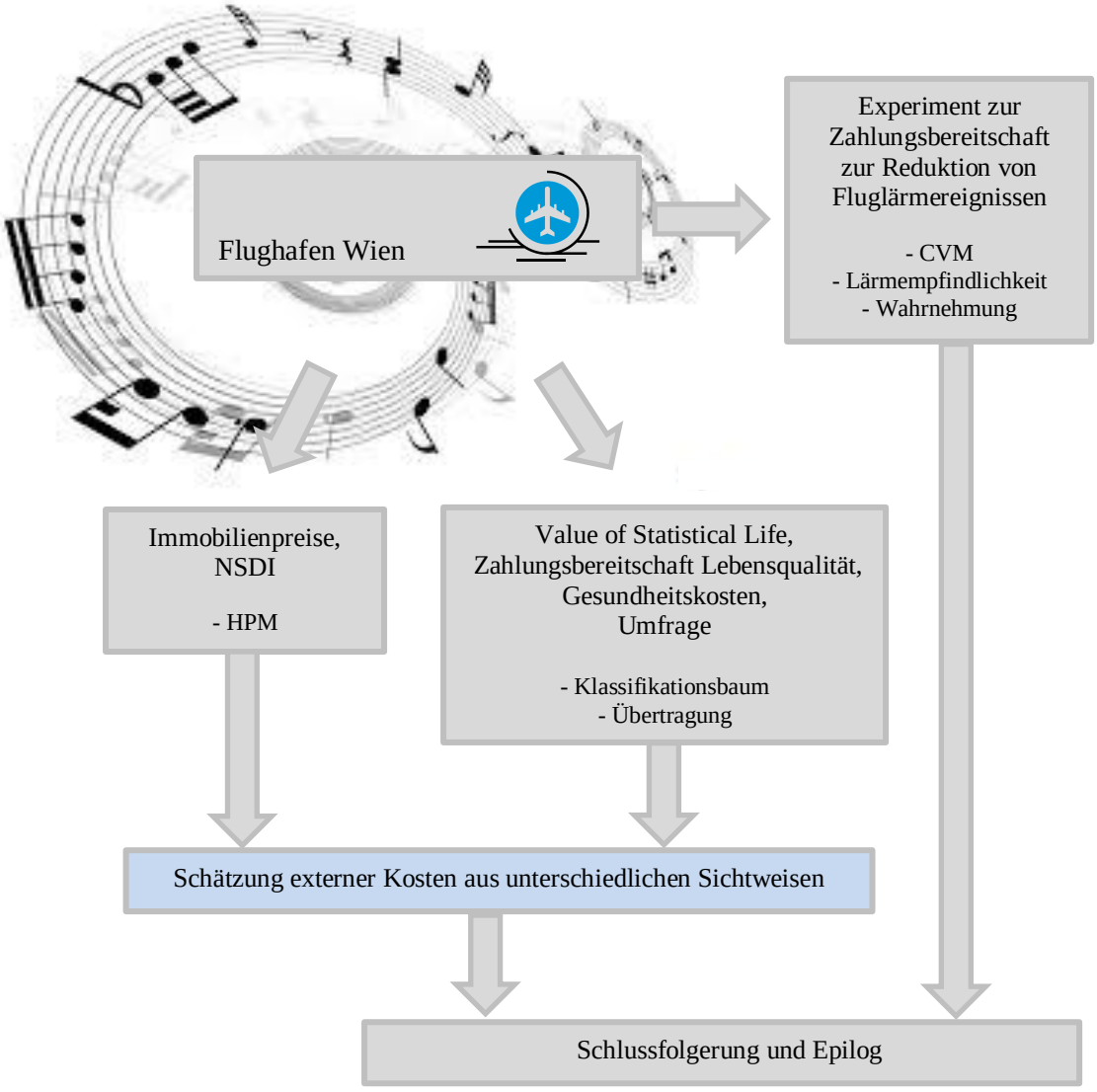


Quelle: eigene Darstellung

Kopfweh/Migräne wurde mit rund 64% als häufigstes Krankheitsbild genannt, gefolgt von Schlafstörungen und Nervosität/Unruhe. Geringen Anteil hatten Erkrankungen Diabetes, Brustkrebs oder Herzinfarkt.

Die Erkrankungsrate zeigt sich bei den durch Fluglärm belästigten Personen um rund 39% höher als bei nicht belästigten. Bei den Frauen in der Gruppe der Fluglärmbelästigten liegt sie rund 27% höher, bei den Männern rund 65% höher als in der nicht belästigten Gruppe.

Die Chance, unter den befragten Erkrankten eine fluglärmbelästigte Person anzutreffen ist 5,4 Mal höher (OR=5,4) als jene, bei den nicht Erkrankten einen Fluglärmbelästigten anzutreffen. Die Chance ist bei Frauen höher als bei Männern (Frauen: OR=6,6; Männer: OR=5,8).


Flughafen Wien
Experiment zur Zahlungsbereitschaft zur Reduktion von Fluglärmereignissen
- CVM
- Lärmempfindlichkeit
- Wahrnehmung
Immobilienpreise, NSDI
- HPM
Value of Statistical Life, Zahlungsbereitschaft Lebensqualität, Gesundheitskosten, Umfrage
- Klassifikationsbaum
- Übertragung
Schätzung externer Kosten aus unterschiedlichen Sichtweisen
Schlussfolgerung und Epilog

5. Schätzung externer Kosten aus unterschiedlichen Sichtweisen

5.1. Grundlagen und Anmerkungen

Externe Kosten sind negative Effekte, die monetär bewertet werden und von anderen als dem Verursacher getragen werden und von diesem üblicherweise nicht internalisiert werden. Bei Fluglärmbelästigung bzw. -belastung sind die „Anderen" zunächst die direkt betroffene Bevölkerung, in weiterer Folge auch die nicht betroffene Bevölkerung, die zur Deckung der Folgen der Schäden indirekt beiträgt (Kapitel 4.2.3.).

Diese externen Kosten können in Kosten- und Schadenkategorien zusammengefasst werden: In der recherchierten Literatur zu Kosten des Fluglärms sind die Eckpfeiler der Betrachtungen vorwiegend Kosten zur Verminderung oder Vermeidung von Belästigung, Gesundheitskosten (siehe Kapitel 4) und Immobilienpreisänderungen (siehe Kapitel 3), wie sie auch in den vorherigen Beiträgen hergeleitet wurden (z.B. Ricardo-Aea 2014, S. 19; Schmid et al. 2003, S. 18 und andere).

Zur Kalkulation der einzelnen Positionen werden unterschiedliche Verfahren eingesetzt:
Bei der Ermittlung der Wertminderung von Immobilien bzw. der Mietzinsreduktion wird vorzugsweise auf die hedonische Preisermittlungsmethode zurückgegriffen, die Kosten des Faktors Fluglärm werden indirekt ermittelt (Tabelle 10). Die Minderung repräsentiert die Honorierung des individuellen Nutzenverlustes.

Die Höhe der Gesundheitskosten lässt sich über Sozialversicherungsträger in Form von Marktpreisen der Behandlungskosten und Kosten für Heilbehelfe objektiv feststellen. Hierzu tragen auch nicht von Fluglärm betroffene Personen über Sozialversicherungsbeiträge bei. In Anlehnung an die Untersuchungen, deren Ergebnisse auf das Umfeld des Wiener Flughafens übertragen wurden, werden diesen folgend Kosten für Arbeits- und damit Produktionsausfälle in den Gesundheitskosten ebenso berücksichtigt, wie auch der Wert verlorener Lebensjahre (Schmid et al. 2003, S. 71; Bickel et al. 2006, S. 96; Giering 2010, S. 109-119; Ricardo-Aea 2014, S. 3, S. 9).

Die Belästigungskosten respektive die Kosten zur Hebung der Lebensqualität lassen sich über die Zahlungsbereitschaft zur Reduktion des Lärmpegels herleiten, teilweise auch zur Reduktion der Lärmereignisse. Zumeist geschieht dies auf dem kontingenten Bewertungsansatz (Kapitel 2), diese Kosten werden direkt ermittelt und fußen auf subjektiver Bewertung des erlittenen Ungemachs durch Lärm.

Die Zusammensetzung der Positionen für Gesundheit, Belästigung und Immobilien wird in der Literatur zur Beurteilung externer Kosten teilweise unterschiedlich gehandhabt:

Nach ARE (2004, S. 120) beispielsweise werden diese Kosten bereits zur Gänze durch die Immobilienpreis- bzw. Mietzinsminderungen honoriert. Im Rahmen des europäischen UNITE Projektes wiederum, das eine strukturierte Bewertung einzelner Auswirkungen von Umweltrisiken, so auch des Verkehrswesens, für unterschiedliche Länder zum Ziel hatte, finden sich im Bericht für Deutschland keine expliziten Angaben. Aufgrund der Beschreibungen kann allerdings davon ausgegangen werden, dass diese Kostenpositionen getrennt behandelt würden (Link et al. 2002). Im Schweizer Bericht ist lediglich die Monetarisierung der Belästigung durch Verkehrslärm in der Immobilienpreis- bzw. Mietzinsminderung inbegriffen, nicht aber die Kosten (Behandlung, Medikation) für die Erkrankungen per se (Suter et al. 2002, S. 103). Im Bericht für Österreich werden die Gesundheitskosten getrennt von den Immobilienkosten betrachtet (Herry et al. 2003, S. 135).

Dem Ansatz getrennter Würdigung als eigenständige Faktoren, wie im österreichischen Bericht zu UNITE (Herry et al. 2003, S. 135) wurde gefolgt:
Die Belästigungskosten wurden hier im Sinne einer Zahlungsbereitschaft für eine Verbesserung der Lebensqualität und der Minderung des Risikos für Erkrankungen durch Reduktion des Belästigungsgrades durch Fluglärm einbezogen. Dass im Vorfeld einer Ansiedelung die Belästigung durch erst später Betroffene bereits vor Erwerb monetarisiert werden könnte, ist schwer nachvollziehbar. Eher wäre zu erwarten, dass die Reduktion der Immobilienpreise zunächst den Wert einer präsumtiven Belästigung, besser der Sorge vor Belästigung, darstellt. Daher werden die beiden Faktoren Immobilienpreise und Zahlungsbereitschaft zur Hebung der Lebensqualität hier als eigenständige Kostenpositionen behandelt.

Schätzungen zur Höhe der Faktoren wurden in den Vorkapiteln für die betroffenen Gemeinden mit Zustimmung zum Mediationsvertrag (ohne Wien) mittels Übertragung von Untersuchungsergebnissen aus dem deutschsprachigen Ausland hergeleitet.

Diese Ergebnisse repräsentieren die Bewertung des Fluglärms aus Sicht der Betroffenen.

Eine Bewertung aus einer möglichen Sicht des die Kosten verursachenden Unternehmens soll hier als alternativer Weg der Würdigung von Umweltbeeinflussung durch den Luftverkehr aufgezeigt werden. Dessen Herleitung und Gegenüberstellung zur Bewertung aus der Perspektive Betroffener sind Gegenstand dieses Kapitels.

Zunächst wird ermittelt, welche Kosten jede betroffene Person in der Bezug habenden Region zu tragen hat, dies soll die Beantwortung der Forschungsfrage 5/1 ermöglichen:

Wie hoch können die behandelten externen Kosten im Umfeld des Wiener Flughafens pro Person aus Betroffenensicht geschätzt werden?

Die Forschungsfrage 5/2 soll nach Herleitung einer möglichen Bewertung der externen Kosten aus einem anderen Blickwinkel beantwortet werden können.

Wie hoch könnten die behandelten externen Kosten im Umfeld des Wiener Flughafens pro Person aus Verursachendensicht geschätzt werden?

5.2. Schätzung aus der Sicht Betroffener

Während die Faktoren Gesundheitskosten und Zahlungsbereitschaft zur Hebung der Lebensqualität bereits als Jahreswerte hergeleitet wurden, muss noch eine Transformation der als Einmaleffekte erhobenen Immobilienpreisänderungen durchgeführt werden, um sie einbeziehen zu können.

Um zu einer jährlichen Verteilung dieses negativen Effektes zu kommen, werden folgende Annahmen als Grundlagen der Berechnung getroffen:

- Die Restnutzungsdauer der Wohneinheiten beträgt durchschnittlich noch 50 Jahre. Dieser Wert gründet zunächst auf der geschätzten überwiegenden Bauperiode der Beobachtungen. Nach Kranewitter (2010, S. 74) liegt die durchschnittliche Gesamtnutzungsdauer eines Hauses bei rund 80 bis 100 Jahren, in Anbetracht der Alterszusammensetzung der Häuser im Sample scheint der Ansatz von durchschnittlich 50 Jahren Restnutzungsdauer gerechtfertigt. Schmid et al. (2003, S. 75) gehen ebenfalls von dieser Zeitspanne aus. Es gibt keine Veranlassung zur Vermutung, dass der dort berücksichtigte Gebäudebestand wesentlich andere Eigenschaften aufweist, als jener der hier betrachteten Region.
- Der Liegenschaftszinssatz beträgt 3% (Kranewitter 2010, S. 94).
- Ein Haushalt pro Wohneinheit umfasst 2,23 Personen (Statistik Austria 2015 c). Die durchschnittliche Größe der Wohneinheit liegt bei 113,4 m² (Statistik Austria 2014 c), der Preis beträgt 1.720 Euro/m² Nutzfläche (Median Datensatz Immobilien, Kapitel 2), dies führt zu einem Preis von rund 195.000 Euro pro Wohneinheit. Einfamilienhäuser werden hier zur Vereinfachung Wohnungen gleichgestellt und im weiteren Fortgang

als Wohneinheiten bezeichnet. Dies erscheint zulässig, als in der Durchschnittsgröße sämtliche Wohnformen beinhaltet sind und sich die Größenordnungen der fluglärmbedingten Wertminderung (durch Noise Sensivity Depreciation Index NSDI ausgedrückt) der Wohnformen ähnlich ausgeprägt zeigen (Tabelle 10).

- Der Mittelwert der in Kapitel 3.6. berechneten NSDI beträgt 1,265 pro zusätzlichem Dezibel über dem Schwellenwert. Zur Vereinfachung wird eine Überschreitung von 3 dB angenommen.

Nach der Annuitätenberechnung (Formel/Gleichung 6)

Formel/Gleichung 6 Annuitätenberechnung für die Immobilienwertminderung

$$\text{Jährlicher Betrag} = [(1+0{,}03)^{50}*0{,}03/(1+0{,}03)^{50}-1]*(195.000*1{,}265)]$$

ergibt sich eine Annuität von 288 Euro pro Haushalt.

Die Annuität des Immobilieneffekts beträgt pro Person rund 129 Euro unter den getroffenen Annahmen.

Soweit die Abschätzung von Gesundheitskosten möglich war, insbesondere gehindert durch nicht durchführbare Zuordnung von Erkrankungen zu Gruppen von Betroffenen und deren Zuordnung zu den Lärmzonen, ergeben sich Werte, wie in Tabelle 49 für die Personenanzahl aus den Gemeinden mit Zustimmung zum Mediationsvertrag zusammengefasst. Die Herleitung der einzelnen Beträge wurde in Kapitel 4.4. beschrieben.

Tabelle 49: Übersicht errechneter Gesundheits- und Vermeidungskosten im Umfeld des Wiener Flughafens nach Übertragung

Kosten für	EUR p.a. 65.534 Personen	Anmerkung
Schlafstörungen	2,092 -4,233 Mio.	je nach Zone und Belästigungsgrad
Krankenhauskosten	61.000	*nur IHD, Schlaganfall, Bluthochdruck
Konsultation praktische Ärzte und Verordnungen	148.000	*nur IHD, Schlaganfall, Bluthochdruck
YLL	3,045 Mio.	*nur IHD, Schlaganfall, Bluthochdruck
Zahlungsbereitschaft	3,951 -8,209 Mio.	Hebung Lebensqualität, Risikosenkung
Summe	**9,298 -15,698 Mio.**	* = fluglärminduziert

Quelle: eigene Berechnung, IHD = Herzerkrankung

Zu den dargestellten Beträgen ist anzumerken, dass

- die Unter- und die Obergrenze der Werte für die Positionen Schlafstörungen und Zahlungsbereitschaft per se aufgrund der zwangsläufigen Zuordnung jeweils aller

Betroffenen zu einer Lärmzone nicht plausibel sind, in der Realität ergäbe sich je nach Lärmsituation ein Mischwert innerhalb dieser Grenzen, der hier nicht abgeschätzt werden konnte; und

- in den oben zusammengestellten Gesundheitskosten nur jene für IHD, Schlaganfall und Bluthochdruck enthalten sind. Für die Bewertung anderer unter Luftverkehrsgeräuschen eventuell verstärkt risikobehafteter Erkrankungen fehlen belastbare monetäre Werte bzw. Grundlagen. Diese könnten die angeführten Werte durchaus noch erhöhen.

Die Ergebnisse der Schätzungen der negativen Effekte aus den zuvor dargestellten Positionen werden in Tabelle 50 wiedergegeben (ggf. arithmetisches Mittel der jeweiligen Ober- und Untergrenzen aus Tabelle 49 zur Vereinfachung). Um einem allfälligen Aggregationsproblem (insbesondere Doppelzählungen aus eventuellen Überschneidungen) aus dem Weg zu gehen, werden die einzelnen Kostenpositionen an dieser Stelle nicht zusammengezogen.

Tabelle 50: Fluglärmbedingte Negativeffekte pro Jahr pro Person nach Berechnung aus Sicht Betroffener

	Immobilien in Mio. Euro	Gesundheit in Mio. Euro	Zahlungsbereitschaft in Mio. Euro
	8,464	6,417	6,080
Pro Person in Euro jährlich	129	98	93

Quelle: eigene Berechnung. N = 65.534 Personen

5.3. Schätzung aus einer möglichen Sicht der Flughafen Wien AG

Nach der Betrachtung der externen Kosten für die Bevölkerung nach dem Stand der recherchierten Literatur, drängt sich die Frage auf, zu welchem Ergebnis eine Kalkulation zur Kompensation der externen Kosten aus Sicht einer Verursacherin, in diesem Fall als Flughafen Wien AG bezeichnet, käme.

Ins Zentrum der Betrachtung wird der Lärmschutzfonds gerückt, der im Mediationsverfahren zum Flughafen Wien vereinbart wurde:

Dieser Fonds „*dient der Förderung von Maßnahmen, die die Umweltbelastungen durch den Flugbetrieb ausgleichen und zur Erhöhung der Lebensqualität beitragen. Der Fonds dient ausschließlich und unmittelbar gemeinnützigen und mildtätigen Zwecken*“ (Verein Dialogforum Flughafen Wien 2006, S. 2)*.

**“insbesondere sind darunter zu verstehen: Berufsausbildung, Beschäftigung, Verhinderung bzw. Bekämpfung von Elementarschäden, Erwachsenenbildung, Freizeitgestaltung und Erholung für Jugendliche, zum Zwecke der Gesundheitsförderung und Sportausübung, Fürsorge und Gesundheits-pflege, Heimatkunde und Heimatpflege, Kunst und Kultur, Maßnahmen für Altersfürsorge, Natur- und Landschaftsschutz, Schulbildung und Erziehung, Sport, Studentenbetreuung, Suchtbekämpfung, Tierschutz, Umweltschutz, Wissenschaft und Forschung (Verein Dialogforum Flughafen Wien 2006, S. 2).*

Dieser Fonds dient zur „*Abgeltung der durch den Flugbetrieb verursachten unabwendbaren Nachteile von Gemeinden und deren Bevölkerung"* (Verein Dialogforum Flughafen Wien 2005 a, S. 23).

Wenn mit den Beiträgen Umweltbelastungen und Nachteile ausgeglichen werden sollen, wird hier angenommen, dass die Dotation auch lärminduzierte Kosten widerspiegelt. Die vorgesehene jährliche Dotation des Fonds im Falle erfüllter Bedingungen wird hier fiktiv auf die in den Unterzeichnergemeinden belasteten Personen aufgeteilt.

In dem Ergebnis sollte die Bewertung der zuvor einzeln behandelten Lärmfolgen und auch der anderen Folgen des Flugbetriebes kumuliert enthalten sein: Abgeltung der durch den Flugbetrieb verursachten unabwendbaren Nachteile von Gemeinden und deren Bevölkerung.

Die FWAG dotiert den Fonds zugunsten der belasteten Bevölkerung in Abhängigkeit der Anzahl der Passagiere und deren Reisezeitpunkten: So fließen pro reisender Person im Idealfall des Zutreffens sämtlicher vereinbarter Bedingungen $0{,}20_{Tag}$ oder $0{,}60_{Nacht}$ Euro ein (Verein Dialogforum Flughafen Wien 2005 a, S. 23; Flughafen Wien AG 2005, S. 2).

Zur Zeit des Abschlusses des Mediationsverfahrens waren rund 11.220 Personen einem Tages-L_{EQ} von 54 oder mehr Dezibel ausgesetzt, davon rund 3.850 Personen einem Nacht-L_{EQ} von 45 oder mehr Dezibel (Flughafen Wien AG 2005, S. 8f.).

Aus dem Verhältnis der Tages- und Nachtbelasteten wird das Verhältnis der Tages- und Nachtpassagiere mit rund 2:1 abgeleitet: Bei 22,483.158 $Passagieren_{2014}$ käme es zu einer jährlichen Dotierung des Fonds mit rund 7,494.390 Euro pro Jahr (2.997.754 Euro bei 14,988.772 $Passagieren_{Tag}$ zzgl. 4,496.632 Euro bei 7,494.386 $Passagieren_{Nacht}$; Flughafen Wien AG 2005, S. 8f., S.15; Flughafen Wien AG 2015 a, S. 15).

Zieht man die Gesamtbevölkerung mit 65.534 Personen in jenen Gemeinden heran, die den Mediationsvertrag unterschrieben haben (Verein Dialogforum Flughafen Wien 2005 b, S. 28; ohne Wien), ergäbe sich unter den angenommenen Bedingungen der

Beitrag zur Kompensation der Umweltbelastung mit rund 114 Euro je Person je Jahr,

wobei hier neben Lärm wohl auch noch andere, in dieser Untersuchung nicht berücksichtigte Umweltbelastungen (z.B. Luftschadstoffe) im Sinne der oben erwähnten „Nachteile durch Flugbetrieb" inkludiert sind.

Auch die Gemeinde Wien ist unter den Unterzeichnenden des Mediationsvertrages. Beteiligt am Mediationsverfahren zum Flughafen Wien waren auch Vertreter der Wiener Bezirke 10, 11, 13-15, 22 und 23 (Bügerinitiativen; Krainer 2006, S. 22). In diesen Bezirken leben insgesamt 731.734 Personen (Stand 31.10.2011, Statistik Austria 2013). Bezöge man diese in die Betrachtung ein, errechnete sich der Beitrag zur Kompensation mit rund 9 Euro jährlich.

Es ist zu allerdings beachten, dass dieser Wert auf den Berechnungen für das Sample aus dem Umfeld des Wiener Flughafens fußen. Es mag in Frage gestellt sein, ob sich Fluglärm in einem Gebiet mit einem stark vermutlich höheren Grundlärmpegel in ähnlicher Größenordung auswirkt, als sich dies im Sample aus den Umlandgemeinden des Wiener Flughafens gezeigt hat. Zusätzlich finden sich für Wien keine Angaben zur Fluglärmbelastung, wie wohl der Fluglärm auch in Wien durchaus belästigend ist. Ein rechnerischer Rückschluss auf die Anzahl der belästigten Personen (siehe Formel/Gleichung 4) ist ohne entsprechende Definition der Fluglärmzonen (siehe Abbildung 24), kaum sinnvoll durchführbar.

5.4. Beantwortung der Forschungsfragen

Auch wenn die einbezogenen Werte der negativen Effekte aufgrund von Unsicherheiten und Übertragungen nicht exakt bestimmbar waren, wurden diese dennoch nach den Maßstäben ermittelt, wie sie in den zugänglichen und dargestellten Quellen beschrieben wurden.

Anzumerken ist, dass die Gesundheitskosten bereits für den vorherigen Beitrag nicht vollständig erhoben werden konnten, daher wegen fehlender Daten eher als zu gering anzusehen sind.

Die genaue Anzahl des Immobilienbestandes ist nicht bekannt, des Weiteren wurde hier eine Überschreitung 3 dB über Schwellenwert angenommen, wodurch die berechnete Annuität nicht realitätskonform ist, weil ebenfalls vermutlich zu gering angesetzt. Insgesamt kann die fluglärminduzierten Kosten betreffend von einer konservativen Schätzung ausgegangen werden.

Als Ergänzung der Betrachtungen wurde eine Kalkulation des Wertes der Lärmauswirkungen aus Sicht des Verursachers der externen Kosten anhand des Beispiels des Lärmschutzfonds für das Umfeld des Wiener Flughafens vorgenommen.

5.4.1. Beantwortung Forschungsfrage 5/1

Welche externen Kosten trägt die Bevölkerung im Untersuchungsgebiet des Immobilienbeitrages bzw. in den Gemeinden, die den Mediationsvertrag unterschrieben haben?

Die Grundlagen zu dieser Betrachtung waren die in den Kapiteln 3 und 4 ermittelten Beträge. Diese werden nun zusammengefasst und für die Region bzw. pro betroffener Person pro Jahr dargestellt. Während die Werte für Gesundheit und Zahlungsbereitschaft bereits in Jahreskosten abgebildet wurden, musste der durchschnittliche Wertverlust von Immobilien unter Berücksichtigung des in Kapitel 3.7. ermittelten Noise Sensivity Depreciation Index (NSDI, siehe Kapitel 3.7.) zuerst in eine Annuität transformiert werden.

- Bei einer angenommener Restnutzungsdauer von 50 Jahren, einer Verzinsung von 3%, einer Schwellenwertüberschreitung von 3 dB bei einem NSDI von 1,265 und einem durchschnittlichen Wert einer Immobilie von 195.000 Euro mit Belegung durch 2,23 Personen errechnet sich eine Annuität von 129 Euro pro Person.
- Aus dem Bereich Gesundheit erwachsen pro Person rechnerisch 98 Euro jährlich.
- Rechnerisch ergeben sich 93 Euro für Zahlungsbereitschaft zur Hebung der Lebensqualität und Verringerung von Krankheitsrisken durch Reduktion des Fluglärms.

Die belästigte Bevölkerung Wiens ist in dieser Berechnung nicht enthalten.

5.4.2. Beantwortung Forschungsfrage 5/2

Wie hoch können die externen Kosten pro Person aus einer möglichen Verursachendensicht im Umfeld des Wiener Flughafens angesetzt werden?

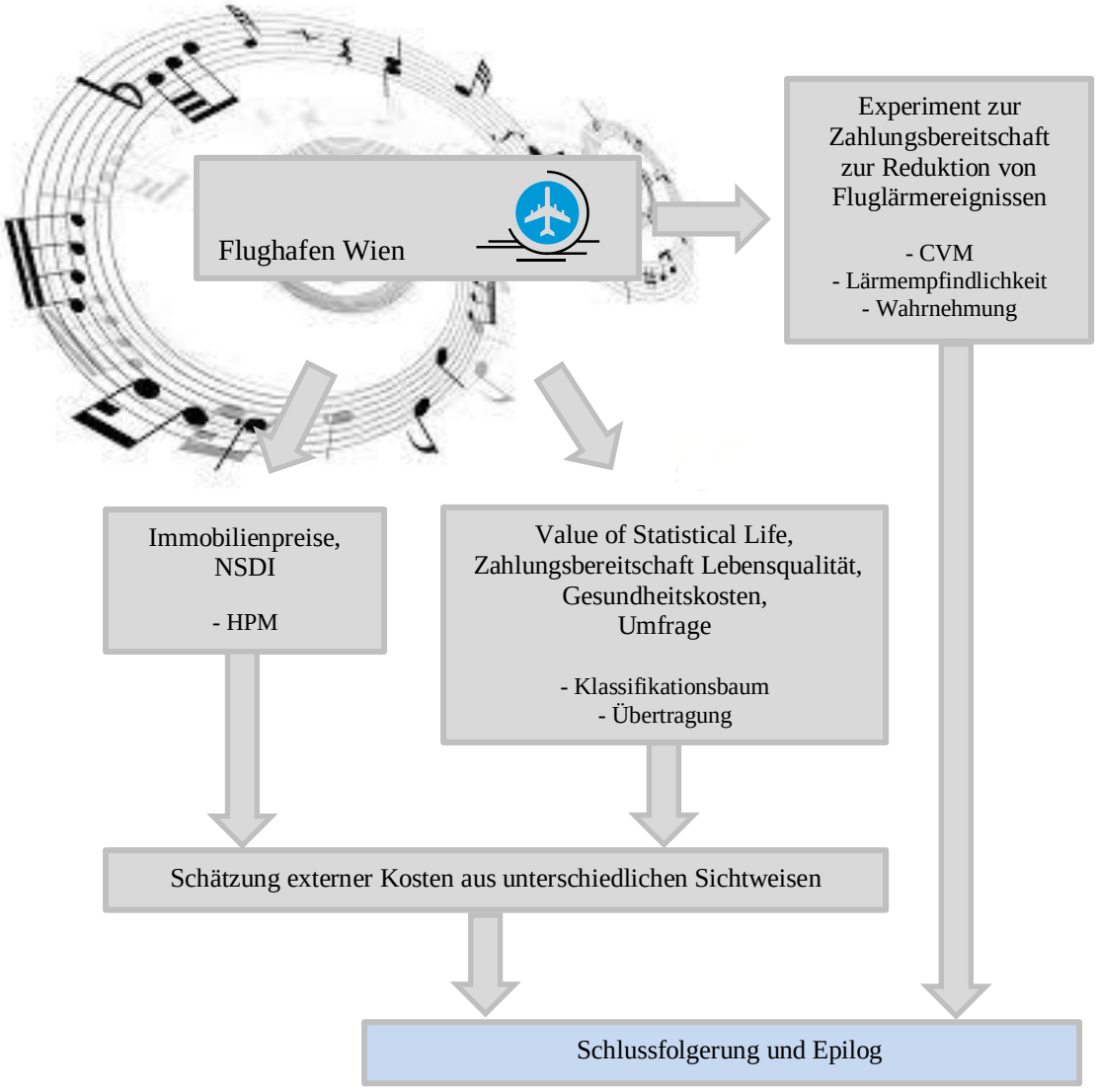
Grundlage dieser Betrachtung ist der von der FWAG im Zuge des Mediationsverfahrens eingerichtete Umweltfonds, der so weit aus seinen Statuten ableitbar, ausgleichend auf die Folgen der Umweltbelastungen wirken soll. Der Fonds wird pro Reisendem am Tag mit 0,20 Euro, pro Reisendem in der Nacht mit 0,60 Euro bei Erfüllung bestimmter Voraussetzungen durch die FWAG dotiert (Verein Dialogforum Flughafen Wien 2006, S. 1ff.). Die Regelungen des Fonds, seiner Dotation und Ausschüttung treten mit der Inbetriebnahme der dritten Piste in Kraft.

Bei dieser Betrachtung wird die passagierabhängige Dotation auf 65.534 Bewohnende der Gemeinden mit Zustimmung zum Mediationsvertrag fiktiv aufgeteilt (ohne Wien).

Zur Zeit des Abschlusses des Mediationsverfahrens waren rund 11.220 Personen einem Tages-L_{EQ} von 54 oder mehr Dezibel ausgesetzt, davon rund 3.850 Personen einem Nacht-L_{EQ} von 45 oder mehr Dezibel (Flughafen Wien AG 2005, S. 8f.).

Aus dem Verhältnis dieser Tages- und Nachtbelasteten wird das Verhältnis der Tages- und Nachtpassagiere mit rund 2:1 abgeleitet: Bei 22,483 Millionen $Reisenden_{2014}$ beträgt die Dotierung des Fonds rund 7,494 Millionen Euro (Flughafen Wien AG 2005, S. 8f.,15; Flughafen Wien AG 2015 a, S. 15).

Bei Aufteilung dieser Dotation auf die betroffene Bevölkerung in den Gemeinden mit Zustimmung zum Mediationsvertrag (ohne Wien) wird der negative Effekt durch Umweltbelastung mit rund 114 Euro pro Jahr und Person bewertet, wobei neben Lärm auch noch andere Belastungen durch den Betrieb eines Flughafens durchaus denkbar sind.


Flughafen Wien
Experiment zur Zahlungsbereitschaft zur Reduktion von Fluglärmereignissen
- CVM
- Lärmempfindlichkeit
- Wahrnehmung
Immobilienpreise, NSDI
- HPM
Value of Statistical Life, Zahlungsbereitschaft Lebensqualität, Gesundheitskosten, Umfrage
- Klassifikationsbaum
- Übertragung
Schätzung externer Kosten aus unterschiedlichen Sichtweisen
Schlussfolgerung und Epilog

6. Schlussfolgerung und Epilog

Am Ende einer Abhandlung von nur kleinen Bereichen eines äußerst komplexen und kontrovers diskutierten Themas wie der Lärmproblematik rund um den Flughafen Wien sollte ein Resümee gezogen werden können, welche Effekte durch Fluglärm in der betroffenen Region auftreten. Dass diese Effekte sich in den hier untersuchten Bereichen negativ darstellen, ist kein lokales Spezifikum des Flughafens Wien und auch keine überraschende Erkenntnis. Das hauptsächliche Interesse lag letztlich nur auf deren ökonomischer Bewertung.

Es wäre wünschenswert, wenn nach Datenerhebung, Auswertung, Rechenoperation und Bekanntgabe von Beträgen, ein Schlussstrich gezogen und die Summe der Effekte gebildet werden könnte. Doch so einfach ist dieser hier nicht zu ziehen:

Die dargestellten Kosten für die Bereiche Gesundheit und Zahlungsbereitschaft zur Vermeidung von Belästigung sind aus den in den einzelnen Kapiteln genannten Gründen vor allem Schätzungen, die auf Übertragungen der Erkenntnisse anderer Untersuchungen basieren, ergänzt durch Daten, die für Österreich bzw. die Region ermittelt werden konnten.

Eine solche Vorgangsweise fand sich durchaus auch in der recherchierten und anderweitig mehrfach zitierten Literatur – die Kunst lag teilweise in der Auswahl jener Stellen, aus den nur mehr schwer überschaubaren international verfügbaren Materialien, die sich hinsichtlich der Fragestellungen möglichst wenig von den hiesigen Gegebenheiten und dem Ziel dieser Beiträge unterscheiden sollten. Aufgrund dieser Vorgangsweise ist ein Vergleich mit anderen europäischen Flughäfen obsolet und daher unterblieben, Unterschiede in den Ergebnissen ergäben sich durch andere (wirtschaftliche) Faktoren als Fluglärm, die hier nicht im Fokus standen.

Auffällig sind durchaus Verwerfungen zu Lasten der Bevölkerung in der Bewertung der externen Kosten, die auch bei einer Schätzung wie dieser evident werden: Den Methoden der recherchierten Literatur folgend, ergibt sich unter den angewandten Parametern ein deutlich höherer negativer Effekt als bei der Bewertung über den Umweg des Umweltfonds der FWAG, der im Mediationsverfahren vereinbart worden ist, das per se durchaus ökonomische Effekte für die Beteiligten brachte (diese werden hier nicht erläutert, siehe zur ökonomischen Bewertung des Verfahrens z.B. die Ausführungen von Rippitsch 2015 bzw. Krainer 2006). Auch wenn dieser Projektfinanzierungen für Lärmschutzprojekte zur Intention hat, und nicht alle Betroffenen in den Genuss derselben kommen, repräsentiert dieser aus Sicht der Autorin

letztlich in Summe die Taxierung der Folgen lärmbedingter Belästigung und Belastung der Bevölkerung aus Sicht der Verursacherin.

Hier wäre ein Andenken alternativer Wege zur Reduktion des Ungemachs für alle direkt Betroffenen und zur Kompensation der wirtschaftlichen Folgen für einen erweiterten Kreis von Betroffenen im Umfeld eines prosperierenden Unternehmens im Sinne eines soweit wie möglich friktionsfreien Nebeneinanders durchaus wünschenswert.

In Bezug auf die untersuchten Immobilien lässt sich feststellen, dass der Flughafen Wien hinsichtlich des ermittelten NSDI als Indikator der Auswirkungen auf die Preise von Einfamilienhäusern bzw. unbebauten Grundstücken zur Wohnraumschaffung im oberen Bereich liegt.

Daher wäre ein laufendes Monitoring durchaus empfehlenswert, um unerwünschten Entwicklungen entgegenwirken zu können, sei es beispielsweise durch Beschränkungen oder neue Lösungen zur Kompensation der Lärmfolgen.

Eine kaum verzichtbare Voraussetzung für eine tragfähige Beobachtung der Liegenschaftspreise ist aktuelles und transparentes Kartenmaterial zur herrschenden Lärmsituation. Hier wäre im Sinne eines transparenten Agierens neben der Implementierung der Zonen mit L_{DEN} 45 dB und L_{DEN} 50 dB in öffentlich zugängliches Material und Publikation von Änderungen in kürzeren als 5-jährigen Abständen durchaus hilfreich.

Es ist ein Zeichen der Zeit, dass der Gewinnmaximierung neben dem Erreichen einer herausragenden Marktposition als Zielsetzung sehr hohe, wenn nicht gar höchste Priorität im Wirtschaftsleben eingeräumt wird – auch um die hohen Erwartungen der Shareholder zu befriedigen oder gar noch zu übertreffen. Diese Triebfeder wirtschaftlichen Handelns ist durchaus nachvollziehbar und notwendig. Häufig ist allerdings zu beobachten, dass diese Ziele unter teilweiser Belastung von nicht am Erfolg des Unternehmens teilhabenden Stakeholdern erreicht werden.

Vermutlich wird die diesbezügliche Ansicht der Autorin Wirtschaftsfachleuten ein mildes Kopfschütteln abringen, dass neben Bilanzkennziffern auch die Fähigkeit zur gegenseitig zufriedenstellenden Koexistenz mit einem gleichberechtigten Umfeld angestrebt werden möge. Auch wenn dies – um einen unzeitgemäßen Ausdruck zu verwenden – Rücksichtnahme beim Festlegen von Unternehmenszielen bedeuten könnte.

Weiters wären mögliche Schlußfolgerungen oder Anregungen in z.B. raumplanerischer Hinsicht wünschenswert, auch hier sind Grenzen gesetzt: Eine raumplanerische Empfehlung kann für den Flughafen Wien praktisch nicht abgeben werden, es würde eine Verlegung des Flughafens in ein anderes Gebiet den Fluglärm und seine Problematik letztlich nur verlagern, da der Osten Österreichs durchaus als dicht besiedelt bezeichnet werden kann. Oder es erfolgt der Verzicht auf schnelle Erreichbarkeit Wiens, was ebenfalls nicht erstrebenswert ist. Also kann hinsichtlich der Raumplanung keine Empfehlung abgegeben werden.

Die ursprüngliche Motivation zu einer empirischen Befassung mit diesem vielschichtigen Thema ergab sich durch meine langjährige berufliche Tätigkeit, im Zuge derer auch Immobilienbewertungen im Osten Österreichs notwendig waren. Zeitnahe Papers zur monetären Behandlung des Fluglärmeinflusses standen für das Umfeld des Wiener Flughafens im Gegensatz zu anderen Flughäfen nicht zur Verfügung.

Diese Dissertation sollte die immer wieder auftretenden Fragen nach Einbeziehung zur monetären Auswirkung des Fluglärms in der Immobilienbewertung beantworten, die im Rahmen meiner Diplomarbeit „Preisanalyse von Einfamilienhäusern in ausgewählten Umlandgemeinden des Flughafens Wien (2009-2011)“ zum Spannungsfeld Fluglärm und Immobilien nicht beantwortet werden konnten. Dies war neben nicht erhältlichen Daten zum Teil dem Fehlen wertfrei abgefasster Literatur zu dieser Region zuzuschreiben.

In dieser Arbeit wurden neben den Auswirkungen auf Immobilien auch monetäre Folgen des Fluglärms für die Bevölkerung betrachtet. Auch hierzu finden sich praktisch keine zeitnahen Unterlagen mit regionalem Bezug.

Wenn einer Interessierten solche Informationen nicht zugänglich sind, kann dies dazu führen, dass sie selbst aktiv wird und sich mit dem Thema auseinandersetzt, auch wenn dies hohes Maß an Aufwand an Lernbereitschaft, Energie und Freizeit darstellt.

Dies waren streckenweise durchaus Herausforderungen. Genauso, wie sich nicht von unterschiedlichen Interessenlagen beeindrucken zu lassen.
Meiner Intention und meinem Anspruch eines neutralen Zuganges zum Thema bin ich gerecht geworden. Neben den Schätzungen ökonomischer Auswirkungen des Fluglärms im Umland des Wiener Flughafens habe ich versucht, auch einen Anstoß zum Schließen dieser Lücke in der empirischen Literatur zu geben und Inspiration zur weiteren (verbesserten?) Befassung mit diesem Themenbereich zu bieten.

7. Verzeichnisse

7.1. Quellenverzeichnis

Ahlfeldt, Gabriel/Maennig, Wolfgang (2011): External productivity and utility effects of city airports. [15.03.2015] (04.2011)

Airbus (2003, Hrsg.): Getting to Grips with Aircraft Noise. [15.03.2015] (2003)

Aircraft Aerodynamics and Design Group (o.J.): Bitte eines Landwirtes. In: Scrapbook of Leon Cuddeback; Lärmminderung. http://adg.stanford.edu/aa241/noise/noise.html [15.07.2015] (o.J.)

Amt der NÖ Landesregierung (2011, Hrsg.): Umweltverträglichkeitsprüfung Flughafen Wien AG, Land Niederösterreich, Parallelpiste 11R/29L Umweltverträglichkeitsgutachten -Anhang - Fachliche Auseinandersetzung mit den eingelangten Stellungnahmen [15.03.2015] (05.2011)

ARE (2004): Bundesamt für Raumentwicklung, Bundesamt für Gesundheit, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (Hrsg.): Externe Lärmkosten des Straßen- und Schienenverkehrs in der Schweiz. [15.01.2016] (10.2004)

Aubrecht, Peter <peter.aubrecht@asfinag.at> (07.11.2014): WG: Anfrage Daten für Dissertation. Persönliches E-Mail an Autorin (07.11.2014)

Auer, Marion (2015): Bilder Fragebogen Experiment.

Austro Control GmbH (2008, Hrsg.): Umwelt und Luftfahrt. [15.09.2015] (2008)

Austro Control GmbH (2015, Hrsg.): Luftfahrthandbuch Österreich. LOWW 2-1, LOWG 2-1, LOWK 2-1, LOWL 2-1, LOWI 2-1, LOWS 2-1 http://eaip.austrocontrol.at/lo/160401/ad_2.htm [02.04.2016] (02.04.2015)

Austro Control GmbH und Flughafen Wien AG (o.J a., Hrsg.): Messstelle Schwechat [15.03.2015] (o.J.)

Austro Control GmbH und Flughafen Wien AG (o.J b., Hrsg.): Landen und Starten, Flugspuren http://www.flugspuren.at/jart/prj3/flugspuren/main.jart?rel=de&content-id=1240444892595&j-dummy=active [11.02.2012 – 10.03.2012], [11.02.02012 – 10.03.2015] (o.J.)

Axhausen, Kay W. (2003): Befragungsmethoden für hypothetische Märkte. In: Steierwald, Künne, Vogt: Stadtverkehrsplanung. Arbeitsbericht Verkehrs- und Raumplanung 199. [15.07.2015] (12.2003)

Babisch, Wolfgang (2004): Die NaRoMI-Studie. Auswertung, Bewertung und vertiefende Analysen zum Verkehrslärm. In: Umweltbundesamt (Hrsg.): Chronischer Lärm als Risikofaktor für den Myokardinfarkt, Ergebnisse der "NaRoMI"-Studie. WaBoLu-Hefte 02/04. [15.09.2015] (2004)

Babisch, W./Dutilleux, G./Paviotti, M./Backman, A./Gergely, B./McManus, B./Bento Coelho L./Hinton, J./ Kephalopoulos, S./van den Berg, M./Licitra, G./Rasmussen, S./Blanes, N./Nugent, C./De Vos, P./Bloomfield, A. (2010): Good practice guide on noise exposure and potential health effects. In: Babisch W./Van den Berg, W., European Environmental Agency (Hrsg.): Good practice guide on noise exposure and potential health effects [15.09.2015] (10.2010)

Baltes-Götz, Bernhard (2014):Lineare Regressionsanalyse mit SPSS. [15.07.2015] (07.2014)

Bangjun, Zhang/Lili, Shi/Guoqing, Di (2003): The influence of the visibility of the source on the subjective annoyance due to its noise. In: Applied Acoustics 64 pp 1205-1215 (2003). [15.09.2015] (2003)

Baranzini, Andrea/Ramirez, José/Schaerer, Caroline/Thalmann, Philippe (2008): Introduction. In: Baranzini, Andrea/Ramirez, José/Schaerer, Caroline/Thalmann, Philippe (2008, Hrsg): Hedonic Methods in Housing Markets. Springer Science+Business Media, LLC

Bauer, Michael/Collin, Dominique/Iemma, Umberto/Janssens, Karl/Márki, Ferenc/Müller, Uwe (2014): COSMA – A European Approach on Aircraft Noise Annoyance Research. In: Internoise 2014 Melbourne. [15.09.2015] (16.-19.11.2014)

Bergius, R. (2014): Empfindung. In: Wirtz, M.A. (2014, Hrsg.).: Dorsch – Lexikon der Psychologie 17. Auflage. Bern: Hans Huber.

Berglund, Birgitta/Hassmén, Peter/Job, R. F. Soames (1996): Sources and effects of low-frequency noise. In: Journal Acoustic Society America, Volume 99 (5) May 1996 pp 2985-3002 [15.03.2015] (01.1996)

Bickel, Peter/Friedrich, Rainer (2005, Hrsg.): ExternE, Methodological Update 2005. In: European Commission Community Research. [15.12.2015] (2005)

Bickel, Peter/Friedrich, Rainer/Burgess, Arnaud/Fagiani, Patrizia/Hunt, Alistair/De Jong, Gerard/Laird, James/ Lieb, Christoph/Lindberg, Gunnar/Mackie, Peter/Navrud, Ståle/Odgaard, Thomas/Ricci, Andrea/Shires, Jeremy/ Tavasszy, Lori (2006): Deliverable 5, Proposal for Harmonised Guidelines. In: HEATCO. [15.01.2016] (02.2006)

Bienert, Sven (2009): Vergleichswertverfahren. In: Bienert, Sven / Funk, Margret (Hrsg.): Immobilienbewertung Österreich. 2. Auflage. Wien: Edition ÖVI Immobilienakademie – ÖVI Immobilienakademie Betriebs-GmbH.

bilder.4ever.eu/kunst/musik/noten-165466 (o.J.); Noten Grafiken http://bilder.4ever.eu/kunst/musik/noten-165466 [15.01.2016] (o.J.)

Black, Deborah A./Black, John A./Issarayangyun, Tharit/Samuels, Stephen E. (2007): Aircraft noise exposure and resident's stress and hypertension: A public health perspective for airport environmental management. In: Journal of Air Transport Management 13 pp 264-276 [15.09.2015] (2007)

BMLFUW (2012, Hrsg.): Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Eisenbahnen 24h-Durchschnitt http://www.laerminfo.at/karten/schienenverkehr/eisenbahn/24h.html [10.2014] (2012)

Boardman, Anthony E./Greenberg, David H./Vining, Aidan R./Weimer, David L. (2010): Cost-Benefit Analysis. 4. Auflage. Prentice Hall, Uppersaddle River: Pearson

Boes, Stefan/Nüesch, Stephan (2010): Quasi-experimental evidence on the effect of aircraft Noise on apartment rents. In: Journal of Urban Economics 69 (2011) pp 196-204 [15.03.2015] (online 20.10.2010)

Bohl, Martin/Michels, Winfried/Oelgemöller, Jens (2011): Determinanten von Wohnimmobilienpreisen: Das Beispiel der Stadt Münster, Beiträge zur angewandten Wirtschaftsforschung Nr. 34 (2011) [15.03.2015] (22.02.2011)

Bortz. Jürgen (2005): Statistik für Human- und Wirtschaftswissenschaftler. 6.Auflage. Heidelberg: Springer Medizin Verlag

Bowen, Howard R. (1943): The Interpretation of Voting in the Allocation of Economic Resources: The Quarterly Journal of Economics, Vol. 58, No. 1. (Nov., 1943), pp. 27-48 [15.09.2015] (11.1943)

Brachinger, Hans (2002): Statistical Theory of Hedonic Price Indices. [15.06.2016] (2002)

Bretschger, Lucas (2004): Kosten-Nutzen-Analyse, Vorlesungsunterlage, ETH Zürich. [10.03.2015] (2004)

Brink, Mark/Rometsch, Regula/Wirth, Katja/Schierz, Christoph (2007): Lärmstudie 2000. Der Einfluss von abendlichem und morgendlichem Fluglärm auf Belästigung, Befindlichkeit und Schlafqualität von Flughafenanwohnern, Schlussbericht Feldstudie (Teile 2-A u. 2-B). In: ETH Zürich, Zentrum für Organisations- und Arbeitswissenschaften (Hrsg.). [15.09.2015] (12.2007)

Bristow, Abigail/Wardman, Mark/Chintakayala, V.P.K. (2015): International meta-analysis of stated preference studies of transportation noise nuisance. In: Transportation, 42(1), pp. 71-100 [15.07.2015] (2015)

Bristow, Abigail/ Wardman, Mark/Heaver, Christine/Murphy, Paul/Hume, Ken/Dimitriu, Delia/Plachinski, Elisabeth/Hullah, Peter/Elliff, Ted (2003): Attitudes Towards and Values of Aircraft Annoyance and Noise

Nuisance. Attitudes To Aircraft Annoyance Around Airports (5A) – Survey Report. EEC/SEE/2003/002. Eurocontrol Experimental Centre, France. [15.07.2015] (15.07.2003)

Brooker, Peter (2006): Aircraft noise: Annoyance, house prices and valuation. In: Acoustics Bulletin May/June 2006 S. 29-32. [15.03.2015] (03.04.2006)

Brown, A. L. (2011): Advancing the concepts of soundscapes and soundscape planning. Paper Number 115, Proceedings of ACOUSTICS 2011 [15.09.2015] (2.-4.11.2011)

Bühl, Achim (2014): SPSS 22. 14. Auflage. Gebundene Ausgabe. Pearson Studium Scientific Tools. München: Pearson Deutschland GmbH.

Bundesministerium für Gesundheit (2015, Hrsg.): Stationäre Endkosten. [15.12.2015] (09.2015)

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2014, Hrsg.): Was ist Lärm? http://www.bmub.bund.de/themen/luft-laerm-verkehr/laermschutz/laermschutz-im-ueberblick/was-ist-laerm/ [15.03.2015] (28.08.2014)

Bundesverband der Deutschen Luftverkehrswirtschaft e.V. (o.J., Hrsg.): Das Fluglärm-Portal. Was ist Lärm? http://www.fluglärm-portal.de/fluglaerm-debatte/was-ist-laerm/ [22.06.2015] (o.J.)

Carson, Richard (2011): Contingent Valuation: A Comprehensive Bibliography and History. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Ltd.

Carson, Richard T./Louviere, Jordan J. (2011): A common Nomenclature for Stated Preference Elicitation Approaches. In: Environmental and Resource Economics Volume 49 Number 4, pp. 539-559 [15.07.2015] (online 12.01.2011)

Carlsson, Fredrik <fredrik.carlsson@economics.gu.se> (18.09.2015): Re: Your Study on Aircraft noise evaluation 2004. Persönliches Mail an Autorin (18.09.2015)

Carlsson, Fredrik/ Lampi, Elina/Martinsson, Peter (2004): The marginal values of noise disturbance from air traffic: does the time of the day matter? In: Transportation Research Part D 9 (2004) 373–[15.07.2015] (2004)

Chalermpong, Saksith <Saksith.C@chula.ac.th> (24.09.2015): Re: Your Studies dd 2010 and 2012 on Valuation of Aviation Noise. Persönliches Mail an Autorin (24.09.2015)

Chalermpong, Saksith (2010): Impact of Airport Noise on Property Values Case of Suvarnabhumi International Airport, Bangkok, Thailand. In: Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, No. 2177, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., 2010, pp. 8–16. Übermittlung Fragebogen durch persönliches Mail 24.09.2015

Chalermpong, Saksith/Klaikleung, Apipat (2012): Valuing Aviation Noise with the Contingent Valuation Method Case of Suvarnabhumi airport, Bangkok, Thailand. In: Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, No. 2300, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., 2012, pp. 42–48. Übermittlung Fragebogen durch persönliches Mail 24.09.2015

Cheramakara, Nahrud (2014): Valuation of aviation externalities: a case study in Bangkok, Thailand [15.03.2016] (2014)

Ciriacy-Wantrup, Siegfried von (1947): Capital returns from soil-conservation practices.In: Journal Farm Economics 29 : 1181-1196 [15.09.2015] (1947)

Cirkovits, Christian/Hlava, Anton/Kerschbaum Johann (2008): In: ÖBIG Forschungs- und Planungsges.m.b.H., Stadtgemeinde Schwechat (Hrsg.): Schwechater Gesundheitsbericht 2007. [15.09,2015] (01.2008)

Cohen, Jeffrey P./Coughlin, Cletus C. (2005): Airport-Related Noise, Proximity, and Housing Prices in Atlanta. In: Memorandum in opposition to defendant's motion in limine to exclude reports and testimony of Dr. Jon P. Nelson. Document 219-10 [01.03.2013] (08.2005)

Colavita, Francis L. (1974): Human sensory dominance. In: Perception & Psychophysics 1974, Vol. 16 (2). [15.09.2015] (1974)

Colwell, Peter F./Dilmore, Gene (1999): Who was first? An examination of early hedonic study. In: Land Economics, Vol. 75, No. 4 (Nov., 1999) [15.01.2016] (11.1999)

Cox, Trevor J. (2008): The effect of visual stimuli on the horribleness of awful sounds. In: Applied Acoustics 69 (2008) [15.09.2015] (online 26.04.2007)

Dekkers, Jasper/Van der Straaten, Wilhelmijn (2008): Monetary Valuation of Aircraft Noise. [01.03.2015] (05.2008)

Deutscher Fluglärmdienst e.V (o.J., Hrsg.): Werte Lärmpegel Messstelle Siebenhirten http://www.dfld.de/Mess.php?RegNr=661&StatNr=10 [10.03.2012, 10.03.2015], (o.J.)

Duarte Marmolejo, Carlos/Cladera, Josep Roca (2008): The noise impact on residential environments in contemporary metropolises: the case of Barcelona. [15.07.2015] (2008)

Ederer, Peer/Schuller, Philip/Wilms, Stephan/Gruppe Deutschland denken! (2002): Wieviel Bildung brauchen wir? In: Alfred Herrhausen Gesellschaft für Internationalen Dialog, Forum der Deutschen Bank (Hrsg., 2002). [15.09.2015] (2002)

Eger, Karl-Heinz/Köhler, Katja/Rübbelke, Dirk T.G./Schnorr, Stephan/Thießen, Friedrich (o.J.): Immobilien und Fluglärm. [28.02.2015] (o.J.)

Ellermeier, Wolfgang/Eigenstätter, Monika/Zimmer, Karin (2001): Psychoacoustic correlates of individual noise sensitivity. In: Journal of the Acoustical Society of America 2001. [15.07.2015] (2001)

Elliger, Winfried/Fink, Gerhard/Heil, Günter/Meyer, Thomas (1982): ΚΑΝΘΑΡΟΣ. 1. Auflage. Stuttgart: Ernst Klett

Eriksson, Carlotta/Rosenlund, Mats/Pershagen, Goran/Hilding, Agneta/Ostenson/Claes-Goran/ Bluhm, Gosta (2007): Aircraft Noise and Incidence of Hypertension. In: Epidemiology, Vol 18, Nr 6, November 2007, pp. 373-385 [15.01.2016] (11.2007)

Eriksson, Carlotta/Bluhm, Gösta/Hilding, Agneta/Ostenson, Claes-Goran/Pershagen, Goran (2010): Aircraft noise and incidence of hypertension - Gender specific effects. In: Environmental Research 110 pp. 764-772 [15.09.2010] (28.09.2010)

Espey, Molly/Lopez, Hilary (2000): The impact of airport noise and proximity on residential property values. In: Growth and Change, Vol. 31 (Summer 2000). [15.09.2015] (2000) Sekundärquelle

Evans, Gary W./ Lercher, Peter/ Meis, Markus/Ising, Hartmut/Kofler, Walter (2001): Community noise exposure and stress in children. In: Journal of the American Acoustic Society 109 (3) pp. 1023-1027 [15.09.2015] (03.2001)

FAA Federal Aviation Administration (1985, Hrsg.): Aviation Noise Effects [15.03.2015] (03.1985)

Faburel, Guillaume/Luchini, Stéphane (2000): The Social Cost of Aircraft Noise: The Contingent Valuation Method Applied to Paris-Orly Airport. In: SFA InterNoise 2000 -> siehe auch Faburel 2002 [15.09.2015] (27.08.2000)

Faburel, Guillaume (2002): Évaluation du coût social du bruit des avions. Application de la méthode d'evaluation contingente au cas d'Orly. In: Les Cahiers Scientifiques du Transport N° 42/2002. [15.07.2015] (2002) -> siehe auch Faburel/Luchini 2000

Fahrmeier, Ludwig/Künstler, Rita/Pigeot, Iris/Tutz, Gerhard (2011): Statistik. 7. Auflage. Heidelberg, Dordrecht, London, New York: Springer

Falk (o.J., Hrsg.): Österreich Bundesländerkarte 01 Niederösterreich Wien. Maßstab 1:175.000

Krainer, Larissa (2006): Das Mediationsverfahren am Flughafen Wien-Schwechat 2001-2005, Chronologie, Zusammenfassung Überblick. In: Falk, Gerhard/Krainer, Larissa/Heintel, Peter (2006, Hrsg.): Das Mediationsverfahren am Flughafen Wien-Schwechat. Wiesbaden: Deutscher Universtätsverlag | GWV Fachverlage GmbH

Fastl, Hugo (2004): Audio-visual interactions in loudness evaluation. ICA 2004, Kyoto. [15.09.2015] (2004)

Feilmayr Wolfgang (2009): Lärmschutz bringt Geld – Die wirtschaftlichen Auswirkungen des Lärms am Beispiel vom Immobilienpreisen. In: BMVIT (Hrsg.): Aktionsplanung Lärmkartierung in Osterreich. [10.03.2015] (19.11.2009)

Feitelson, Eran/Hurd, Robert/Mudge, Richard (1996): The Impact of Airport Noise on Willingness to Pay for Residences. In: Transportation Research Part D: Transport and Environment, Vol 1 No 1 [15.03.2015] (1996)

Felscher-Suhr, Ute/Schreckenberg, Dirk (2000): Beeinflussung der Wirksamkeit von Schallschutzmaßnahmen durch visuelle und psychologische Faktoren. In: Fortschritte der Akustik – DAGA 2000 [15.07.2015] (2000)

finanzen.at : http://www.finanzen.at/waehrungsrechner

Flade, Antje (2013): Der rastlose Mensch: Konzepte und Erkenntnisse der Mobilitätspsychologie. Wiesbaden: Springer-Fachmedien

www.flightradar.24.com (2015): https://www.flightradar24.com [11.11.2015] (2015)

Flöter, Manja/Pohl, Steffi/Scheibner, Nicole (2004): SPSS interaktiv, Skript Einführung in SPSS – Korrelation & Regression. [15.07.2015] (2004)

Flughafen Wien AG (o.J. a, Hrsg.): Lärmschutzprogramm. [15.07.2015] (o.J.)

Flughafen Wien AG (o.J. b, Hrsg.): Flughafen Wien von A-Z. [15.07.2015] (o.J.)

Flughafen Wien AG (o.J. c, Hrsg.) Wirtschaftsfaktor Flughafen Wien [20.03.2015] (o.J.)

Flughafen Wien AG (2005, Hrsg.): Leistungsvertrag. Flughafen Wien AG und Umweltfonds-Fonds zur Förderung einer nachhaltigen Entwicklung der Region rund um den Flughafen Wien: [15.12.2015] (22.06.2005)

Flughafen Wien AG (2008, Hrsg.): How to Grow! Jahresbericht 2007 [01.03.2015] (2008)

Flughafen Wien AG (2011, Hrsg.). Zukunft Flughafen Wien 3. Piste [15.05.2015] (2011)

Flughafen Wien AG (2012, Hrsg.): Geschäftsbericht 2011 [15.07.2015] (27.02.2012)

Flughafen Wien AG (2015 a, Hrsg.): Facts and Figures. Eigentümerstruktur, Verkehrsdaten 2014, Infrastruktur [03.03.2015] (2015)

Flughafen Wien AG (2015 b, Hrsg.) Geschäftsbericht 2014 [27.05.2015] (2015)

Flughafen Wien AG (2016, Hrsg.): Facts & Figures FWAG (Gruppe) [15.03.2016] (2016)

Franssen, Ellis A.M/Staatsen, Brigit A.M/Lebret, Erik (2002): Assessing health consequences in an environmental impact assessment .The case of Amsterdam Airport Schiphol. In: Environmental Impact Assessment Review 22. [15.09.2015] (2002)

Freeman, Myrick A. III (1979): Hedonic Prices, Property Values and Measuring Environmental Benefits: A Survey of the Issues. In: The Scandinavian Journal of Economics, Vol. 81, No. 2, Measurement in Public Choice (1979), pp. 154-173 [15.03.2015] (1979)

Funk, Margreth/Malloth, Thomas/Stocker, Gerald (2009): Feststellung und Ermittlung von Mietzinsen und Nutzungsentgelten. In: Bienert, Sven/Funk, Margret (Hrsg.): Immobilienbewertung Österreich. 2. Auflage. Wien: Edition ÖVI Immobilienakademie – ÖVI Immobilienakademie Betriebs-GmbH.

GblÖ (1938/443): Gesetz über Gebietsveränderungen im Lande Österreich in der Fassung vom 06.10.1938.

GfK SE (2014): Kaufkraftdaten Österreich 2014. CD-ROM.

Giering, Kerstin (2010): Lärmwirkungen. Dosis-Wirkungsrelationen. In: Umweltbundesamt (Hrsg.): Texte 13/2010. [01.02.2015] (03.2010)

Google Inc. a (o.J.): Google Earth https://www.google.de/intl/de/earth/ [2011, 2014] (o.J.)

Google Inc. b (o.J.): Google Routenplaner https://www.google.at/maps/ [2015] (o.J.)

Greiser, Eberhard/Greiser, Claudia (2010): Risikofaktor nächtlicher Fluglärm. In: Bundesumweltamt (Hrsg): Schriftenreihe Umwelt & Gesundheit 01/2010. [15.09.2015] (2010)

Greiser, Eberhard/Janhsen, Katrin/Greiser, Claudia/Epi.Consult GmbH/Institut für Public Health und Pflegeforschung, Universität Bremen/Zentrum für Sozialpolitik, Universität Bremen (2007): In: Bundesumweltamt (Hrsg.): Beeinträchtigung durch Fluglärm: Arzneimittelverbrauch als Indikator für gesundheitliche Beeinträchtigungen. [08.08.2012], (03.2007)

Griliches, Zvi (1961): Hedonic Price Indexes for Automobiles: An Econometric of Quality Change. In: National Bureau of Economic Research (Hrsg): The Price Statistics of the Federal Goverment, Report of the Price Statistics Review Committee [15.03.2013] (1961)

Guski, Rainer/Pasligh, Beate/Wühler, Klaus (1987): Wahrnehmung und Bewertung von Ruhepausen in diskontinuierlichen Schallverläufen. [15.03.2015] (1987)

Guski, R./Felscher-Suhr, U./Schuemer, R. (1999): The concept of noise annoyance: How international experts see it. In: Journal of Sound and Vibration (1999) 223 (4) pp. 513-527 [15.09.2015] (1999)

Guski, Rainer/Ising, Hartmut/Jansen, Gerd/Költzsch, Peter/Scheuch, Klaus/Schick, August/ Schönpflug, Wolfgang/ Spreng, Manfred (2004): Fluglärm 2004 In: Umweltbundesamt (Hrsg.): Stellungnahme des Interdisziplinären Arbeitskreises für Lärmwirkungsfragen beim Umweltbundesamt [15.07.2015] (09.2004)

Guski, Rainer/Schreckenberg, Dirk/Klatte, Maria/Bergström, Kirstin/Spilski, Jan/Mayerl, Jochen/Meis, Markus (2014): Wirkungen chronischer Fluglärmbelastung auf kognitive Leistungen und Lebensqualität bei Grundschulkindern – Endbericht Band 1. In: Gememeinnützige Umwelthaus GmbH (Hrsg.). [15.09.2015] (31.08.2014)

Haase Ronny (2011): Ertragspotenziale. Hedonische Mietpreismodellierungen am Beispiel von Büroimmobilien, ETH Zürich. Dissertation. [15.03.5015] (2011)

Hanley, Nick/Spash, Clive (1993): Valuing Environmental Goods (1): The Contingent Valuation Method. In: Cost-Benefit-Analysis and the Environment. Aldershot: Edward Elgar

Hanley, Nick/Mourato, Susana/Wright, Robert E. (2001): Choice Modelling Approaches: A superior Alternative for Environmental Valuation? In: Journal of Economic Surveys Vol. 15 No. 3 pp. 435-462 [15.07.2001] (2001)

Hansell, Anna L./Blangiardo, Marta/ Fortunato, Lea/Floud, Sarah/de Hoog, Kees/Fecht, Daniela/Ghosh, Rebecca E./Laszlo, Helga E./Pearson, Clare/Beale, Linda/Beevers, Sean/Gulliver, John/Best, Nicky/Richardson, Sylvia/Elliott, Paul (2013): Aircraft noise and cardiovascular disease near Heathrow Aiport in London. In: the bmj 2013, 347. [15.01.2016] (2013)

Hanusch, Horst/Ilg, Gerhard/Jung, Matthias (2011): Nutzen-Kosten-Analyse. 3. Auflage. München: Franz Vahlen Verlag

Hashimoto, T./Hatano, S. (2001): Effect of Factors other than Sound to the Perception of Sound Quality. ICA Rome 2001 [15.09.2015] (2001)

Hauptverband der österreichischen Sozialversicherungsträger (2015, Hrsg.): Statistisches Handbuch der österreichischen Sozialversicherungsträger 2015. [15.12.2015] (10.2015)

He, Qinxian/Wollersheim, Christoph/Locke, Maryalice/Waitz, Ian (2014): Estimation oft he global impacts of aviation-related noise using an income-based approach. In: Elsevier (Hrsg.): Transport Policy 34 85-101 [15.03.2015] (2014)

Heimann, Dietrich (2004): Schallausbreitungsmodelle. In: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (Hrsg.): Leiser Flugverkehr. Zusammenfassender Projektabschlussbericht. [28.07.2012] (05.07.2004)

Herry, Max/Sedlacek, Norbert/Tomschy, Rupert/Bickel, Peter/Schmid, Stephan (2003): Deliverable 8 – Annex 1 – The Pilot Accounts for Austria. In: UNITE (Hrsg., 2003) [15.02.2016] (06.2003)

Hesina, Wolfgang <w.hesina@dialogforum.at> (12.09.2014): Dissertation. Persönliches E-Mail an Autorin (12.09.2014)

Hinghofer-Szalkay, Helmut (o. J.): Integrierte Auswirkungen von Stress auf Gehirn und Körper. In: Reise durch die Physiologie. http://user.meduni-graz.at/helmut.hinghofer-szalkay/XVIII.1.htm [15.07.2015], (o.J.)

Hong, Joo Young/Jeon, Jin Jong (2014): The effects of audio-visual factors on perceptions of environmental noise barrier performance. In: Landscape and Urban Planning 125 (2014). [15.09.2015] (02.03.2014)

Houthuijs Danny/Van Kempen, Elise/Swart, Wim/Van Beek, Annemarie/ Guàrdia Blanes, Núria (2014): Health impact assessment of environmental noise in Europe. In: National Institute for Public Health and Environment, Ministry of Health, Welfare and Sport (Hrsg). [15.09.2015] (2014)

Huderek-Glapska, Barbara/Trojanek, Radoslav (2013): The impact of aircraft noise on house prices. In: International Journal of Academic Research Part B. Volume 5, Number 3, May 2013 pp. 397-408 [15.09.2015] (04.2013)

Huo, Chen/Thibodeau, Thomas/ Throupe, Ron (2014): The Effect of Airport Closure on House Prices [15.07.2015] (02.02.2014)

IBM Corporation (2013 a, Hrsg.): SPSS Statistics Base. [15.01.2016] (13.08.2013)

IBM Corporation (2013 b, Hrsg.): SPSS Decision Trees 22. [15.02.2016] (13.08.2013)

IMD (o.J.): IMD Informations-, Medien- und DatenverarbeitungsgesmbH (Hrsg,): Grundlbuchsauszüge [2011-2014] (o.J.)

INFRAS/Hagedorn (2008): siehe Regionales Dialogforum Flughafen Frankfurt.

ISO (1995, Hrsg.): ISO 7196:1995. Acoustics — Frequency-weighting characteristic for infrasound measurements.[15.02.2016] (1995)

Jarup, Lars/Babisch, Wolfgang/Houthuijs, Danny/Pershagen, Göran/Kasouyanni, Klea/Cadum, Ennio/Dudley, Marie-Louise/Savigny, Pauline/Seiffert, Ingeburg/Swart, Wim/Breugelmans, Oscar/Bluhm, Gösta, Selander, Jenny/Haralabidis, Alexandros, Dimakopoulou, Konstantina/Sourtzi, Panayota/Vigna-Taglianti, Federica/HYENA Study Team (2008): Hypertension and Exposure to Noise Near Airports: the HYENA Study. In: Environmental Health Perspectives Nr. 116. [15.09.2015] (03.2008)

Jud, G. Donald/ Winkler, Daniel T. (2006): The Announcement Effect of an Airport Expansion on Housing Prices. In: The Journal of Real Estate Finance and Economics, 2006, Vol.33(2) pp. 91-103 [15.07.2015] (2006)

Kaltenbach, Martin/Bartels, Karl-Hermann (2006): Fluglärm und intellektuelle Leistungsfähigkeit von Kindern. In: Rhein-Main-Institut (Hrsg.): Fachinformation des Rhein-Main-Institutes 01/2006. [28.07.2012] (2006)

Kalveram, Karl Theodor (1997): Zur Evolution des Belästigungserlebnisses. Ökopsychologische und verhaltensbiologische Betrachtungen über die Wirkung von Lärm. In: Psychologische Beiträge 38, 315-230 [15.07.2015] (1997)

Kloepfer, M./Griefahn, B./Kaniowski, A.M./Klepper, G./Lingner, S./Steinebach, G./Weyer, H.B./Wysk, P. (2006): Leben mit Lärm? Risikobeurteilung und Regulation des Umgebungslärms im Verkehrsbereich. Berlin, Heidelberg, New York: Springer

Klußmann, Niels/Malik, Arnim (2012): Lexikon der Luftfahrt, 3.Auflage, Berlin-Heidelberg -New York: Springer

Konda, Laura Suzanne (2004): The Effects of an Airport Relocation on Property Values: A Noxious Siting or Community Development? [15.03.2016] (12.2004)

Korn, Birgit (2008): Vergleich der Lärmempfindlichkeit mit den subjektiven Angaben zur Lärmbelastung am Arbeitsplatz im Rahmen der Lärmstudie [15.07.2015] (01.2008)

Kosfeld, Reinhold (o.J.): Okonometrie. [15.09.2015] (o.J.)

Kranewitter, Heimo (2010): Liegenschaftsbewertung. 6. Auflage. Wien: Manz'sche Verlags- und Universitäts-buchhandlung GmbH

Kroesen, Maarten/Molin, Eric J. E./van Wee, Bert (2008): Testing a theory of aircraft noise annoyance: A structural equation analysis. In: Journal of American Society of Acoustics 123 Juni 2008 pp. 4250-4260. [15.09.2015] (06.04.2008)

Kroesen, Maarten/Molin, Eric J.E./Miedema, Henk M.E./Vos, Henk/Janssen, Sabine/Van Wee, Bert (2010): Estimation oft he effects of aircraft noise on residential satisfaction. In: Transportation Research Part D: Transport and Environment, Vol. 15, Issue 3. [15.01.2016] (05.2010)

Kundi, Michael/Haider, Thomas/ Hutter, Hans-Peter/Moshammer, Hanns/Wallner, Peter (2011): Bewertung und Auswirkungen von unzumutbaren Belästigungen durch Fluglärm. Ergänzte und korrigierte Fassung [15.03.2015] (05.09.2011)

Kvas, Erich (2005): Basics in Statistik. Teil 1: Kennzahlen der Epidemiologie – Relatives Risiko und Chancen-verhältnis (= Odds Ratio). In: Journal für Kardiologie 2005; 12 (7-8) pp. 186-187 [15.01.2016] (2005)

Lambert, J./Champelovier, P./Blanchet, R./Lavandier, C./Terroir, J./Márki, F./Griefahn, B./Iemma, U./Janssens, K./Bisping, R. (2014): Human Response to simulated airport noise scenarios in home-like environments. In: Applied Acoustics 90. [15.09.2015] (12.2014)

Lancaster, Kelvin (1966): A New Approach to Consumer Theory. In: The Journal of Political Economy, Vol. 74, No. 2 (04.1966) pp. 132-157 [15.03.2015] (04.1966)

Land Niederösterreich (o.J., Hrsg.): Niederösterreich Atlas [10.2014] (o.J.)

Leibnitz Institute for Baltic Sea Research (o.J., Hrsg.): SPSS III Mittelwerte vergleichen. [15.03.2016] (o.J.)

Leiter, Andrea M./Thöni, Magdalena/Winner, Hannes (o.J.): Der „Wert" eines Menschen. [15.12.2015] (o.J.)

Lercher Peter (1998): Medizinisch-hygienische Grundlagen der Lärmbeurteilung. In: Kalivoda, Manfred T./Steiner, Johannes W.(Hrsg.): Taschenbuch der angewandten Psychoakustik. Wien, New York: Springer

Link, Heike/Stewart, Louise Helen/Doll, Claus/Bickel, Peter/Schmid, Stephan/Friedrich, Rainer/Droste-Franke, Bert/Krewitz, Wolfgang (2002): Deliverable 5 – Annex 1– The Pilot Accounts for Germany. In: UNITE (Hrsg.). [15.02.2016] (27.03.2002)

Luz, George A. (2005): Noise Sensivity Rating of Individuals. In: Sound and Vibration August 2005. [15.09.2015] (08.2005)

Lück, Helmut E. (2014): Köhler. In: Wirtz, M.A. (2014, Hrsg.): Dorsch – Lexikon der Psychologie 17. Auflage. Bern: Hans Huber

Magistrat der Stadt Wien - MA 22 – Wiener Umweltschutzabteilung (Hrsg., 2006): Lärmfibel der Wiener Umweltschutzabteilung MA 22 [01.04.2012] (2006)

Marmolejo Duarte, Carlos < carlos.marmolejo@upc.edu> (16.09.2015): Re: RE: Your paper on CVM Aircraft noise Barcelona 2008. Persönliches Mail an Autorin (16.05.2015)

Maschke, Christian/Wolf, Ute/Leitmann, Thilo (2003): Epidemiologische Untersuchungen zum Einfluss von Lärmstress auf das Immunsystem und die Entstehung von Arteriosklerose. In: Umweltbundesamt (Hrsg., 2003): WaBoLu Heft 01/03. Umweltforschungsplan des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktor-sicherheit [15.09.2015] (2003)

Mausfeld, Rainer (2005): Wahrnehmungspsychologie: Geschichte und Ansätze [15.03.2016] (2005)

Mayr, Michael/Schaar Wolfgang/Schneeflock, Franz/Millner, Josef/Seiterle, Alfred/Golja, Gerd/Wagenhofer, Franz/Bistricky, Ernst/Häfliger, Marcel/Göring, Sven/Hunger, Reto/Seiterle, Alfred/Wipf, Heinz/Zimmermann, Beat/Reichmuth, Johannes/Perschl, Markus/Salzer, Friedrich/Steininger, Harald/Gaubmann, Helmut/Mayer, Christian/Schretzmayer, Helmut/Schaffert, Edelbert/Liebert, Thomas/Herndler, Andreas/Schützner, Wolfgang/Kager, Helmut/Einsiedler, Peter, Mursch-Radlgruber, Erich/Haas, Werner/Probst, Remo/Ivancsics, Roman/Scheuch, Klaus/Nadler, Friedrich/Beter, Ernst/Herbrüggen, Holger/Thiel-Egenter, Conny (2005): Umweltverträglichkeitsgutachten Flughafen Wien AG, Land Niederösterreich (Auftraggeber), Parallelpiste 11R/29L [10.03.2015] (05.2005)

McMillan, Daniel P. (2004): Airport expansions and property values: the case of Chicago O'Hare Airport. In: Journal of Urban Economics 55 (2004) pp. 627–640 [15.03.2015] (2004)

Mense, Andreas/Kholodilin, Konstantin A. (2014): Noise expectations and house prices: the reaction of property prices to an airport expansion. In: Andersson, Martin/Kim, Euijune/Kohlhase, Janet E. (Hrsg., 2014): The Annals of Regional Science, May 2014, Volume 52, Issue 3, p. 763-797. Berlin-Heidelberg: Springer Verlag

Miedema, Henk M.E./Vos, Henk (1998): Exposure-response relationships for transportation noise. In: Journal of the American Acoustical Society 104 6 [15.09.2015] (12.1998)

Miedema, Henk M.E./Vos, Henk (2007): Associations Between Self-Reported Sleep Disturbance and Environmental Noise Based on Reanalyses of Pooled Data From 24 Studies. In: Behavioral Sleep Medicine 5(2007)1-20. [15.02.2016] (2007)

Miedema, Henk M.E./Oudshoorn, Catharina G.M (2001): Annoyance from Transportation Noise: Relationship with Exposure Metrics DNL und DENL and their confidence intervals. In: Environmental Health Perspectives 4. [15.09.2015] (04.2001)

Miller, Ted R. (2000): Variations between Countries in Values of Statistical Life. In: Journal of Transport Econimics and Policy, Volume 34, Part 2. pp. 169-188 [15.01.2016] (05.2000)

Moller, H/Pedersen, CS (2004): Hearing at low and infrasonic frequencies. In: Noise & Health Vol 6 Iss 23 pp 1463-1741 [15.02.2016] (2004)

Müsseler, Jochen (2016): Wahrnehmungspsychologie. In: M. A. Wirtz (Hrsg.): Dorsch – Lexikon der Psychologie 17. Auflage. Bern: Hans Huber.

MVA Consultancy/John Bates Services/Flindell, Ian/RPS (2007): ANASE - Attitudes to Noise from Aviation Sources in England. [15.07.2015] (31.10.2007)

Navrud, Ståle (2002): The State-Of-The-Art on Economic Valuation of Noise. [01.01.2015] (14.04.2002)

Navrud, Ståle (2004): The Economic Value of Noise Within the European Union - A Review and Analysis of Studies. Paper id. 113 im Rahmen des Symposiums Acustica 2004, Guimarães (Portugal). [15.03.2015] (2004)

Navrud, Ståle/Trædal, Yngve/Hunt, Alistair/Longo, Alberto/Greßmann, Alexander/Leon, Carmelo/Espino Espino, Raquel[sic!]/Markovits-Somogyi, Rita/Meszaros, Ferenc (2006): Deliverable Four – Economic values for key impacts valued in the Stated Preference surveys. In: HEATCO. [15.01.2016] (20.02.2006)

Nelson, Jon P. (2004): Airport Noise and Property Values. In: Journal of Transport Economics and Policy Volume 38 Part 1 pp. 1-27 (01.2004) [15.07.2015] (01.2004)

Nelson, Jon P. (2005 a): Plaintiffs' rebuttal to the expert report of Dr. David Dale-Johnson (Analyses of the Impact of the Realignment on House Values). In: Memorandum in opposition to defendant's motion in limine to exclude reports and testimony of Dr. Jon P. Nelson. Document 219-3. [15.07.2015] (12.12.2005)

Nelson, Jon P. (2005 b): Effects of aircraft noise on residential property values. In: Memorandum in opposition to defendant's motion in limine to exclude reports and testimony of Dr. Jon P. Nelson. Document 219-2. [15.03.2015] (10.05.2006)

Nelson, Jon P. (2008): Hedonic Property Value Studies of Transportation Noise: Aircraft and Road Traffic. In: Baranzini, Andrea/Ramirez, José/Schaerer, Caroline/Thalmann, Philippe (Hrsg., 2008): Hedonic Methods in Housing Markets. Springer Science+Business Media, LLC

Nguy, Antoine/Sun, Cong/Zheng, Siqi (2014): Airport Noise and Residential Property Values: Evidence from Beijing. In: Wang, Jiayuan/Ding, Zhikun/Zou, Liang/Zuo, Jian (Hrsg.): Proceedings of the 17th International Symposium on Advancement of Construction Management and Real Estate. Berlin-Heidelberg: Springer Verlag

Niemann, Hildegard/Maschke, Christian/Hecht, K. (2004): Belastungs- und Erkrankungsrisiko - Ergebnisse des Pan-Europäischen LARES-Survey zum Fluglärm.[15.09.2015] (27.05.2004)

Niketta, Reiner (o.J.): Kommentierter SPSS-Output für die Regressionsanalyse (SPSS Version 17). [15.03.2015] (o.J.)

o.A. (o.J.): Kapitel 10 Multikollinearität. [15.09.2015] (o.J.)

o.V. (2009): 3. Das allgemeine lineare Modell. [15.09.2015] (2009)

Orszag, Jon < jorszag@compasslexecon.com> (10.03.2015): Re: Aircraft Noise Regulation - issue 2000. Persönliches E-Mail an Autorin (10.03.2015)

Orszag, Jonathan M./Orszag, Peter R. (2000): Quantifying the benefits of morge stringent aircraft noise regulations. Übermittlung durch persönliches Mail 10.03.2015

Ortscheid, Jens/Wende, Heidemarie (2000): Fluglärmwirkungen. In (Hrsg., 2000): Umweltbundesamt UBA. [15.03.2015] (2000)

ÖBB-Personenverkehr AG (2015, Hrsg.): Fahrplanbilder. [15.07.2015] (2015)

Österreichische Post AG (o.J., Hrsg.): Postleitzahlen [10.2014] (o.J.)

Paier, Dietmar (2010): Quantitative Sozialforschung. In: Reiger, Horst/Haas, Barbara (Hrsg.): Quantitative Sozialforschung. Wien: Facultas Verlags- und Buchhandels AG

Papesch, Wolfgang <wolfgang.papesch@bmvit.gv.at> (25.07.2014): Re: Lärmkartierung FH Wien: Wr. Umland LIN u. ZON. Persönliches E-Mail an Autorin (25.07.2014)

Patsouras, Christine/Filippou, Thomas G./Fastl, Hugo (2002): Influences of colour on the loudness judgement. [15.09.2015] (2002)

Peter, Wolfgang (2010): Odds Ratio und relatives Risiko. [15.01.2016] (15.05.2010)

Pock, Markus (2008): Der ökonomische Wert von Gesundheit am Beispiel Österreich. [15.10.2015] (10.2008)

Pope, Jaren C. (2007): Buyer information and the hedonic: The impact of a seller disclosure on the implicit price for airport noise. In: Journal of Urban Economics 63 (2008) pp. 498-516 [15.07.2015] (online: 24.03.2007)

Polasub, W. (2010): Spatial Hedonic Analysis of The Impact of Don Muang Airport on Housing Price, The sixth National Conference for Economists, 29 October 2010 2010, Ramkamheang University. Sekundärquelle

Preis, Anna/Kocinski, Jedrzei/Hafke-Dys, Honorata/Wrzosek, Malgorzata (2015): Audio-visual interactions in environment assessment. In: Science of the Total Environment Volume 523[15.08.2015] (01.08.2015)

Promann, Johannes (2012): Die Berücksichtigung des Wohnwertmerkmals Lage in den Mietpreisspiegeln der deutschen Großstädte. In: Englmann, Frank C./Erlei, Mathias/Schwalbe, Ulrich/Woeckener, Bernd (Hrsg.): Reihe Industrieökonomik, Band 8. Lohmar-Köln: Josef Eul Verlag GmbH.

Quatember, Andreas (2011): Statistik ohne Angst vor Formeln. 3. Auflage. München: Pearson Education Deutschland GmbH

QGis (2014): Open-Source-Geographische-Geoinformationssystem Version 2.4 Chugiak [9-10.2014] (2014)

Rahmatian, M./Cockerill, L. (2004): Airport noise and residential housing valuation in southern California: A hedonic pricing approach. In: International Journal of Enviornmental Science and Technology, Vol. 1, No. 1, Spring 2004 pp. 17-25 [15.07.2015] (Frühling 2004)

RANCH Project (2005): http://www.wolfson.qmul.ac.uk/RANCH_Project/Ranch%20Project/Results.htm [23.07.2012], (2005)

Rippitsch, Benjamin (2015): Kosten und Nutzen von Öffentlichkeitsbeteiligungsverfahren bei Infrastrukturgroßprojekten gezeigt am Beispiel des Mediations- verfahrens zur Dritten Piste am Flughafen Wien. Diplomarbeit, Technische Universität Wien, Fakultät für Architektur und Raumplanung, Fachbereich Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik im Department für Raumplanung.

Regionales Dialogforum Flughafen Frankfurt (2008): Positionen des RDF zum Thema Immobilienmanagement im Umfeld des Flughafen [sic!] Frankfurt. Frankfurt. [01.03.2015] (29.02.2008)

Ricardo-Aea (2014, Hrsg): Korzhenevych, Artem/Dehnen, Nicola/Bröcker, Johannes/Holtkamp, Michael/ Meier, Henning/Gibson, Gena/Varma, Adarsh/Cox, Victoria: Update of the Handbook on External Costs of Transport. [15.01.2016] (08.01.2014)

Richtlinie RL 2002/30/EG, in der Fassung vom 26.02.2002 [15.12.2015] (26.02.2002)

Richtlinie RL 2002/49/EG, in der Fassung vom 18.07.2002 [15.03.2015] (18.07.2002)

Rienecker, Fritz/Maier, Gerhard (2006): Lexikon zur Bibel. 6. Auflage. Wuppertal: R. Brockhaus

Riera, Pere/Macian, Marga (1999): Análisis Coste-Beneficio De La Ampliación Del Aeropuerto De Barcelona Con Externalidades Ambientales. Ruido, Polución Atmosférica y Ocupación De Humedades. In: Estudios sobre la Economía Española. [15.07.2015] (1999)

Rosen, Sherwin (1974): Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition [12.12.2014] (1974)

Rosenlund, M./Berglind, N./Pershagen, G./Järup, L./Bluhm, G. (2001): Increased prevalence of hypertension in a population exposed to aircraft noise. In: Occupational & Environmental Medicine 2001, Volume 58, Issue 12. [15.09.2015] (2001)

Rowe, Robert R. /Chestnut, Lauraine G. (1983): keine näheren Angaben in der Primärquelle (Sekundärquelle)

Samel, Alexander (2004): Humanspezifische Wirkung des Nachtfluglärms. In: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (Hrsg.): Leiser Flugverkehr. Zusammenfassender Projektabschlussbericht. [15.09.2015] (05.07.2004)

Samel, A./Basner, M./Maaß, H./Müller, U./Plath, G./Quehl, J./Wenzel, J. (2004): Effects of Nocturnal Aircraft Noise - Overview of the DLR Human Specific Investigations. In: Internoise 2004. The 33rd International Congress and Exposition on Noise. [15.09.2015] (08.2004)

Samuelson, Paul A. (1954): The pure theory of public expenditure. In: The Review of Economics and Statistics Vol. 36, No. 4 (Nov., 1954), pp. 387-389; [15.09.2015] (11.1954)

Salvi, Marco (2008): Spatial Estimation oft he Impact of Airport Noise on Residential Housing Prices. In: Swiss Society of Economics and Statistics SSES (Hrsg.): Swiss Journal of Economics und Statistics, Vol. 144(4) pp. 577-606 [15.03.2015] (2008)

Schleiniger, Retho/Blöchliger, Jonas (2006): Der Wert des Lebens aus ökonomischer Sicht. Methoden, Empirie, Anwendungen. Bericht im Auftrag von Gesundheitsförderung Schweiz.
In: Winterthurer Institut für Gesundheitsökonomie, Zentrum für Wirtschaftspolitik (Hrsg., 2006). [15.12.2015] (08.2006)

Schmid, Stephan (2005): Externe Kosten des Verkehrs. [15.01.2016] (2005)

Schmid, Stephan/Preiss, Philipp/Gressmann, Alexander/Friedrich Rainer (2003): Ermittlung externer Kosten des Flugbetriebes am Flughafen Frankfurt. Universität Stuttgart, Stuttgart. [15.12.2014] (07.11.2003)

Schmidt, Birgit (2013): Preisanalyse von Einfamilienhäusern in ausgewählten Umlandgemeinden des Flughafens Wien (2009-2011). Diplomarbeit. Institut für Immobilienwirtschaft, Fachhochschule Wien, Wien.

Schreckenberg Dirk (2010): Betroffenheit durch Fluglärm am Beispiel des Frankfurter Flughafens. [15.07.2015] (20.04.2010)

Schultz, Theodore (1961): Investment in Human Capital. In: The American Economic Revue 51. [15.09.2015] (03.1961)

Schwarz, Jürg (2010, Hrsg.): Methodenberatung. Universität Zürich. http://www.methodenberatung.uzh.ch/datenanalyse/zusammenhaenge/mreg.html [15.07.2015] (02.12.2010)

Seiser, Franz Josef/Kainz, Franz (2011): Der Wert von Immobilien, Ökobuch Wien, Wien: Seiser und Seiser Immobilienconsulting GmbH.

Sengpiel, Eberhard (o.J.): Tontechnikrechner. http://www.sengpielaudio.com/Rechner-entfernung.htm [15.07.2015] (o.J.)

Shipper, Youdi/Nijkamp, Peter/Rietveld, Piet (1998): Why do aircraft noise value estimates differ? A meta-analysis. In: Journal of Air Transport Management 4 (1998) pp. 117–124 [15.03.5015] (1998)

Shipper, Youdi/Nijkamp, Peter/Rietveld, Piet (2002): Thirty years of aircraft noise value studies: a meta-analysis. In: Florax, Raymond J.G.M/Nikamp, Peter/Willis, Kenneth G. (Hrsg.): Comparative Environmental Economic Assessment. ElgarOnline. [15.07.2015] (2002)

Six, B (2014): Einstellung. In: Wirtz, M.A. (Hrsg.): Dorsch – Lexikon der Psychologie 17. Auflage. Bern: Hans Huber

Smith, Adam (1776): An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations. In: Library of Economics and Liberty (Hrsg., 2000). [15.09.2015] (2000)

Song, Min-Jeong/Shin, Hoon/Baek, Geon-Jong/Jang, Gil-Soo (2007):Auditory and Visual Information Effect on the Loudness of Noise. [15.09.2015] (2007)

Stadt Wien (o.J.): Wiener Stadt- und Landesarchiv (MA 8), Wienbibliothek im Rathaus (MA 9) (Hrsg.): Flughafen Wien [15.03.2015] (o.J.)

Stallen, Pieter (1999): A theoretical framework for environmental noise annoyance. In: Noise & Health, a bimonthly Interdisziplinary Journal.Vol 1 issue 3 pp 69-79 [15.09.2015] (1999)

Statistik Austria Bundesanstalt Statistik Österreich (2011 a, Hrsg.): Statistik der Zivilluftfahrt 2010 [02.01.2015] (12.2011)

Statistik Austria Bundesanstalt Statistik Österreich (2011 b, Hrsg.): StatCube Gebäudestatistik 2011 [01.2015] (2011)

Statistik Austria Bundesanstalt Statistik Österreich (2012, Hrsg.). Einwohnerzahl nach Gemeinden. [08.06.2012], (14.05.2012)

Statistik Austria Bundesanstalt Statistik Österreich (2013, Hrsg.). Einwohnerzahlen Wien 2011.

Statistik Austria Bundesanstalt Statistik Österreich (2014 a, Hrsg.): Bevölkerung nach Staatsangehörigkeit und Geburtsland. [13.09.2014] (11.06.2014)

Statistik Austria Bundesanstalt Statistik Österreich (2014 b, Hrsg.): Wohnen 2013 Mikrozensus. [20.12.2014] (03.11.2014)

Statistik Austria Bundesanstalt Statistik Österreich (2014 c, Hrsg.): Wohnen 2013. Tabellenband. [15.03.2016] (03.11.2014)

Statistik Austria Bundesanstalt Statistik Österreich (2015 a, Hrsg.): Einwohnerzahl Gemeinden. [15.12.2015] (14.12.2015)

Statistik Austria Bundesanstalt Statistik Österreich (2015 b, Hrsg.): Bruttoregionalprodukt. [15.12.2015] (14.12.2015)

Statistik Austria Bundesanstalt Statistik Österreich (2015 c, Hrsg.): Nettoeinkommen Ö 2014. [15.02.2016] (22.06.2015)

Statistik Austria Bundesanstalt Statistik Österreich (2015 d, Hrsg.): Haushaltsgröße Ö 2014. [15.02.2016] (18.03.2015)

Suksmith, Patcharin Limlomwongse/Nitivattananon Vilas (2014): Aviation Impacts on Property Values and Management: The Case of Suvarnabhumi International Airport. In: IATSS Research 00082-2014 pp. 58-71 [15.03.2015] (2014)

Suter, Stefan/Sommer, Heini/Marti, Michael/Wickart, Marcel/Schreyer, Christoph/ Peter, Martin/Gehrig, Sonja/Maibach, Markus/Wüthrich, Philipp/Bickel, Peter/Schmid, Stephan (2002): Deliverable 5 – Annex 2 – The Pilot Accounts for Switzerland. In: UNITE (Hrsg., 2002). [15.02.2016] (28.01.2002)

Tabachnick, Barbara G./Fidell, Linda S. (2007): Using multivariate statistics. 5.Auflage. Boston: Pearson Allyn, Bacon.

Tandy, Vic/Lawrence, Tony R. (1998): The Ghost in the Machine. In: Journal oft he Society for Psychical Research, Vol. 62, No. 851, April 1998 [15.03.2015] (04.1998)

Technisches Museum Wien mit Österreichischer Mediathek (Hrsg., o.J.). Entwicklung des Flughafens Wien [01.03.2015] (o.J.)

Thanos, Sotirios/Wardman, Mark/Bristow, Abigail L. (2011):Valuing aircraft noise: Stated Choice experiments reflecting Intertemporal noise changes from airport relocation. [15.07.2015] (2011)

The World Bank (2016, Hrsg.): Life expectancy at birth, total (years). [15.03.2016] (2016)

Thießen, Friedrich (2013): Fluglärmbelastung und Immobilien Ergebnisse neuer Studien für Deutschland [13.09.2015] (2013)

Thießen, Friedrich/Schnorr, Stephan (2005): Immobilien und Fluglärm WWDP 69/2005 , Technische Universität Chemnitz, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften [WWW] [15.03.2015] (2005)

Thune-Larsen, Harald (1995): Flystøyavgifter basert på betalingsvillighet. TØI rapport 289/1995. [16.09.2015] (1995)

Thurstone, LL (1931): The Indifference Function. In: The Journal of Social Psychology, Volume 2, Issue 2, 1931. [15.09.2015] (online 21.04.2010)

Transportation Research Board (o.J., Hrsg): Airport Cooperative Research Program (TRB-ACRP) Project Number 03-03–Enhancing Airport Land Use Compatibility pp. 1-56 [15.03.2015] (o.J.)

u.A. (o.J.): Prinzip der Risikoanalyse. http://www.uniklinikum-saarland.de/fileadmin/UKS/Einrichtungen/Fachrichtungen_Theor_und_Klin_Medizin/IMBEI/instvers/lernprogramm/kapitel-2/kapitel-2.html [15.01.2016] (o.J.)

u.A. (2014 a): Gustav Theodor Fechner. In: Wirtz, M.A. (Hrsg.,2014): Dorsch – Lexikon der Psychologie 17. Auflage. Bern: Hans Huber

u.A. (2014 b): Fechnersches Gesetz. In: Wirtz, M.A. (Hrsg.,2014): Dorsch – Lexikon der Psychologie 17. Auflage. Bern: Hans Huber

UIBK (o.J.): o.A., Marginale Effekte & nichtlineare Funktionsformen. [15.01.2016] (o.J.)

Umweltbundesamt GmbH (2001, Hrsg.): 6. Umweltkontrollbericht [15.03.2015] (2001)

Umweltbundesamt GmbH (2010, Hrsg.): 9. Umweltkontrollbericht [15.03.2015] (2010)

Urban, Dieter/Mayerl, Jochen (2006): Regressionsanalyse: Theorie, Technik und Anwendung. 2. Auflage. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften

u.V. (o.J. a): Buch Leviticus. In: Karl-Franzens Universität Innsbruck (Hrsg.): Die Bibel in Einheitsübersetzung. http://www.uibk.ac.at/theol/leseraum/bibel/lev27.html [15.09.2015] (o.J.)

u.V. (o.J. b): Das Evangelium nach Matthäus. In: Karl-Franzens Universität Innsbruck (Hrsg.): Die Bibel in Einheitsübersetzung. http://www.uibk.ac.at/theol/leseraum/bibel/mt26.html [15.09.2015] (o.J.)

Verwaltungsgerichtshof (Hrsg., 1975): Erkenntnis Geschäftszahl 1310/74 [15.03.2015] (11.4.1975)

Van Kamp, Irene/Job, Soames R. F./Hatfield, Julie/Haines, Mary/Stellato, Rebecca K./Stansfeld, Stephen A. (2005): The role of noise sensitivity in the noise–response relation: A comparison of three international airport studies. In: The Journal of the Acoustical Society of America Januar 2005 pp. 3471-3479 [15.09.2015] (01.2005)

Verein Dialogforum Flughafen Wien (2005 a, Hrsg.): Abschlussdokumente Mediationsverfahren Flughafen Wien. Zusammenfassung der Ergebnisse. [15.12.2015] (22.06.2005)

Verein Dialogforum Flughafen Wien (2005 b, Hrsg.): Allgemeiner Mediationsvertrag ./A [25.08.2012] (22.06.2005)

Verein Dialogforum Flughafen Wien (2006, Hrsg.): Satzung Umweltfonds. [15.01.2016] (15.11.2006)

Verein Dialogforum Flughafen Wien (o.J., Hrsg.): Häufig gestellte Fragen [15.03.2015] (o.J.)

Vienneau, Danielle/Perez, Laura/Schindlera, Christian/Lieb, Christoph/Sommer, Heini/Probst-Henscha, Nicole/ Künzlia, Nino/Röösli, Martin (2015): Years of life lost and morbidity cases attributable to transportation noise and air pollution: A comparative health risk assessment for Switzerland in 2010. [15.09.2015] (05.2015)

Viollon, Stéphanie/Lavandier, Catherine/Drake, Carolyn (2002): Influence of visual setting on sound ratings in an urban environment. In: Applied Acoustics 63 (2002). [15.09.2015] (2002)

Viscusi, Kip W. (1993): The Value of Risks to Life and Health. In: Journal of Economic Literature Vol. XXXI pp. 1912 – 1946 [10.02.2014] (12.1993)

Viscusi, Kip W. (2003): The Value of Life: Estimates with risks by occupation and industry. Discussion Paper. [10.02.2014] (2003)

Viscusi, Kip W. (2008): How to value a life. In: Vanderbilt University Law School Law and Economics (Hrsg. 2008): Working Paper Number 08-16. [15.09.2008] (18.03.2008)

Wadud Zia (2013): Metaregression of NDIs around airports: NDIs for Asian Airports. Using metaregression to determine Noise Depreciation Indices for Asian airports In: Asian Geographer Volume 30, Issue 2, 2013, Special Issue: Transport Geography in Asia [15.03.2015] (2013)

Waid, Albin (2015): Die Psychologie des Hörens. Kassel: kassel university press GmbH [15.06.2016] (2015)

Wardman, Mark./Bristow, Abigail.L. (2004): Traffic Related Noise and Air Quality Valuations: Evidence from Stated Preference Residential Choice Models. In: Transportation Research D, 9 (1). [15.03.2015] (2004)

Weigt, Dietmar (2012): Auswirkungen von Flughäfen insbesondere von Fluglärm auf den Immobilienmarkt am Beispiel des Marktsegments „individuelles Wohnen“. München: Verlag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften in Kommission beim Verlag C. H. Beck [15.03.2015] (2012)

Weinstein, Neil D. (1978): Individual Differences in Reactions to Noise: A Longitudinal Study in a College Dormitory. In: Journal of Applied Psychology 1978, Vol. 63, No. 4 pp. 458-466 [15.09.2015] (08.1978)

Weinstein, Neil D. < neilw@AESOP.rutgers.edu > (11.10.2015) Fwd. Your score on noise sensivity. Persönliches Mail an Autorin (11.10.2015)

WHO (2006 a, Hrsg.): More information on the rationale, activities and goals of WHO CHOICE. (Sekundärquelle)

WHO (2006 b, Hrsg.): Years of life lost. [15.01.2016] (2006)

WHO (2011, Hrsg.): Guideline Values. [15.09.2015] (15.09.2011)

Wittine, Herbert (o.J.): Darstellung Simulationslabor für den Arbeitsbereich Räumliche Simulation und Modellbildung-Stadt-Raumsimulationslabor [SimLab], Department Raumplanung, TU Wien.

WKO (2009, Hrsg.): Wirtschaftskammer Österreich, Fachverband der Immobilien – und Vermögenstreuhänder (Hrsg.). Immobilienpreisspiegel 2009. Verlag unbekannt.

WKO (2010, Hrsg.): Wirtschaftskammer Österreich, Fachverband der Immobilien – und Vermögenstreuhänder (Hrsg.). Immobilienpreisspiegel 2010. Verlag unbekannt.

WKO (2011, Hrsg.): Wirtschaftskammer Österreich, Fachverband der Immobilien – und Vermögenstreuhänder (Hrsg.). Immobilienpreisspiegel 2011. Verlag unbekannt.

WKO (2012, Hrsg.): Wirtschaftskammer Österreich, Fachverband der Immobilien – und Vermögenstreuhänder (Hrsg.). Immobilienpreisspiegel 2012. Verlag unbekannt.

WKO (2013, Hrsg.): Wirtschaftskammer Österreich, Fachverband der Immobilien – und Vermögenstreuhänder (Hrsg.). Immobilienpreisspiegel 2013. Verlag unbekannt.

WKO (2015, Hrsg.): Wirtschaftskammer Österreich. Verbraucherpreisindex. https://www.wko.at/Content.Node/Interessenvertretung/ZahlenDatenFakten/Verbraucherpreisindex.html [15.01.2016] (2015)

Wolfe, Philip J./Yim, Steve H.L./Lee, Gideon/Ashok, Akshay/Barrett, Steven R.H./Waitz, Ian A. (2014): Near-airport distribution of the environmental costs of aviation. In: Transport Policy, Volume 34. [15.09.2015] (online 15.03.2014)

Wohnungseigentumsgesetz 2002, in der Fassung vom 15.11.2015

Yamamoto, Shun/Hasegawa, Hiroshi/Ishigawa, Tomaru/Yuyama, Ichiro/Kasuga, Masao/Ayama, Miyoshi (2010): Effect of change in sound pressure level on the equivalent perception between a visual stimulus and its associated sound. In: Proceedings of 20th International Congress on Acoustics, ICA 2010 23–27 August 2010, Sydney, Australia [15.07.2015] (08.2010)

Zimmer, Karin/Ellermeier, Wolfgang (1999): Psychometric Properties of Four Measures of Noise Sensivity – A Comparison. In: Journal of Environmental Psychology 1999 19 295-302. [15.07.2015] (1999)

Sonstige Quellen

Excel 2010

SPSS 22

R

Homepages der einbezogenen Gemeinden z.B. für Fläche [06.2015] (o.J.)

Umfrage-online

Statistische Unterstützung Experiment: Dipl. Ing. Wolfang Peter

Lektorat Englisch: Christine Parth

7.2. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Visualisierung des Aufbaus der Hauptteiles der Arbeit 32

Abbildung 2: Beispiele Lautstärken diverser Quellen und mögliche Auswirkungen 33

Abbildung 3: Unterschied Fluglärmpegel Bewertungskurve A bzw. C (L_{EQ}) 34

Abbildung 4: Belästigung durch Verkehrslärm unterschiedlicher Verursacher 36

Abbildung 5: Ausbreitungswege Fluglärm 37

Abbildung 6: Lärmkomponenten am Beispiel eines Airbus A 380 37

Abbildung 7: Geräuschverursacher Lande- und Startphase 38

Abbildung 8: Laboranordnung 57

Abbildung 9: Schematischer Aufbau und Informationsgehalt eines Boxplots 63

Abbildung 10: Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit von der Lärmempfindlichkeit 64

Abbildung 11: Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit vom Geschlecht 65

Abbildung 12: Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit von Betroffenheit von Fluglärm 66

Abbildung 13: Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit vom Informationsgrad über gesundheitliche Auswirkungen des Fluglärms 67

Abbildung 14: Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit von der Sichtung des Flugzeuges 68

Abbildung 15: Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit vom Nettoeinkommen 69

Abbildung 16: Abhängigkeit der Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit von der Anzahl unternommener Flugreisen binnen der letzten 24 Monate 70

Abbildung 17: Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit vom Alter 72

Abbildung 18: Visualisierung der Regressionsergebnisse - Haupteffekte Modell (3) 75

Abbildung 19: Visualisierung Regressionsanalyse – Interaktionseffekte und Haupteffekte Modell (3) 76

Abbildung 20: Luftbild Flughafen Wien und Umgebung 91

Abbildung 21: Flugbewegungen und Passagierzahlen Flughafen Wien 1999 - 2014 94

Abbildung 22: Lage und Kennzeichnung der untersuchten Gemeinden 97

Abbildung 23: Skizze zur Schätzung der Fläche von Dachgeschoßen 98

Abbildung 24: Zusammenfassende Lärmkarte und Lage der Beobachtungen 101

Abbildung 25: Änderung Lärmsituation im 3-Pisten-System 130

Abbildung 26: Bitte von Landwirten an die Piloten von Varney Airline um 1927 138

Abbildung 27: Fluglärm als Stressor und mögliche Wirkungen auf das Wohlbefinden von Betroffenen 142

Abbildung 28: Physiologische Vorgänge bei Stresserregung ungeachtet der Art des Stressors 144

Abbildung 29: Physiologische und psychologische Wirkungsebenen bei Lärmbelastung 145

Abbildung 30: Verteilung der Wohnorte (nach Postleitzahlen) der Umfrageteilnehmenden in Prozent 160

Abbildung 31: Klassifikationsbaum Fluglärmbelästigte mit Fokus auf der Variablen „gesundheitliche Erscheinung“ = ja 165

Abbildung 32: Klassifikationsbaum nicht durch Fluglärm Belästigte mit Fokus auf der Variablen „gesundheitliche Erscheinung“ = ja 166

Abbildung 33: Verteilung gesundheitlicher Beeinträchtigungen im Sample 176

7.3. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Untersuchungen zur Willingness-to-pay zur Verringerung von Fluglärm 48
Tabelle 2: Untersuchungen zu Wahrnehmung von (Flug-)Lärm und Lärmempfindlichkeit 53
Tabelle 3: Beispiele zur Darstellung der Settings mit und ohne Sichtungen 58
Tabelle 4: Ablauf der Experimentsitzung pro Gruppe 59
Tabelle 5: Im Experimentfragebogen erhobene Variablen 60
Tabelle 6: Programme A, B, C zur Reduktion der Lärmereignisse mit Preisvorschlägen 61
Tabelle 7: Ausprägungen und Häufigkeiten der Variablen mit Eingang in die Analyse 62
Tabelle 8: Parameterschätzer Wahrscheinlichkeiten Zahlungsbereitschaft Experiment 73
Tabelle 9: Lineare Formulierungen der hedonischen Funktion und Ergebnisform 86
Tabelle 10: Untersuchungen zu Immobilienpreisen/Fluglärm ab 2000 mittels HPM 87
Tabelle 11: Pistennutzung Starts u. Landungen 11.02.-10.03.2012 und 11.02-10.03.2015 92
Tabelle 12: Häufigkeiten Immobilien nach Gemeinden und politischem Bezirk 96
Tabelle 13: Übersicht erhobener Variablen für bebaute und unbebaute Liegenschaften 104
Tabelle 14: Variablen, Ausprägugen und Häufigkeiten mit Eingang in die Schätzung 105
Tabelle 15: Tests der Zwischensubjekteffekte bebaute Liegenschaften Analyse I 106
Tabelle 16: Variablen ohne Eingang in die Schätzung (Analyse I) 107
Tabelle 17: Variablen mit Eingang in die Schätzung 109
Tabelle 18: Parameterschätzer bebaute Liegenschaften (Analyse II) 109
Tabelle 19: Ergebnisse der Tests der Zwischensubjekteffekte bebaute Liegenschaften II 110
Tabelle 20: Diagramme zur optischen Überprüfung von Voraussetzungen für die lineare Regression bebauter Liegenschaften (Analyse II) 112
Tabelle 21: Variablen ohne Eingang in die Schätzung (Analyse II) 114
Tabelle 22: Prüfung Kriterienerfüllung Analyse II für bebaute Liegenschaften 115
Tabelle 23: Quantifizierung Regressionskoeffizienten bebaute Liegenschaften 117
Tabelle 24: Signifikanz Fluglärm nach Eigenschaften - bebaute Liegenschaften 118
Tabelle 25: Variablen mit Eingang in die Schätzung und deren Ausprägungen bzw. Häufigkeiten 120
Tabelle 26: Parameterschätzer unbebaute Liegenschaften 120
Tabelle 27: Ergebnisse der Tests der Zwischensubjekteffekte unbebaute Liegenschaften 121
Tabelle 28: Diagramme zur Überprüfung der Voraussetzungen Regression (Analyse III) 122
Tabelle 29: Variablen ohne Eingang in die Analyse der logarithmierten Kaufpreise pro Quadratmeter bei unbebauten Liegenschaften 124
Tabelle 30: Kriterienprüfung der Analyse für unbebaute Liegenschaften 125
Tabelle 31: Quantifizierung Regressionskoeffizienten unbebaute Liegenschaften 126

Tabelle 32: Signifikanz nicht differenzierten Fluglärms Fluglärm nach Eigenschaften unbebauter Liegenschaften 127

Tabelle 33: Berechnung des Noise Sensivity Depreciation Index für bebaute Liegenschaften in der Nähe des Wiener Flughafens 128

Tabelle 34: Berechnung des Noise Sensivity Depreciation Index für unbebaute Liegenschaften in der Nähe des Wiener Flughafens 128

Tabelle 35: Schätzung Wertänderung Wohneinheiten durch geänderte Lärmsituation 131

Tabelle 36: Belastung und Belästigung 142

Tabelle 37: Erkenntnisse aus Untersuchungen zu (Flug-)Lärm, Belästigung und Gesundheit 146

Tabelle 38: Untersuchungen zu VSL und YLL im deutschsprachigen Raum 151

Tabelle 39: Berücksichtigte belastete Gemeinden und jeweilige Bevölkerungsgröße 152

Tabelle 40: Anzahl Fluglärmbelasteter nach Belästigungsgrad in den belasteten Gemeinden im Umfeld des Wiener Flughafens 154

Tabelle 41: Zahlungsbereitschaften zur Reduktion von Belästigung und Gesundheitsrisiken sowie zur Verbesserung der Lebensqualität nach Lärmzonen in Euro pro Jahr 155

Tabelle 42: Zusammenfassung der errechneten Gesundheitskosten für die Bevölkerung in berücksichtigten Gemeinden im Umfeld des Wiener Flughafens pro Jahr 157

Tabelle 43: Abgefragte Variablen und Ausprägungen in der Umfrage zu Gesundheitskosten 159

Tabelle 44: Geschlechterverteilung, Vorkommen gesundheitlicher Beeinträchtigungen und Wohnsituation nach Immobilientyp im Sample in Prozent 161

Tabelle 45: Risiko der Fehlbeurteilung 164

Tabelle 46: Variablen ohne Eingang in die Analyse der Umfrage 167

Tabelle 47: Reihung Endknoten nach Anteil Beeinträchtigter 168

Tabelle 48: Erkrankungsrate und Odds Ratio im Vergleich der Gruppe der Belästigten mit der Gruppe der nicht Belästigten 170

Tabelle 49: Übersicht errechneter Gesundheits- und Vermeidungskosten im Umfeld des Wiener Flughafens nach Übertragung 181

Tabelle 50: Fluglärmbedingte Negativeffekte pro Jahr pro Person nach Berechnung aus Sicht Betroffener 182

7.4. Formel- und Gleichungsverzeichnis

Formel/Gleichung 1	Berechnung des L_{EQ} auf Basis von Einzelereignissen	35
Formel/Gleichung 2	Berechnung des L_{DEN} auf Basis des L_{EQ}	35
Formel/Gleichung 3	Regressionsgleichung bebaute Liegenschaften mit differenzierten	112
Formel/Gleichung 4	Regressionsgleichung unbebaute Liegenschaften	122
Formel/Gleichung 5	Funktionen zur Berechnung belästigter Personen	154
Formel/Gleichung 6	Annuitätenberechnung für die Immobilienwertminderung	181

7.5. Abkürzungsverzeichnis

A- ..... A-Kurve / Gewichtung bei Dezibel
A ..... Österreich
A4 ..... Ostautobahn Wien-Nickelsdorf
Abb. ..... Abbildung
ABGB ..... Allgemeines Bürgerliches Gesetzbuch
AG ..... Aktiengesellschaft
allg. ..... allgemein
Anh. ..... Anhang
Anz.Besch.i.Ort11 ..... Anzahl Beschäftigte bzw. Arbeitsplätze im Ort
B ..... Belästigung
beb. ..... bebaut
BL ..... Bruck an der Leitha
BMLFUW ..... Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
BN ..... Baden
BRD ..... Bundesrepublik Deutschland
bzw. ..... beziehungsweise
C- ..... C-Kurve / Gewichtung bei Dezibel
ca. ..... circa
CAT ..... City Airport Train
CH ..... Schweiz
CHN ..... China
CVM ..... Contingent Valuation Methode
d.h. ..... das heißt
dB ..... Dezibel
DH ..... Doppelhaus (-hälfte)
e.g. ..... exempli gratia
EFH ..... Einfamilienhaus
Entf. ..... Entfernung
et al. ..... et alii/-ae, und andere
etc. ..... et cetera
ETW ..... Eigentumswohnung
EUR ..... Euro
EUR/m² ..... Euro pro Quadratmeter
EUR_{xxxx} ..... Euro, Indexangabe
evtl. ..... eventuell
exp. ..... exponentiell
f ..... Funktion
f. ..... folgende
F ..... Freiheitsgrade
FAA ..... Federal Aviation Administration
FEDEX ..... Logistikunternehmen
FF ..... Forschungsfrage
ff. ..... fortfolgende
ft. ..... foot, feet (0,3048m)
FWAG ..... Flughafen Wien AG
G ..... Gesundheit
GBlÖ ..... Gesetzblatt für das Land Österreich
GBP ..... Englisches Pfund
ggf. ..... gegebenenfalls
GmbH ..... Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Gym. ..... Gymnasium
h ..... Stunde
HEATCO ..... Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment
HPM ..... Hedonische Preisermittlingsmethode
HS ..... Hauptschule, Mittelschule
i ..... Index
i.e. ..... id est

IHD ..... ischaemic heart disease
IMD ..... IMD Informations-, Medien-, DatenverarbeitungsgesmbH
ImmoTyp..... Immobilientyp
Inc. ..... incorporated
insbes.. ..... insbesonders/-e
km..... Kilometer
km²..... Quadratkilometer
KNA..... Kosten-Nutzen-Analyse
KO ..... Korneuburg
KP..... Kaufpreis
KV ..... Kaufvertrag
L_{day}..... Dauerschallpegel Tag
L_{DEN} ..... Dauerschallpegel Tag-Abend-Nacht
L_{DN}..... Dauerschallpegel Tag-Nacht
L_{EQ} ..... äquivalenter Dauerschallpegel
$L_{evening}$..... Dauerschallpegel Abend
ln..... Logarithmus naturalis
L_{night} ..... Dauerschallpegel Nacht
log..... Logarithmus
Logit..... Logistische Regression
LOWG ..... Flughafen Graz
LOWI..... Flughafen Innsbruck
LOWK ..... Flughafen Klagenfurt
LOWS ..... Flughafen Salzburg
LOWW..... Flughafen Wien
m..... Meter
M ..... Monat
MA..... Magistratsabteilung
Mio., mio..... Million,-en
MSL ..... Mean Sea Level, Seehöhe
n..... Anzahl Beobachtungen
N..... Gesamtanzahl Beobachtungen
N(S)DI ..... Noise (Sensivity) Depreciation Index
NEF..... Noise exposure forecast
NEF..... Noise Exposure Forecast
NFL..... Nutzfläche
NL..... Niederlande
NÖ ..... Niederösterreich
NORAH ..... Noise-Related Annoyance, Cognition, and Health
Nr..... Nummer
NUTS..... Gebietscode nach Nomenclature des unités territoriales statistiques
Ö..... Österreich
o.A. ..... ohne Autor
o.J. ..... ohne Jahr
o.S. ..... ohne Seite
o.V. ..... ohne Verfasser
ÖBB..... Österreichische Bundesbahn
OLS..... Ordinary Least Squares
P..... Preis
p..... Probability, Signifikanzniveau
p..... pro
p.a. ..... pro Jahr
p.H. ..... pro Haushalt
p.M..... pro Monat
p.P..... pro Person
pp..... Seite
PL ..... Polen
PLZ ..... Postleitzahl
pol.Bez, PolBez ..... politischer Bezirk
R^2..... Bestimmtheitsmaß
resp. ..... respektive

RH ..... Reihenhaus
RQ ..... Research question
S..... Seite
S7..... Schnellbahnlinie 7
SEK..... Schwedische Krone
SEL..... Sound exposure level
semi-log ..... semi-logarithmisch
Suvarna. ..... Flughafen Bangkok Suvarmabhumi
Tab..... Tabelle
THA..... Thailand
THB ..... Thailändischer Baht
TWN..... Taiwan
u..... und
u.A. ..... unbekannter Autor
u.a. ..... unter anderen/-m
UK ..... United Kingdom
unbeb..... unbebaut
USA ..... Vereinigte Staaten von Amerika
USD ..... US Dollar
usw..... und so weiter
Verf..... verfassende Person
vgl..... vergleiche
VS..... Volksschule
vs. ..... versus
VSL..... Value of statistical life
VSLY..... Value of a statistical life year
WHO..... World Health Organization
WKO..... Wirtschaftskammer Österreich
WTA..... Willingness-to-accept
WTP..... Willingness-to-pay
WU ..... Wien-Umgebung
www..... world wide web
YLD..... Years lived with disability
YLL ..... Years of life lost
z.B..... zum Beispiel

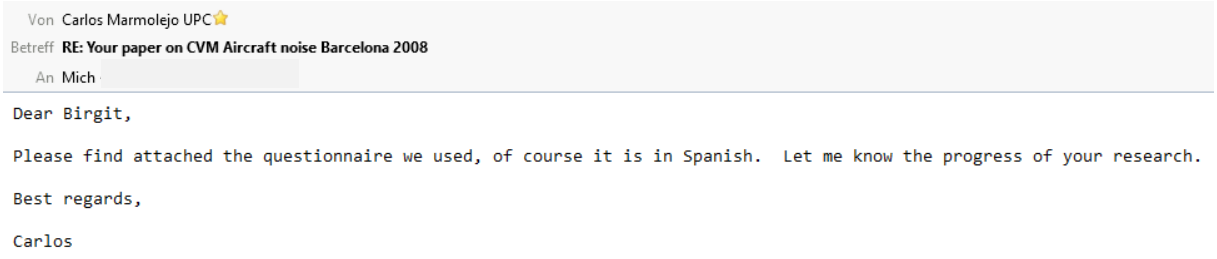
7.6. Symbolverzeichnis

β..... Beta, Koeffizient
≈..... ungefähr
δ..... Delta, Differenz
✓..... ..... (weitgehend) erfüllt, zutreffend
%..... Prozent
&..... und
*..... mathematischer Operator Multiplikation
+..... mathematischer Operator Summe
/..... mathematischer Operator Division
=..... ist gleich
-> ..... folglich
∑..... Summe
≤..... größer gleich
≥ ..... kleiner gleich
≙..... entspricht
♀..... weiblich
♂..... männlich

8. Anhang

8.1. Anhang Experiment

Einholung Fragebogen zu Duarte &Cladera (2008):



Von Carlos Marmolejo UPC
Betreff **RE: Your paper on CVM Aircraft noise Barcelona 2008**
An Mich

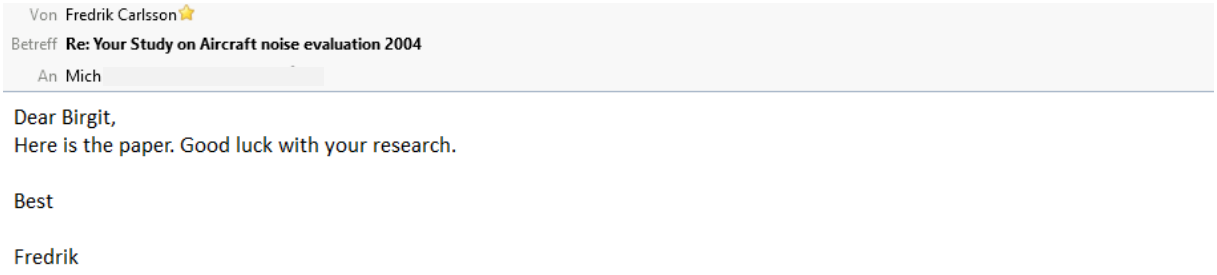
Dear Birgit,

Please find attached the questionnaire we used, of course it is in Spanish. Let me know the progress of your research.

Best regards,

Carlos

Einholung Fragebogen zu Carlsson et al. (2004):



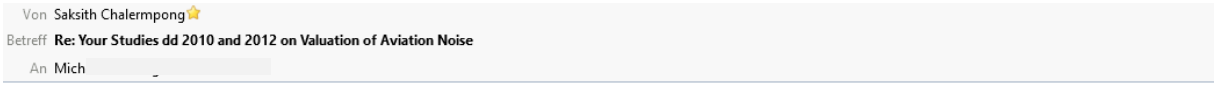
Von Fredrik Carlsson
Betreff **Re: Your Study on Aircraft noise evaluation 2004**
An Mich

Dear Birgit,
Here is the paper. Good luck with your research.

Best

Fredrik

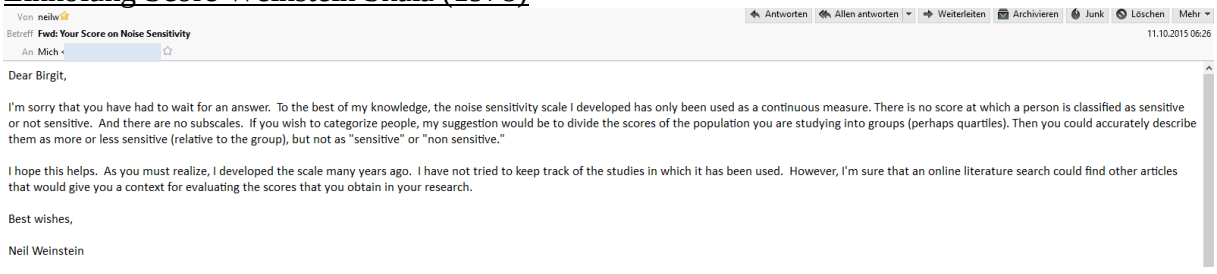
Einholung Papers Chalermpong 2010, Chalermpong &Klaikleung 2012 und Fragebogen zu Chalermpong (2010):



Von Saksith Chalermpong
Betreff **Re: Your Studies dd 2010 and 2012 on Valuation of Aviation Noise**
An Mich

Please see the attached file.

Einholung Score Weinstein Skala (1978)



Von neilw
Betreff **Fwd: Your Score on Noise Sensitivity**
An Mich

Antworten | Allen antworten | Weiterleiten | Archivieren | Junk | Löschen | Mehr
11.10.2015 06:26

Dear Birgit,

I'm sorry that you have had to wait for an answer. To the best of my knowledge, the noise sensitivity scale I developed has only been used as a continuous measure. There is no score at which a person is classified as sensitive or not sensitive. And there are no subscales. If you wish to categorize people, my suggestion would be to divide the scores of the population you are studying into groups (perhaps quartiles). Then you could accurately describe them as more or less sensitive (relative to the group), but not as "sensitive" or "non sensitive."

I hope this helps. As you must realize, I developed the scale many years ago. I have not tried to keep track of the studies in which it has been used. However, I'm sure that an online literature search could find other articles that would give you a context for evaluating the scores that you obtain in your research.

Best wishes,

Neil Weinstein

Weinstein Fragebogen

Item Nr.	Statement
1*	Es würde mir nichts ausmachen, an einer lauten Straße zu wohnen, wenn meine Wohnung schön wäre.
2°	Mir fällt Lärm heutzutage mehr auf als früher.
3*	Es sollte niemanden groß stören, wenn ein anderer ab und zu seine Stereoanlage voll aufdreht.
4°	Im Kino stören mich Flüstern und Rascheln von Bonbonpapier.
5°	*Ich werde leicht durch Lärm geweckt*.
6°	Wenn es an meinem Arbeitsplatz laut ist, dann versuche ich, Tür oder Fenster zu schließen oder anderswo weiterzuarbeiten.
7°	Es ärgert mich, wenn meine Nachbarn laut werden.
*8**	*An die meisten Geräusche gewöhne ich mich ohne große Schwierigkeiten.*
9°	Es würde mir etwas ausmachen, wenn eine Wohnung, die ich gerne mieten würde, gegenüber der Feuerwache läge.
10°	Manchmal gehen mir Geräusche auf die Nerven und ärgern mich
11°	Sogar Musik, die ich eigentlich mag, stört mich, wenn ich mich konzentrieren möchte.
12*	Es würde mich nicht stören, die Alltagsgeräusche meiner Nachbarn (z.B. Schritte, Wasserrauschen) zu hören.
13°	Wenn ich allein sein möchte, stören mich Geräusche von außen.
*14**	*Ich kann mich gut konzentrieren, egal was um mich herum geschieht.*
15*	In der Bibliothek macht es mir nichts aus, wenn sich Leute unterhalten, solange dies leise geschieht.
16°	Oft wünsche ich mir völlige Stille
17°	Motorräder sollten besser schallgedämpft sein.
18°	Es fällt mir schwer, mich an einem lauten Ort zu entspannen.
19°	Ich werde wütend auf Leute, die Lärm machen, der mich vom Einschlafen oder Fortkommen in der Arbeit abhält.
20*	Es würde mir nichts ausmachen, in einer Wohnung mit dünnen Wänden zu leben.
21°	Ich bin geräuschempfindlich.

Quelle: eigene Darstellung nach Korn 2008, S. 23

* höchster Wert bei diesen Fragen für „trifft absolut nicht zu““
° höchster Wert bei diesen Fragen für „trifft voll zu“ (Weinstein 1978, S. 460):
Kursiv: genereller Zugang zum Lärm wird abgefragt - ansonsten Fokus auf individueller Lärmempfindlichkeit

Mittlere Zahlungsbereitschaft männlich-weiblich:

Items	weiblich (n=23)	männlich (n=34)	Signifikanz Test*
Programm A - Reduktion um 50%	10 (5, 20)	0 (0, 10)	F(df=1;55)=4.79; p=.033
Programm B - Reduktion um 75%	15 (5.0, 40.0)	10 (0, 20)	F(df=1;55)=1.63; p=.206
Programm C - Reduktion um 100%	20 (12, 45)	30 (2, 60)	F(df=1;55)=0.01; p=.910

Mittlere Zahlungsbereitschaft Sicht – Nicht-Sicht:

Items	ohne Sichtung (n=30)	mit Sichtung (n=27)	Signifikanz Test
Programm A - Reduktion um 50%	0 (0, 10)	10 (5, 20)	F(df=1;55)=5.23; p=.026
Programm B - Reduktion um 75%	10 (0, 20)	15 (5, 40)	F(df=1;55)=1.32; p=.256
Programm C - Reduktion um 100%	30 (0, 60)	20 (10, 45)	F(df=1;55)=0.07; p=.792

Mittlere Zahlungsbereitschaft Betroffenheit von Fluglärm:

Items	betroffen (n=18)	nicht betroffen (n=39)	Signifikanz Test
Programm A - Reduktion um 50%	5 (0, 10)	5 (0, 20)	F(df=1;55)=0.65; p=.423
Programm B - Reduktion um 75%	10 (0, 20)	15 (2, 40)	F(df=1;55)=1.00; p=.321
Programm C - Reduktion um 100%	20 (0, 39)	25 (10, 60)	F(df=1;55)=1.65; p=.205

Mittlere Zahlungsbereitschaft Lärmempfindlichkeit N=57

Items	1-2 (n=36)	3-4 (n=21)	Signifikanz Test
Programm A - Reduktion um 50%	10 (0, 20)	5 (0, 10)	F(df=1;55)=1.25; p=.268
Programm B - Reduktion um 75%	17.5 (5.0, 40.0)	5 (0, 20)	F(df=1;55)=3.17; p=.081
Programm C - Reduktion um 100%	30 (18, 60)	20 (0, 40)	F(df=1;55)=0.81; p=.371

Mittlere Zahlungsbereitschaft Information über gesundheitliche Auswirkungen N=57

Items	kaum (n=31)	halbwegs informiert (n=26)	Signifikanz Test
Programm A - Reduktion um 50%	5 (0, 20)	7.5 (0.0, 20.0)	F(df=1;55)=0.45; p=.506
Programm B - Reduktion um 75%	15 (0, 32)	15 (1, 28)	F(df=1;55)=0.00; p=.949
Programm C - Reduktion um 100%	25 (10, 52)	30 (1, 55)	F(df=1;55)=0.01; p=.943

Mittlere Zahlungsbereitschaft Alter N = 57

Items	unter 20 (n=38)	über 20 (n=19)	Signifikanz Test
Programm A - Reduktion um 50%	7.5 (0.0, 20.0)	0 (0, 15)	F(df=1;55)=1.57; p=.215
Programm B - Reduktion um 75%	15 (1, 40)	10 (0, 20)	F(df=1;55)=0.49; p=.486
Programm C - Reduktion um 100%	27.5 (10.0, 60.0)	20 (0, 38)	F(df=1;55)=1.49; p=.227

Flugreisen mittlere Zahlungsbereitschaft N = 57

Items	Flgr 0-1 (n=9)	Flgr 3-5 (n=28)	Flgr 6-10 (n=13)	Flgr >10 (n=7)	Signifikanz Test
Programm A - Reduktion um 50%	0 (0, 10)	10 (4, 20)	0 (0, 10)	5 (2, 20)	F(df=3;53)=1.51; p=.224
Programm B - Reduktion um 75%	0 (0, 20)	15 (5, 32)	15 (5, 20)	15 (0, 32)	F(df=3;53)=0.96; p=.417
Programm C - Reduktion um 100%	10 (0, 60)	25 (19, 40)	35 (5, 60)	20 (0, 42)	F(df=3;53)=0.33; p=.806

Nettoeinkommen mittlere Zahlungsbereitschaft N = 57

Items	Eink low (n=36)	Eink med (n=9)	Eink hig (n=12)	signifikanz Test
Programm A - Reduktion um 50%	10 (0, 20)	5 (0, 20)	2.5 (0.0, 5.0)	F(df=2;54)=1.99; p=.147
Programm B - Reduktion um 75%	20 (5, 32)	10 (0, 20)	2.5 (0.0, 21.2)	F(df=2;54)=1.28; p=.286
Programm C - Reduktion um 100%	25 (8, 49)	40 (25, 60)	15 (0, 34)	F(df=2;54)=2.05; p=.138

Experiment Effects: (n=171)

Experiment	n	Zahlungsbereitschaft
A	57	0.30 [0.19, 0.44]
B	57	0.23 [0.14, 0.36]
C	57	0.25 [0.15, 0.38]

Experiment Geschlecht: Effects: (n=171)

Experiment	Geschlecht	n	Zahlungsbereitschaft
A	Weiblich	23	0.37 [0.18, 0.62]
B	Weiblich	23	0.28 [0.12, 0.53]
C	Weiblich	23	0.13 [0.04, 0.38]
A	Männlich	34	0.21 [0.10, 0.41]
B	Männlich	34	0.18 [0.07, 0.36]
C	Männlich	34	0.27 [0.13, 0.49]

Tab 4: Effects: (n=171)			
Experiment	**Alter**	**n**	**Zahlungsbereitschaft**
A	unter 20	38	0.26 [0.13, 0.45]
B	unter 20	38	0.24 [0.12, 0.42]
C	unter 20	38	0.33 [0.18, 0.53]
A	über 20	19	0.29 [0.11, 0.57]
B	über 20	19	0.17 [0.05, 0.44]
C	über 20	19	0.07 [0.01, 0.32]

Tab 5: Effects: (n=171)			
Experiment	**Flugreisen**	**n**	**Zahlungsbereitschaft**
A	Flgr 0-1	9	0.21 [0.05, 0.61]
B	Flgr 0-1	9	0.24 [0.06, 0.62]
C	Flgr 0-1	9	0.19 [0.04, 0.59]
A	Flgr 3-5	28	0.29 [0.14, 0.50]
B	Flgr 3-5	28	0.21 [0.09, 0.41]
C	Flgr 3-5	28	0.11 [0.03, 0.29]
A	Flgr 6-10	13	0.24 [0.07, 0.56]
B	Flgr 6-10	13	0.24 [0.07, 0.58]
C	Flgr 6-10	13	0.55 [0.25, 0.82]
A	Flgr >10	7	0.34 [0.08, 0.76]
B	Flgr >10	7	0.16 [0.03, 0.58]
C	Flgr >10	7	0.30 [0.06, 0.73]

Tab 6: Effects: (n=171)			
Experiment	**Nettoeinkommen**	**n**	**Zahlungsbereitschaft**
A	Eink low	36	0.36 [0.21, 0.54]
B	Eink low	36	0.20 [0.09, 0.39]
C	Eink low	36	0.20 [0.09, 0.40]
A	Eink med	9	0.42 [0.13, 0.78]
B	Eink med	9	0.22 [0.05, 0.63]
C	Eink med	9	0.37 [0.09, 0.78]
A	Eink hig	12	0.06 [0.01, 0.40]
B	Eink hig	12	0.25 [0.06, 0.61]
C	Eink hig	12	0.14 [0.03, 0.48]

Tab 7: Effects: (n=171)			
Experiment	**Sichtung**	**n**	**Zahlungsbereitschaft**
A	ohne Sichtung	30	0.20 [0.09, 0.41]
B	ohne Sichtung	30	0.14 [0.05, 0.32]
C	ohne Sichtung	30	0.23 [0.10, 0.44]
A	mit Sichtung	27	0.36 [0.18, 0.59]
B	mit Sichtung	27	0.33 [0.17, 0.55]
C	mit Sichtung	27	0.19 [0.06, 0.43]

Tab 8: Effects: (n=171)			
Experiment	**L_Quartil**	**n**	**Zahlungsbereitschaft**
A	Lrm 1-2	36	0.28 [0.14, 0.48]
B	Lrm 1-2	36	0.26 [0.13, 0.45]
C	Lrm 1-2	36	0.24 [0.12, 0.44]
A	Lrm 3-4	21	0.26 [0.10, 0.52]
B	Lrm 3-4	21	0.15 [0.04, 0.41]
C	Lrm 3-4	21	0.16 [0.05, 0.42]

Tab 9: Effects: (n=171)		
Alter	**N**	**Zahlungsbereitschaft**
unter 20	114	0.30 [0.22, 0.39]
über 20	57	0.19 [0.11, 0.32]

Tab 10: Effects: (n=171)		
L_Quartil	**N**	**Zahlungsbereitschaft**
Lrm 1-2	108	0.30 [0.22, 0.40]
Lrm 3-4	63	0.19 [0.11, 0.31]

Tab 11: Effects: (n=171)			
Experiment	**Sichtung**	**n**	**Zahlungsbereitschaft**
A	ohne Sichtung	30	0.24 [0.12, 0.42]
B	ohne Sichtung	30	0.13 [0.05, 0.31]
C	ohne Sichtung	30	0.30 [0.17, 0.49]
A	mit Sichtung	27	0.39 [0.22, 0.58]
B	mit Sichtung	27	0.35 [0.20, 0.55]
C	mit Sichtung	27	0.21 [0.09, 0.40]

Tab 12: Regression Model:				
Source	**Estimate**	**Std..Error**	**z.value**	**p.value**
(Intercept)	-0.83	1.13	-0.73	.464
Experiment[T.B]	-0.19	1.63	-0.12	.908
Experiment[T.C]	-0.25	1.71	-0.15	.883
Geschlecht[T.männlich]	-0.77	0.69	-1.11	.267
Alter[T.über 20]	0.14	0.73	0.19	.850
Flugreisen[T.Flgr 3-5]	0.41	0.97	0.42	.675
Flugreisen[T.Flgr 6-10]	0.12	1.12	0.11	.914
Flugreisen[T.Flgr >10]	0.66	1.29	0.51	.612
Nettoeinkommen[T.Eink med]	0.26	0.89	0.29	.770
Nettoeinkommen[T.Eink hig]	-2.13	1.23	-1.73	.083
Sichtung[T.mit Sichtung]	0.80	0.68	1.18	.240
L_Quartil[T.Lrm 3-4]	-0.08	0.75	-0.11	.913
Experiment[T.B]:Geschlecht[T.männlich]	0.14	1.02	0.14	.891
Experiment[T.C]:Geschlecht[T.männlich]	1.67	1.13	1.48	.139
Experiment[T.B]:Alter[T.über 20]	-0.58	1.08	-0.54	.591
Experiment[T.C]:Alter[T.über 20]	-2.00	1.29	-1.55	.122
Experiment[T.B]:Flugreisen[T.Flgr 3-5]	-0.56	1.38	-0.41	.685
Experiment[T.C]:Flugreisen[T.Flgr 3-5]	-1.08	1.42	-0.76	.445
Experiment[T.B]:Flugreisen[T.Flgr 6-10]	-0.07	1.58	-0.05	.963
Experiment[T.C]:Flugreisen[T.Flgr 6-10]	1.54	1.66	0.93	.352
Experiment[T.B]:Flugreisen[T.Flgr >10]	-1.11	1.85	-0.60	.550

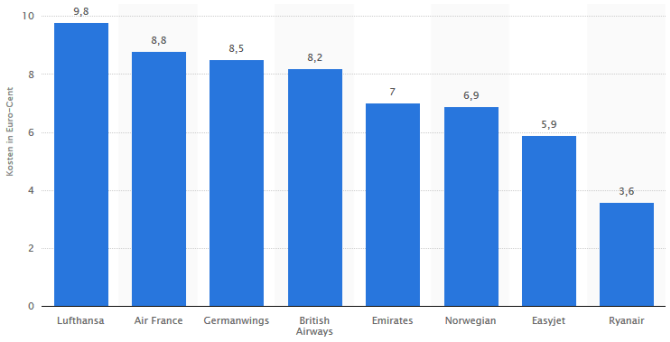
Tab 12: Regression Model:				
Source	**Estimate**	**Std..Error**	**z.value**	**p.value**
Experiment[T.C]:Flugreisen[T.Flgr >10]	-0.06	1.89	-0.03	.976
Experiment[T.B]:Nettoeinkommen[T.Eink med]	-0.14	1.33	-0.11	.914
Experiment[T.C]:Nettoeinkommen[T.Eink med]	0.58	1.35	0.43	.669
Experiment[T.B]:Nettoeinkommen[T.Eink hig]	2.39	1.55	1.54	.124
Experiment[T.C]:Nettoeinkommen[T.Eink hig]	1.67	1.60	1.04	.299
Experiment[T.B]:Sichtung[T.mit Sichtung]	0.36	1.01	0.35	.723
Experiment[T.C]:Sichtung[T.mit Sichtung]	-1.06	1.05	-1.01	.313
Experiment[T.B]:L_Quartil[T.Lrm 3-4]	-0.62	1.13	-0.55	.584
Experiment[T.C]:L_Quartil[T.Lrm 3-4]	-0.48	1.10	-0.43	.664

Tab 14: Analysis of Deviance Table (Type II tests):			
Param	**LR.Chisq**	**Df**	**p.value**
Experiment	0.81	2	.667
Geschlecht	0.42	1	.515
Alter	1.52	1	.217
Flugreisen	2.08	3	.556
Nettoeinkommen	2.34	2	.310
Sichtung	2.25	1	.133
L_Quartil	0.87	1	.350
Experiment:Geschlecht	2.61	2	.271
Experiment:Alter	2.70	2	.259
Experiment:Flugreisen	5.48	6	.484
Experiment:Nettoeinkommen	3.02	4	.555
Experiment:Sichtung	1.80	2	.406
Experiment:L_Quartil	0.34	2	.842

Tab 15: Likelihood ratio test:

DF	**LogLik**	**Chisq**	**p.value**
30	-86.22		
1	-100.55	28.67	.482

Tab 16: Goodness-of-fit:	
Source	**value**
Obs	171
RL2	0.14
Cox R2	0.15
Nagelkerke R2	0.22
null deviance (-2LL)	201.1
deviance (-2LL)	172.4
AIC	232.43
BIC	326.68



Flugzeugkosten.Quelle: statista.com

Fragebogen
Fluglärm & Bewertung

Marion Auer

Experiment SimLab, 11.12.2015

Vielen Dank, dass Sie sich die Zeit nehmen und mich bei einem Experiment unterstützen!

Ich führe dieses Experiment im Rahmen meiner Dissertation zu ökonomischen Aspekten des Fluglärms im Umfeld eines Flughafens durch (Betreuung Prof. Dr. Getzner und Prof. Dr. Feilmayr) und möchte Ihnen heute einige Fragen in diesem Zusammenhang stellen.

Die Antworten werden in anonymisierter Form analysiert, die Einzelbeantwortungen sind nicht zuordenbar.

Es gibt keine richtigen und keine falschen Antworten - insbesondere auch keine sozial erwünschten oder unerwünschten - wichtig ist nur, dass die Fragen möglichst vollständig beantwortet werden und Ihre Angaben zu Statements Ihrer Einschätzung bzw. Empfindung entsprechen.

Falls Sie markierte Antworten ändern wollen, bitte ich um deutliche Kennzeichnung.

A1. Sie sind ☐ weiblich ☐ männlich

A2. Alter ☐

A3. Sind Sie/ Ihre Familie wegen Lärms bereits einmal umgezogen? ☐ ja ☐ nein

A4. Sind Sie von Fluglärm betroffen?

☐ am Wohnort ☐ an der Arbeitsstelle/beim Lernen etc. ☐ Urlaub/Freizeit ☐ nein

A4a. Wenn ja bei Frage 4: Fühlen Sie sich vom Fluglärm belästigt? ☐ ja ☐ nein

A5. Haben Sie in den letzten 24 Monaten Flugreisen unternommen? ☐ ja ☐ nein

A5a. Wenn ja bei Frage 5: Wie viele? ☐

A6. Wie gut fühlen Sie sich über gesundheitliche Auswirkungen von Fluglärm informiert?

nicht informiert	kaum informiert	halbwegs informiert	gut informiert
O	O	O	O

Stellen Sie sich bitte vor: Wir befinden uns auf Ihrer Terrasse, auf der Sie nach einem erfolgreichen, aber langen Arbeitstag entspannen möchten. Ihre Terrasse liegt am Rande eines fiktiven Ortes, Sie haben Blick auf eine Waldlichtung. Das Grundstück liegt in der Nähe eines Flughafens, demzufolge tritt immer wieder Fluglärm auf.

Vor kurzem haben Sie gehört, dass ein Programm zur Verringerung des Lärms angedacht und diskutiert wird: Es soll in Ihrer Wohngegend mehr Ruhe hinsichtlich des Fluglärms einkehren. Die einzige derzeit denkbare und zeitnah umsetzbare Möglichkeit ist die Verlegung der derzeitigen und behördlich genehmigten Flugrouten weg von Ihrer Wohngegend. Dadurch hörten Sie und andere in der Nähe Wohnende weniger Fluglärm.

Je nach der Lage der neuen Routen bedeutet dies allerdings eine Verlängerung der Flugstrecken und somit wesentlich höhere Betriebskosten für die Airlines.

Die neuen Flugrouten sind möglich und machbar, die maßgeblichen Institutionen sind einverstanden, ungeklärt ist allerdings die Frage der Finanzierung des Umweges.

Realisiert werden könnte dies zeitnah durch einen Beitrag zu einem Lärmschutzfonds, damit die Flugzeuge Ihr Wohngebiet großräumig umfliegen. Aus diesem Fonds könnte den Airlines der Mehraufwand des Umweges im Sinne des Lärmschutzes abgegolten werden.

Die Mittel des Fonds werden nur für diesen Zweck verwendet, das Projekt kann in Stufen realisiert werden, wenn der Betrag für die von der Mehrheit der Betroffenen bevorzugten Umleitung aufgebracht wird. ieser Beitrag wird künftig monatlich zu entrichten sein.

Zur Auswahl stehen drei Programme, die eine schrittweise Reduktion des Lärms bedeuten.
Es besteht auch die Option, keines der Programme zu unterstützen und die Lärmsituation so zu belassen und zu akzeptieren, wie sie sich momentan darstellt.

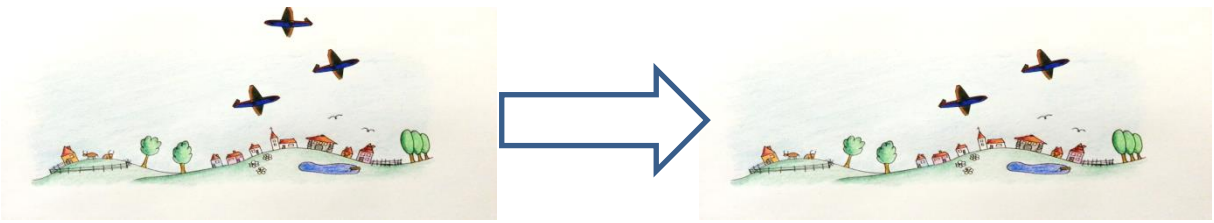
Bitte betrachten Sie zunächst das Soundscape mit dem Status quo.
Dies ist die derzeitige Situation, mit einem behördlich genehmigten gemittelten Lärmpegel von 65 Dezibel und einem Überflugintervall von 1,5 Minuten. Dies bedeutet, Sie hören alle 1,5 Minuten ein Flugzeug.

Danach werden die Sequenzen zu den Lärmszenarien der alternativen Programme eingespielt.

PROGRAMM A:

Die Überflugintervalle werden von derzeit ca. 1,5 Minuten auf ca. 3 Minuten verlängert.
Es wird jedes zweite Flugzeug umgeleitet, sodass es nach wie vor zur Wahrnehmung von Fluglärm kommt.
Ihr zweckgebundener Beitrag zum Lärmschutzfonds für Umleitung von 50% der Flugzeuge beträgt

monatlich EUR 20 pro Haushalt.



PA1. Stimmen Sie diesem Programm mit einer Zahlung von monatlich EUR 20 für Ihren Haushalt zu?

☐ ja ☐ nein

PA2. Wie sicher sind Sie sich Ihrer Entscheidung?

nicht sicher	sicher
O	O

PA3. Wie hoch ist der maximale Betrag, den Sie in den Lärmschutzfonds zur Umsetzung des Programmes A monatlich einzahlen würden?

☐ 5 €	☐ 25 €	☐ 45 €	☐ 65 €	☐ 85 €	☐ > 100 €
☐ 10 €	☐ 30 €	☐ 50 €	☐ 70 €	☐ 90 €	
☐ 15 €	☐ 35 €	☐ 55 €	☐ 75 €	☐ 95 €	☐ 0 €
☐ 20 €	☐ 40 €	☐ 60 €	☐ 80 €	☐ 100 €	= keine Zahlung

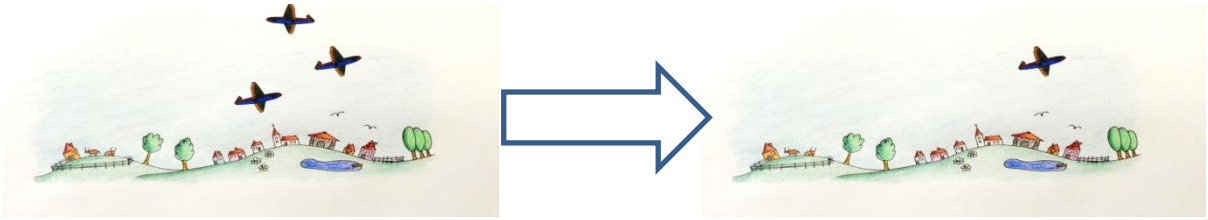
PA4. Wenn Sie das Programm A ablehnen und/oder nicht zu zahlen bereit sind, nennen Sie uns bitte die Gründe dafür:

☐ Das Thema ist mir egal.
☐ Ich kann mir das nicht leisten.
☐ Für so etwas zahle ich nicht!
☐ Die derzeitige Lärmsituation stört mich nicht.
☐ Verursacher soll zahlen
☐ Ich zahle schon genug (Wohnung, Miete, Steuer)!
☐ Sonstiges: Bitte kurz angeben

PROGRAMM B:

Die Überflugintervalle werden von derzeit ca. 1,5 Minuten auf ca. 6 Minuten verlängert.
Es werden drei von vier Flugzeugen umgeleitet, es kommt nach wie vor zur Wahrnehmung von Fluglärm.
Ihr zweckgebundener Beitrag zum Lärmschutzfonds für Umleitung von 75% der Flugzeuge beträgt

monatlich EUR 40 pro Haushalt.



PB1. Stimmen Sie diesem Programm B mit einer Zahlung von monatlich EUR 40 für Ihren Haushalt zu?

☐ ja ☐ nein

PB2. Wie sicher sind Sie sich Ihrer Entscheidung?

nicht sicher	sicher
O	O

PB3. Wie hoch ist der maximale Betrag, den Sie in den Lärmschutzfonds zur Umsetzung des Programmes B monatlich einzahlen würden?

☐ 5 €	☐ 25 €	☐ 45 €	☐ 65 €	☐ 85 €	☐ > 100 €
☐ 10 €	☐ 30 €	☐ 50 €	☐ 70 €	☐ 90 €	
☐ 15 €	☐ 35 €	☐ 55 €	☐ 75 €	☐ 95 €	☐ 0 €
☐ 20 €	☐ 40 €	☐ 60 €	☐ 80 €	☐ 100 €	= keine Zahlung

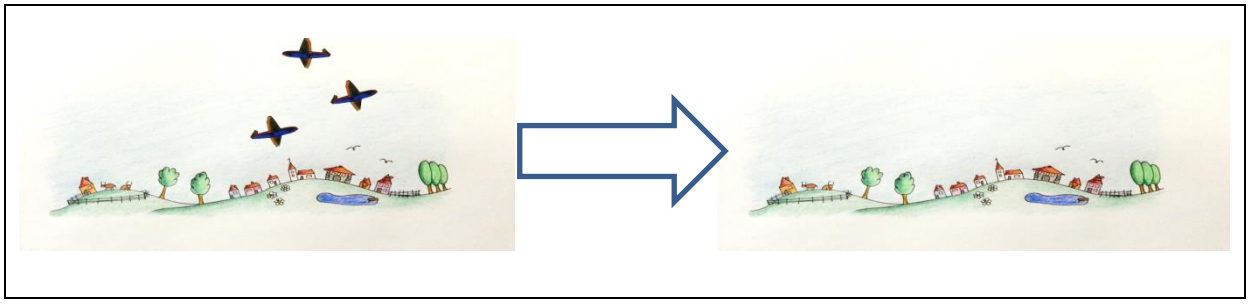
PB4. Wenn Sie das Programm B ablehnen und/oder nicht zu zahlen bereit sind, nennen Sie uns bitte die Gründe dafür:

☐ Das Thema ist mir egal.
☐ Ich kann mir das nicht leisten.
☐ Für so etwas zahle ich nicht!
☐ Die derzeitige Lärmsituation stört mich nicht.
☐ Verursacher soll zahlen
☐ Ich zahle schon genug (Wohnung, Miete, Steuer)!
☐ Sonstiges: Bitte kurz angeben

PROGRAMM C:

Alle Flugzeuge werden umgeleitet, so dass für Sie kein Fluglärm mehr wahrnehmbar ist.
Ihr zweckgebundener Beitrag zum Lärmschutzfonds für Umleitung von 100% der Flugzeuge beträgt

monatlich EUR 60 pro Haushalt.



PC1. Stimmen Sie diesem Programm C mit einer Zahlung von monatlich EUR 60 für Ihren Haushalt zu?

☐ ja ☐ nein

PC2. Wie sicher sind Sie sich Ihrer Entscheidung?

nicht sicher	sicher
O	O

PC3. Wie hoch ist der maximale Betrag, den Sie in den Lärmschutzfonds zur Umsetzung des Programmes C monatlich einzahlen würden?

☐ 5 €	☐ 25 €	☐ 45 €	☐ 65 €	☐ 85 €	☐ > 100 €
☐ 10 €	☐ 30 €	☐ 50 €	☐ 70 €	☐ 90 €	
☐ 15 €	☐ 35 €	☐ 55 €	☐ 75 €	☐ 95 €	☐ 0 €
☐ 20 €	☐ 40 €	☐ 60 €	☐ 80 €	☐ 100 €	= keine Zahlung

PC4. Wenn Sie das Programm C ablehnen und/oder nicht zu zahlen bereit sind, nennen Sie uns bitte die Gründe dafür:

☐ Das Thema ist mir egal.
☐ Ich kann mir das nicht leisten.
☐ Für so etwas zahle ich nicht!
☐ Die derzeitige Lärmsituation stört mich nicht.
☐ Verursacher soll zahlen
☐ Ich zahle schon genug (Wohnung, Miete, Steuer)!
☐ Sonstiges: Bitte kurz angeben

Abschließend bitten wir Sie, noch einige Fragen zur Lärmempfindlichkeit, zum Experiment und zu Ihrer Person zu beantworten.

Bitte markieren Sie bei den folgenden Fragen bzw. Statements die für Sie zutreffende Antwort:

	nicht zutreffend	**kaum zutreffend**	**teilweise zutreffend**	**zutreffend**
L01. Es würde mir nichts ausmachen, an einer lauten Straße zu wohnen, wenn meine Wohnung schön wäre.	O	O	O	O
L02. Mir fällt Lärm heutzutage mehr auf als früher.	O	O	O	O
L03. Es sollte niemanden groß stören, wenn ein anderer ab und zu seine Stereoanlage voll aufdreht.	O	O	O	O
L04. Im Kino stören mich Flüstern und/oder das Rascheln von Bonbonpapier.	O	O	O	O
L05. Ich werde leicht durch Lärm geweckt.	O	O	O	O
L06. Wenn es an meinem Arbeitsplatz laut ist, dann schließe ich gegebenenfalls Türe oder Fenster und/oder arbeite an einem anderen Ort weiter.	O	O	O	O
L07. Es ärgert mich, wenn meine Nachbarn Lärm machen (Musik, Gespräche, Streit, Hund etc.)	O	O	O	O
L08. An die meisten Geräusche gewöhne ich mich ohne große Schwierigkeiten.	O	O	O	O
L09. Es würde mir etwas ausmachen, wenn eine Wohnung, die ich gerne beziehen möchte, in der Nähe einer lärmverursachenden Einrichtung läge. *(Denken Sie bitte an Rettungsstellen, Feuerwehrausfahrten, Kirchen, Betriebe etc.)*	O	O	O	O

	nicht zutreffend	**kaum zutreffend**	**teilweise zutreffend**	**zutreffend**
L10. Manchmal gehen mir Geräusche auf die Nerven und/oder können mich auch ärgern.	O	O	O	O
L11. Sogar Musik, die ich eigentlich mag, stört mich, wenn ich mich konzentrieren möchte.	O	O	O	O
L12. Es würde mich nicht stören, die Alltagsgeräusche meiner Nachbarn zu hören. *(Denken Sie bitte an Schritte, Wassergeräusche etc.)*	O	O	O	O
L13. Wenn ich allein sein möchte, stören mich Geräusche von außen.	O	O	O	O
L14. Ich kann mich gut konzentrieren, egal was um mich herum geschieht.	O	O	O	O
L15. In der Bibliothek macht es mir nichts aus, wenn sich Leute unterhalten, solange dies leise geschieht.	O	O	O	O
L16. Oft wünsche ich mir völlige Stille.	O	O	O	O
L17. Es fällt mir schwer, mich an einem lauten Ort zu entspannen.	O	O	O	O
L18. Ich werde wütend, wenn mich Leute beim Arbeiten oder Entspannen durch Lärm stören.	O	O	O	O
L19. Es würde mir nichts ausmachen, in einer hellhörigen Wohnung zu leben.	O	O	O	O
L20. Ich bin geräuschempfindlich.	O	O	O	O

E1. Bitte benennen Sie den Grund/die Gründe Ihrer Teilnahme am Experiment

- ☐ in Aussicht gestellte Belohnung
- ☐ Interesse am Thema Fluglärm
- ☐ Interesse an Teilnahme an einem Experiment
- ☐ „Solidarität“ unter Testenden (evtl. w eigenem Experiment?)
- ☐ Sonstiges: Bitte kurz angeben

E2. Wie hoch ist Ihr persönliches monatliches Nettoeinkommen ungefähr?
(Summe aller Einkünfte nach Abzug der Steuern und Sozialversicherung).

- ☐ unter 250 €
- ☐ 250 € bis unter 500 €
- ☐ 500 € bis unter 750 €
- ☐ 750 € bis unter 1.000 €
- ☐ 1.000 € bis unter 1.250 €
- ☐ 1.250 € bis unter 1.500 €
- ☐ 1.500 € bis unter 1.750 €
- ☐ 1.750 € bis unter 2.000 €
- ☐ 2.000 € bis unter 2.250 €
- ☐ 2.250 € bis unter 2.500 €
- ☐ 2.500 € oder mehr
- ☐ keine Angabe

E3. Bitte geben Sie Ihre Einkommensquelle/Ihren Beruf an (Mehrfachnennungen möglich)?

- ☐ Unterstützung durch Eltern
- ☐ Freier Mitarbeiter, Werkvertrag, Selbständig
- ☐ Familien-/Studienbeihilfe, etc.
- ☐ Angestellte/-r, Beamtin/-er
- ☐ Nachhilfe, etc.
- ☐ Sonstiges

E4. Falls Sie Tätigkeiten mit Einkommen nachgehen:
Wie viele Stunden pro Woche wenden Sie dafür ungefähr auf?

- ☐ unter 10 Stunden
- ☐ 11 – 20 Stunden
- ☐ 21 – 30 Stunden
- ☐ 31 – 40 Stunden
- ☐ mehr als 40 Stunden

E5. Bitte geben Sie die Postleitzahl Ihres Wohnortes während des Studiums bekannt _____

E6. Falls Sie noch etwas mitteilen wollen….

Wir sind am Ende unserer Sitzung angelangt!

Wir danken Ihnen herzlich, dass Sie sich die Zeit für unser Experiment genommen haben.

Falls Sie an den Ergebnissen interessiert sind, tragen Sie bitte Ihre e-mail-Adresse auf der dafür bereitgestellten Liste ein (die Adresse gebe ich niemandem weiter).

Eine abschließende Bitte:

☺ Informieren Sie bitte die nach Ihnen kommenden Teilnehmer/-innen nicht über den Inhalt des Experimentes – es soll jede/-r zu Beginn denselben Informationsstand haben.

Alles Gute für Ihr weiteres Studium!

Zeitpunkte der Fluglärmereignisse

Soundscape	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	Min
1 / 21,06 min	01,06	02,54	04,23	6,02	07,31	09,00	10,55	12,35	14,04	16,12	18,10	19,58
2 / 20,30 min	01,06		04,04		07,11		10,11		13,50	17,14		19,58
3 / 19,50 min	01,06				07,01				13,06			19,09

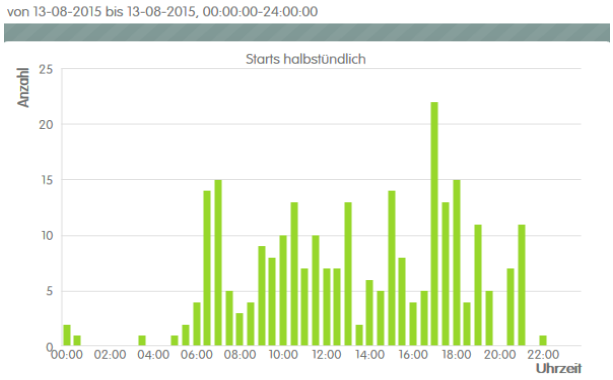
8.2. Anhang Immobilien

Vergleich von Lancasters (1966) Theorie mit der klassischen Theorie

This Theory	Conventional Theory
Wood will not be a close substitute for bread, since characteristics are dissimilar	No reason except "tastes" why they should not be close substitutes
A red Buick will be a close substitute for a gray Buick	No reason why they should be any closer substitutes than wood and bread
Substitution (for example, butter and margarine) is frequently intrinsic and objective, will be observed in many societies under many market conditions	No reason why close substitutes in one context should be close substitutes in another
A good may be displaced from the market by new goods or by price changes	No presumption that goods will be completely displaced
The labor-leisure choice may have a marked occupational pattern	Labor-leisure choice determined solely by individual preferences; no pattern, other than between individuals, would be predicted
(Gresham's Law) A monetary asset may cease to be on the efficiency frontier, and will disappear from the economy	No ex ante presumption that any good or asset will disappear from the economy
An individual is completely unaffected by price changes that leave unchanged the portion of the efficiency frontier on which his choice rests	An individual is affected by changes in all prices
Some commodity groups may be intrinsic, and universally so	No presumption that commodities forming a group (defined by a break in spectrum of cross-elasticities) in one context will form a group in another context

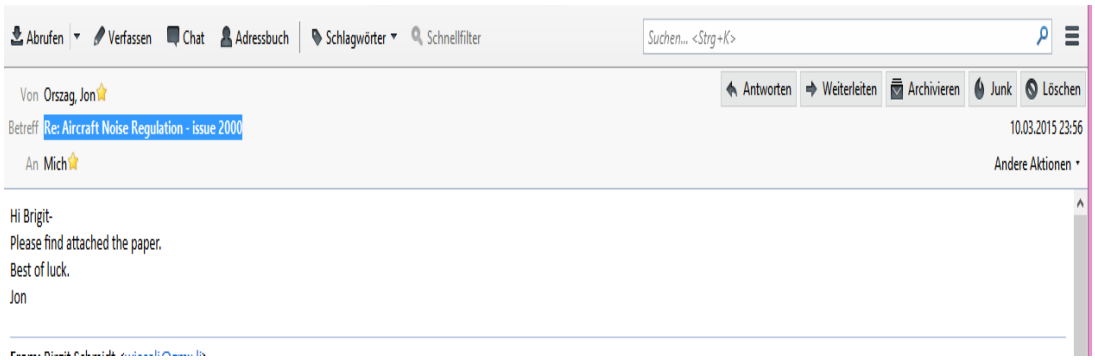
Quelle: Lancaster 1966, S. 155

13.08.2015 Piste 29, halbstündliche Starts – ab Anzahl 10 -> Lärmpausen < 3 Minuten

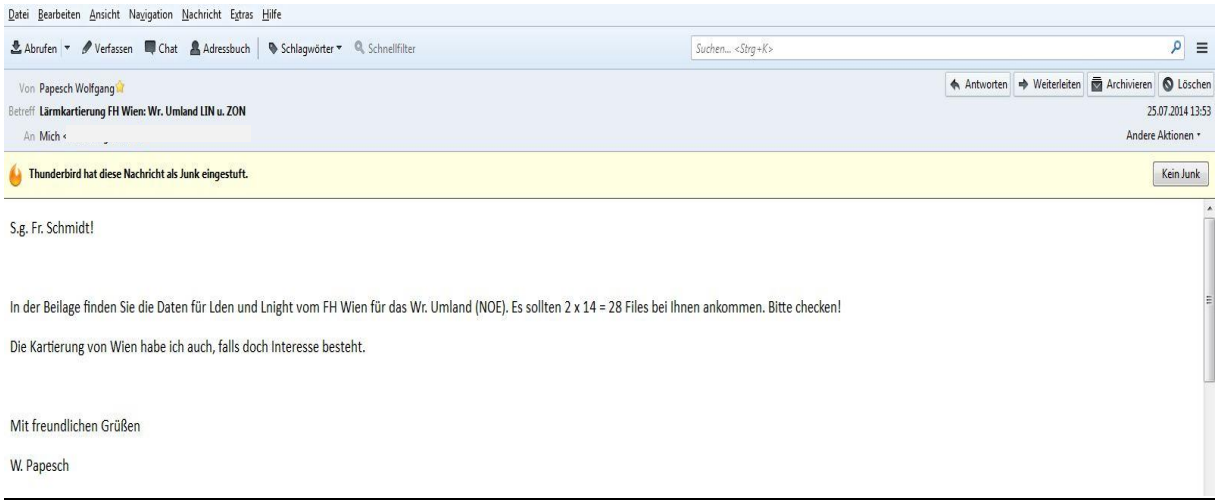


Quelle: Austro Control GmbH und Flughafen Wien AG o.J. b., hier demonstrativ 13.08.2015

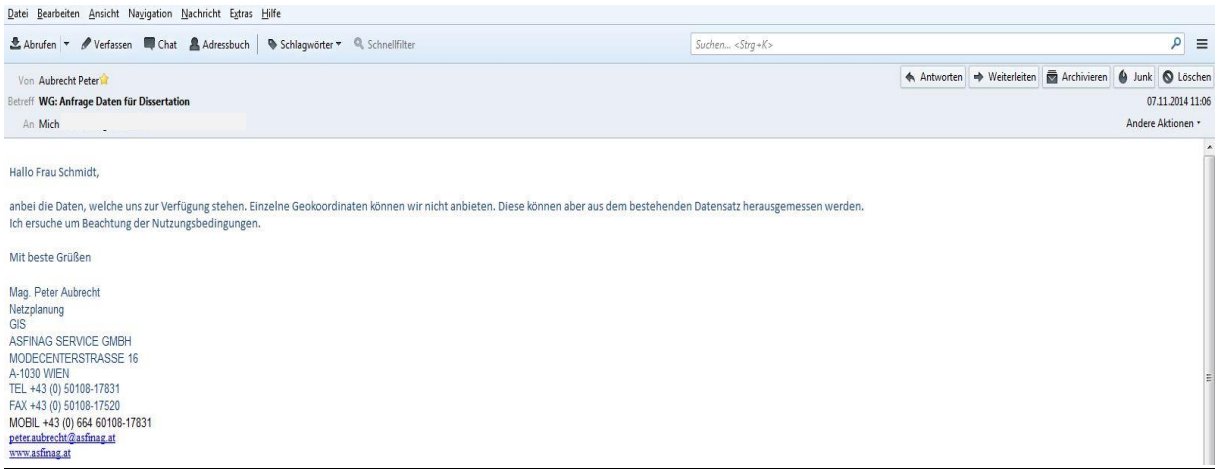
Einholung Untersuchung Orszag & Orszag (2000)



Einholung Geokoordinaten Lärmzonen Flughafen Wien



Einholung Geokoordinaten Lärmzonen Autobahn



Indextabelle

	2010	2011	2012	2013
EFH WU	90,43%	101,56%	96,40%	100,97%
RH WU	95,81%	100,30%	98,18%	103,79%
unb. WU	108,35%	117,29%	117,40%	111,84%
EFH KO	103,13%	108,26%	106,84%	108,90%
RH KO	111,46%	123,41%	116,78%	122,83%
unb KO	115,38%	127,54%	131,54%	129,23%
EFH BN	96,14%	96,34%	96,41%	100,00%
RH BN	94,17%	94,50%	98,67%	96,67%
unb BN	117,35%	134,16%	121,36%	118,53%
EFH BL	117,38%	119,63%	97,20%	93,87%
RH BL	104,14%	106,90%	124,14%	118,97%
unb BL	105,56%	101,11%	120,69%	128,10%

Schwadorf 2008: EFH 92,7% | unbebaute 95,1%

Eigene Darstellung nach Schmidt 2013, S. 68 und WKO 2009-2013, S. 63, S. 71, S. 73

Liegenschften mit Kontamination durch Eisen- oder Autobahnlärm

L.Bahn * PolBez Crosstabulation

			PolBez				
			BN	BL	KO	WU	Total
L.Bahn	0	Count	121	70	118	855	1164
		% within PolBez	100,0%	100,0%	84,3%	86,5%	88,2%
	1	Count	0	0	22	134	156
		% within PolBez	0,0%	0,0%	15,7%	13,5%	11,8%
Total		Count	121	70	140	989	1320
		% within PolBez	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

L.Straße * PolBez Crosstabulation

			PolBez				
			BN	BL	KO	WU	Total
L.Straße	Nein	Count	120	70	121	861	1172
		% within PolBez	99,2%	100,0%	86,4%	87,1%	88,8%
	Ja	Count	1	0	19	128	148
		% within PolBez	0,8%	0,0%	13,6%	12,9%	11,2%
Total		Count	121	70	140	989	1320
		% within PolBez	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

BEBAUTE LIEGENSCHAFTEN Analyse I

Quellen kursiver Hinweise: Schwarz 2010, o.S.; Leibnitz Institute o.J., S.1-6; Flöter et al. 2004, S. 9-14; Niketta o.J., o.S.; IBM Corporation 2013, S. 39, S. 45, S. 48

Hypothesenprüfung:

Descriptive Statistics ohne Fluglärmbelastung

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
lnNFLEURm²	250	5,62	10,12	7,4970	,62085
Valid N (listwise)	250				

Descriptive Statistics mit Fluglärmbelastung

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
lnNFLEURm²	463	5,19	9,09	7,3654	,60473
Valid N (listwise)	463				

Test of Homogeneity of Variances

lnNFLEURm² (natürlicher Logarithmus des Quadratmeterpreises der Nutzfläche)

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,385	4	708	,819

Einfaktorielle ANOVA

lnNFLEURm² (natürlicher Logarithmus des Quadratmeterpreises der Nutzfläche)

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	23,283	4	5,821	16,859	,000
Within Groups	244,453	708	,345		
Total	267,737	712			

Robust Tests of Equality of Means

lnNFLEURm² (natürlicher Logarithmus des Quadratmeterpreises der Nutzfläche)

	Statistic[a]	df1	df2	Sig.
Welch	17,735	4	235,943	,000
Brown-Forsythe	17,575	4	497,402	,000

a. Asymptotically F distributed.

Levene p>0.05 -> Varianzen homogen -> ANOVA zulässig. Welch/Brown-Forsythe p<0.001

ANOVA p<0.05 = signifikanter Unterschied der Mittelwerte zwischen den Gruppen -> Verwerfen der H_0 zugunsten der H_A.

Tests der Zwischensubjekteffekte

Abhängige Variable: lnNFLEURm² (natürlicher Logarithmus des Quadratmeterpreises der Nutzfläche)

	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	137,579[a]	10	13,758	74,203	,000
Intercept	3186,040	1	3186,040	17183,818	,000
Zustand	2,316	2	1,158	6,247	,002
Alter	7,833	2	3,916	21,123	,000
Immo.Typ	3,868	1	3,868	20,862	,000
NFL	59,747	1	59,747	322,242	,000
Grundm²	3,471	1	3,471	18,720	,000
EntfAutobahn	1,353	1	1,353	7,300	,007
FahrzeitWienBahn	1,062	1	1,062	5,727	,017
Lärm_in_dB_j_n	5,461	1	5,461	29,455	,000
Error	130,157	702	,185		
Total	39433,365	713			
Corrected Total	267,737	712			

a. R Squared = ,514 (Adjusted R Squared = ,507)

Parameterschätzer zur Regression I

Abhängige Variable: lnNFLEURm² (natürlicher Logarithmus des Quadratmeterpreises der Nutzfläche)

Parameter	RegressionskoeffizientB	Standardfehler	T	Sig.	95%-Konfidenzintervall	
					Untergrenze	Obergrenze
Konstanter Term	7,602	,097	78,708	,000	7,412	7,791
[Zustand=1]	,262	,081	3,222	,001	,102	,422
[Zustand=2]	,173	,080	2,153	,032	,015	,331
[Zustand=3]	0[a]	.	.	.	.	.
[Alter=1]	,371	,058	6,385	,000	,257	,485
[Alter=2]	,266	,049	5,424	,000	,169	,362
[Alter=3]	0[a]	.	.	.	.	.
[Immo.Typ=2]	-,213	,047	-4,567	,000	-,304	-,121
[Immo.Typ=3]	0[a]	.	.	.	.	.
NFL	-,004	,000	-17,951	,000	-,005	-,004
Grundm²	,000	5,345E-5	4,327	,000	,000	,000
EntfAutobahn	-1,522E-5	5,633E-6	-2,702	,007	-2,628E-5	-4,160E-6
FahrzeitWienBahn	-,004	,002	-2,393	,017	-,007	-,001
[Lärm_in_dB_j_n=,nein]	,218	,040	5,427	,000	,139	,297
[Lärm_in_dB_j_n=ja]	0[a]	.	.	.	.	.

a. Dieser Parameter wird auf Null gesetzt, weil er redundant ist.

BEBAUTE LIEGENSCHAFTEN Analyse II:

Quellen kursiver Hinweise: Schwarz 2010, o.S.; Leibnitz Institute o.J., S.1-6; Flöter et al. 2004, S. 9-14; Niketta o.J., o.S.; IBM Corporation 2013, S. 39, S. 45, S. 48

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,777[a]	,604	,597	,30323

ANOVA[a]

F-Statistik

Modell		Quadratsumme	Df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1	Regression	68,558	8	8,570	93,201	,000[b]
	Nicht standardisierte Residuen (Varianz)	44,963	489	,092		
	Gesamt	113,521	497			

a. Abhängige Variable: lnNFLEURm²

b. Einflußvariablen : (Konstante), Lärm_in_dB, Alter, FahrzeitWienBahn, EntfAutobahn, NFL, Zustand, Grundm², Immo.Typ

Verhältnis der Mittel der Quadrate F+Sig = F-Statistik Sig ist unter 0,05 ->Modell ist hoch signifikant->gute Vorhersage der abhängigen Variable. Das erreichte R² ist nicht zufällig, sondern fußt auf dem Zusammenhang der Daten

Test of Homogeneity of Variances

lnNFLEURm² (natürlicher Logarithmus Kaufpreis pro Quadratmeter der Nutzfläche)

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,552	4	493	,698

Einfaktorielle ANOVA

lnNFLEURm² (natürlicher Logarithmus des Quadratmeterpreises der Nutzfläche)

F-Statistik

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	12,450	4	3,112	15,182	,000
Innerhalb der Gruppen	101,071	493	,205		
Gesamt	113,521	497			

Robust Tests of Equality of Means

lnNFLEURm² (natürlicher Logarithmus Kaufpreis pro Quadratmeter der Nutzfläche)

	Statistic[a]	df1	df2	Sig.
Welch	15,677	4	189,399	,000
Brown-Forsythe	15,574	4	387,731	,000

a. Asymptotically F distributed.

Levene p>0.05 -> Varianzen homogen -> ANOVA zulässig. Welch/Brown-Forsythe p<0.001

ANOVA p<0.05 = signifikanter Unterschied der Mittelwerte zwischen den Gruppen -> Verwerfen der H_0 zugunsten der H_A.

Tests der Zwischensubjekteffekte

Abhängige Variable: lnNFLEURm² (natürlicher Logarithmus Kaufpreis pro Quadratmeter der Nutzfläche)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	Df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	69,648[a]	13	5,358	59,105	,000
Konstanter Term	1875,988	1	1875,988	20695,953	,000
Zustand	,342	2	,171	1,886	,153
Alter	2,135	2	1,067	11,777	,000
Immo.Typ	,492	1	,492	5,433	,020
NFL	24,258	1	24,258	267,620	,000
Grundm²	,012	1	,012	,131	,717
EntfAutobahn	1,410	1	1,410	15,551	,000
FahrzeitWienBahn	,057	1	,057	,634	,426
Lärm_in_dB	2,321	4	,580	6,400	,000
Fehler	43,872	484	,091		
Gesamt	27469,956	498			
Korrigierte Gesamtvariation	113,521	497			
R-Quadrat = ,614 (korrigiertes R-Quadrat = ,603)					

Parameterschätzer

Abhängige Variable: lnNFLEURm² (natürlicher Logarithmus Kaufpreis pro Quadratmeter der Nutzfläche)

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Konfidenzintervall	
					Untergrenze	Obergrenze
Intercept	7,766	,107	72,847	,000	7,556	7,975
[Zustand=1]	,088	,077	1,142	,254	-,063	,239
[Zustand=2]	,026	,076	,348	,728	-,123	,176
[Zustand=3]	0[a]	.	.	.	.	.
[Alter=1]	,247	,055	4,520	,000	,139	,354
[Alter=2]	,114	,047	2,409	,016	,021	,206
[Alter=3]	0[a]	.	.	.	.	.
[Immo.Typ=2]	-,100	,043	-2,331	,020	-,184	-,016
[Immo.Typ=3]	0[a]	.	.	.	.	.
NFL	-,004	,000	-16,359	,000	-,005	-,004
Grundm²	2,026E-5	5,590E-5	,362	,717	-8,957E-5	,000
EntfAutobahn	-2,150E-5	5,451E-6	-3,943	,000	-3,221E-5	-1,079E-5
FahrzeitWienBahn	-,001	,002	-,796	,426	-,005	,002
[Lärm_in_dB=0]	,207	,055	3,762	,000	,099	,315
[Lärm_in_dB=45]	,201	,053	3,773	,000	,096	,306
[Lärm_in_dB=50]	,105	,051	2,054	,040	,005	,205
[Lärm_in_dB=55]	,029	,061	,476	,634	-,090	,148
[Lärm_in_dB=60]	0[a]	.	.	.	.	.
a. Baseline						

Koeffizienten[a]								
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	t-Test[2]		Kollinearitätsstatistik	
		RegressionskoeffizientB	Standardfehler	Beta[1]	T	Sig.	Toleranz[3]	VIF[4]
1	(Konstante)	8,117	,152		53,531	,000		
	Zustand	-,049	,029	-,058	-1,711	,088	,705	1,418
	Alter	-,131	,026	-,182	-5,058	,000	,627	1,596
	Immo.Typ	,147	,041	,151	3,638	,000	,472	2,118
	NFL	-,004	,000	-,586	-16,476	,000	,641	1,560
	Grund m²	2,450E-5	,000	,018	,435	,663	,474	2,110
	EntfAutobahn	-1,216E-5	,000	-,090	-2,943	,003	,874	1,144
	FahrzeitWienBahn	-,003	,002	-,062	-2,127	,034	,945	1,058
	Lärm_in_dB	-,003	,001	-,112	-3,808	,000	,943	1,061

a. Abhängige Variable: lnNFLEURm² (natürlicher Logarithmus Kaufpreis pro Quadratmeter der Nutzfläche)

[1] Beta-Werte zeigen den Beitrag eines Prädiktors innerhalb des Modells an. [2] t-Test: je näher Signifikanz eines Prädiktors bei 0 liegt, desto wichtiger ist er im Modell. [3]Toleranz und [4]Variance Inflation Factor: Toleranz < 0,25 und VIF > 5 weisen auf lineare Abhängigkeit der Prädiktoren untereinander hin, was zu hohen Standardabweichungen führen könnte -> Modellinstabilität möglich.

Keine perfekte Korrelation zwischen Residuum und Prädiktor

Korrelationen

		Vorhergesagter Wert für lnNFLEURm²	Residuum für lnNFLEURm²	lnNFLEURm²
Vorhergesagter Wert für lnNFLEURm²	Korrelation nach Pearson	1	,000	,783**
	Signifikanz (2-seitig)		1,000	,000
	N	498	498	498
Residuum für lnNFLEURm²	Korrelation nach Pearson	,000	1	,622**
	Signifikanz (2-seitig)	1,000		,000
	N	498	498	498
lnNFLEURm²	Korrelation nach Pearson	,783**	,622**	1
	Signifikanz (2-seitig)	,000	,000	
	N	498	498	498

**. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

Tendenz Auswirkung Fluglärm nach Eigenschaften:

Tests der Zwischensubjekteffekte NFL >= Median 109,50m², N = 251

Abhängige Variable: lnNFLEURm² (natürlicher Logarithmus Kaufpreis pro Quadratmeter der Nutzfläche)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	Df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	20,997[a]	14	1,500	18,057	,000
Konstanter Term	456,958	1	456,958	5501,863	,000
Zustand	,364	2	,182	2,189	,114
Alter	3,271	2	1,635	19,691	,000
Immo.Typ	,221	1	,221	2,664	,104
NFL	5,201	1	5,201	62,626	,000
Grundm²	,001	1	,001	,012	,913
EntfAutobahn	,232	1	,232	2,789	,096
FahrzeitWienBahn	9,737E-5	1	9,737E-5	,001	,973
PolBez	,165	1	,165	1,989	,160
Lärm_in_dB	2,415	4	,604	7,268	,000
Fehler	19,601	236	,083		
Gesamt	12768,176	251			
Korrigierte Gesamtvariation	40,598	250			

a. R-Quadrat = ,517 (korrigiertes R-Quadrat = ,489)

Tests der Zwischensubjekteffekte NFL < Median 109,50m², N = 247

Abhängige Variable: lnNFLEURm² (natürlicher Logarithmus Kaufpreis pro Quadratmeter der Nutzfläche)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	Df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	13,228[a]	14	,945	12,956	,000
Konstanter Term	368,348	1	368,348	5050,789	,000
Zustand	,388	2	,194	2,663	,072
Alter	,153	2	,076	1,047	,352
Immo.Typ	1,157	1	1,157	15,865	,000
NFL	5,713	1	5,713	78,340	,000
Grundm²	,443	1	,443	6,079	,014
EntfAutobahn	,821	1	,821	11,264	,001
FahrzeitWienBahn	,001	1	,001	,010	,921
PolBez	,090	1	,090	1,229	,269
Lärm_in_dB	,186	4	,046	,637	,637
Fehler	16,919	232	,073		
Gesamt	14701,781	247			
Korrigierte Gesamtvariation	30,147	246			

a. R-Quadrat = ,439 (korrigiertes R-Quadrat = ,405)

Tests der Zwischensubjekteffekte KPindex >= Median EUR 191.133,50, N = 251

Abhängige Variable: lnNFLEURm² (natürlicher Logarithmus Kaufpreis pro Quadratmeter der Nutzfläche)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	Df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	40,420[a]	14	2,887	73,506	,000
Konstanter Term	488,814	1	488,814	12445,016	,000
Zustand	,622	2	,311	7,917	,000
Alter	,033	2	,017	,425	,654
Immo.Typ	,109	1	,109	2,772	,097
NFL	17,248	1	17,248	439,132	,000
Grundm²	,230	1	,230	5,852	,016
EntfAutobahn	,193	1	,193	4,910	,028
FahrzeitWienBahn	,001	1	,001	,025	,876
PolBez	,013	1	,013	,329	,567
Lärm_in_dB	,607	4	,152	3,864	,005
Fehler	9,191	234	,039		
Gesamt	14174,755	249			
Korrigierte Gesamtvariation	49,611	248			

a. R-Quadrat = ,815 (korrigiertes R-Quadrat = ,804)

Tests der Zwischensubjekteffekte KPindex < Median EUR 191.133,50, N = 247

Abhängige Variable: lnNFLEURm² (natürlicher Logarithmus Kaufpreis pro Quadratmeter der Nutzfläche)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	Df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	42,115[a]	14	3,008	48,182	,000
Konstanter Term	562,234	1	562,234	9005,152	,000
Zustand	,053	2	,027	,426	,654
Alter	,058	2	,029	,462	,630
Immo.Typ	,532	1	,532	8,516	,004
NFL	19,694	1	19,694	315,440	,000
Grundm²	,002	1	,002	,028	,867
EntfAutobahn	,740	1	,740	11,847	,001
FahrzeitWienBahn	,207	1	,207	3,310	,070
PolBez	,003	1	,003	,044	,834
Lärm_in_dB	1,262	4	,316	5,054	,001
Fehler	14,610	234	,062		
Gesamt	13295,201	249			
Korrigierte Gesamtvariation	56,725	248			

a. R-Quadrat = ,742 (korrigiertes R-Quadrat = ,727)

Tests der Zwischensubjekteffekte ImmoTyp = 2, N = 303

Abhängige Variable: lnNFLEURm² (natürlicher Logarithmus Kaufpreis pro Quadratmeter der Nutzfläche)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	Df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	30,438[a]	13	2,341	22,042	,000
Konstanter Term	746,420	1	746,420	7026,909	,000
Zustand	,385	2	,193	1,814	,165
Alter	3,424	2	1,712	16,117	,000
Immo.Typ	,000	0	.	.	.
NFL	16,384	1	16,384	154,242	,000
Grundm²	,009	1	,009	,086	,769
EntfAutobahn	,735	1	,735	6,919	,009
FahrzeitWienBahn	,021	1	,021	,197	,658
PolBez	,069	1	,069	,646	,422
Lärm_in_dB	2,767	4	,692	6,512	,000
Fehler	30,698	289	,106		
Gesamt	15807,426	303			
Korrigierte Gesamtvariation	61,137	302			

a. R-Quadrat = ,498 (korrigiertes R-Quadrat = ,475)

Tests der Zwischensubjekteffekte ImmoTyp = 3, N = 195

Abhängige Variable: lnNFLEURm² (natürlicher Logarithmus Kaufpreis pro Quadratmeter der Nutzfläche)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	Df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	12,416[a]	10	1,242	28,029	,000
Konstanter Term	210,803	1	210,803	4758,757	,000
Zustand	,018	1	,018	,409	,523
Alter	,013	1	,013	,282	,596
Immo.Typ	,000	0	.	.	.
NFL	9,060	1	9,060	204,534	,000
Grundm²	1,000	1	1,000	22,576	,000
EntfAutobahn	,545	1	,545	12,308	,001
FahrzeitWienBahn	4,425E-8	1	4,425E-8	,000	,999
PolBez	,297	1	,297	6,712	,010
Lärm_in_dB	,112	3	,037	,841	,473
Fehler	8,151	184	,044		
Gesamt	11662,530	195			
Korrigierte Gesamtvariation	20,567	194			

a. R-Quadrat = ,604 (korrigiertes R-Quadrat = ,582)

Tests der Zwischensubjekteffekte Zustand = 1, N = 318

Abhängige Variable: lnNFLEURm² (natürlicher Logarithmus Kaufpreis pro Quadratmeter der Nutzfläche)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	Df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	36,150[a]	12	3,012	32,063	,000
Konstanter Term	607,642	1	607,642	6467,239	,000
Zustand	,000	0	.	.	.
Alter	1,792	2	,896	9,537	,000
Immo.Typ	,005	1	,005	,049	,825
NFL	13,037	1	13,037	138,753	,000
Grundm²	,018	1	,018	,191	,662
EntfAutobahn	,521	1	,521	5,549	,019
FahrzeitWienBahn	,026	1	,026	,279	,598
PolBez	,033	1	,033	,351	,554
Lärm_in_dB	1,433	4	,358	3,814	,004
Fehler	28,657	305	,094		
Gesamt	18084,479	318			
Korrigierte Gesamtvariation	64,807	317			

a. R-Quadrat = ,558 (korrigiertes R-Quadrat = ,540)

Tests der Zwischensubjekteffekte Zustand = 2, N = 160

Abhängige Variable: lnNFLEURm² (natürlicher Logarithmus Kaufpreis pro Quadratmeter der Nutzfläche)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	Df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	21,341[a]	12	1,778	22,915	,000
Konstanter Term	408,213	1	408,213	5259,826	,000
Zustand	,000	0	.	.	.
Alter	,613	2	,307	3,950	,021
Immo.Typ	1,139	1	1,139	14,675	,000
NFL	8,654	1	8,654	111,509	,000
Grundm²	,001	1	,001	,014	,906
EntfAutobahn	,397	1	,397	5,115	,025
FahrzeitWienBahn	,028	1	,028	,365	,547
PolBez	,092	1	,092	1,191	,277
Lärm_in_dB	,620	4	,155	1,998	,098
Fehler	11,409	147	,078		
Gesamt	8365,416	160			
Korrigierte Gesamtvariation	32,749	159			

a. R-Quadrat = ,652 (korrigiertes R-Quadrat = ,623)

Tests der Zwischensubjekteffekte Zustand = 3, N = 20

Abhängige Variable: lnNFLEURm² (natürlicher Logarithmus Kaufpreis pro Quadratmeter der Nutzfläche)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	Df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	2,783[a]	11	,253	1,684	,235
Konstanter Term	10,983	1	10,983	73,126	,000
Zustand	,000	0	.	.	.
Alter	,062	2	,031	,208	,817
Immo.Typ	,000	0	.	.	.
NFL	,706	1	,706	4,700	,062
Grundm²	,535	1	,535	3,562	,096
EntfAutobahn	,019	1	,019	,128	,730
FahrzeitWienBahn	,022	1	,022	,146	,713
PolBez	,000	1	,000	,001	,976
Lärm_in_dB	,215	4	,054	,358	,832
Fehler	1,201	8	,150		
Gesamt	1020,061	20			
Korrigierte Gesamtvariation	3,984	19			

a. R-Quadrat = ,698 (korrigiertes R-Quadrat = ,284)

Tests der Zwischensubjekteffekte Alter = 1, N = 196

Abhängige Variable: lnNFLEURm² (natürlicher Logarithmus Kaufpreis pro Quadratmeter der Nutzfläche)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	Df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	11,593[a]	12	,966	17,391	,000
Konstanter Term	248,256	1	248,256	4468,957	,000
Zustand	,443	2	,221	3,983	,020
Alter	,000	0	.	.	.
Immo.Typ	,019	1	,019	,336	,563
NFL	6,882	1	6,882	123,890	,000
Grundm²	,338	1	,338	6,092	,015
EntfAutobahn	,524	1	,524	9,433	,002
FahrzeitWienBahn	,003	1	,003	,053	,819
PolBez	,044	1	,044	,794	,374
Lärm_in_dB	,657	4	,164	2,957	,021
Fehler	10,166	183	,056		
Gesamt	11556,247	196			
Korrigierte Gesamtvariation	21,759	195			

a. R-Quadrat = ,533 (korrigiertes R-Quadrat = ,502)

Tests der Zwischensubjekteffekte Alter = 2, N = 242

Abhängige Variable: lnNFLEURm² (natürlicher Logarithmus Kaufpreis pro Quadratmeter der Nutzfläche)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	Df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	30,456[a]	12	2,538	23,649	,000
Konstanter Term	473,676	1	473,676	4413,758	,000
Zustand	,125	2	,063	,585	,558
Alter	,000	0	.	.	.
Immo.Typ	1,189	1	1,189	11,081	,001
NFL	10,110	1	10,110	94,210	,000
Grundm²	,245	1	,245	2,287	,132
EntfAutobahn	,023	1	,023	,215	,643
FahrzeitWienBahn	,077	1	,077	,717	,398
PolBez	,131	1	,131	1,217	,271
Lärm_in_dB	1,811	4	,453	4,220	,003
Fehler	24,576	229	,107		
Gesamt	12919,989	242			
Korrigierte Gesamtvariation	55,032	241			

a. R-Quadrat = ,553 (korrigiertes R-Quadrat = ,530)

Tests der Zwischensubjekteffekte Alter = 3, N = 60

Abhängige Variable: lnNFLEURm² (natürlicher Logarithmus Kaufpreis pro Quadratmeter der Nutzfläche)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	Df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	7,563[a]	11	,688	7,236	,000
Konstanter Term	125,023	1	125,023	1315,885	,000
Zustand	,057	2	,028	,299	,743
Alter	,000	0	.	.	.
Immo.Typ	,000	0	.	.	.
NFL	4,259	1	4,259	44,825	,000
Grundm²	,311	1	,311	3,275	,077
EntfAutobahn	1,336	1	1,336	14,066	,000
FahrzeitWienBahn	,025	1	,025	,262	,611
PolBez	,024	1	,024	,255	,616
Lärm_in_dB	,826	4	,206	2,173	,086
Fehler	4,561	48	,095		
Gesamt	2993,721	60			
Korrigierte Gesamtvariation	12,123	59			

a. R-Quadrat = ,624 (korrigiertes R-Quadrat = ,538)

UNBEBAUTE LIEGENSCHAFTEN (Analyse III)

Quellen kursiver Hinweise: Schwarz 2010, o.S.; Leibnitz Institute o.J., S.1-6; Flöter et al. 2004, S. 9-14; Niketta o.J., o.S.; IBM Corporation 2013, S. 39, S. 45, S. 48

Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,750[a]	,563	,550	,28731

ANOVA[a]

F-Statistik

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1	Regression	28,130	8	3,516	43,792	,000[b]
	Nicht standardisierte Residuen	20,796	259	,080		
	Gesamt	48,926	267			

a. Abhängige Variable: lnEURm²

b. Einflußvariablen : (Konstante), Anz.Besch.i.Ort11, Grund m², PolBez, OrtKM², EntfAutobahn, Entf.Bahnhof, Lärm_in_dB, FahrzeitWienBahn

Verhältnis der Mittel der Quadrate F+Sig = F-Statistik Sig ist unter 0,05 ->Modell ist hoch signifikant->gute Vorhersage der abhängigen Variable, das erreichte R² ist nicht zufällig, sondern fußt auf dem Zusammenhang der Daten

Parameterschätzer						
Abhängige Variable: lnEURm² (natürlicher Logarithmus des Kaufpreises pro Quadratmeter der Grundfläche)						
	Regressionskoeffizient B	Standardfehler	T	Sig.	95%-Konfidenzintervall	
Parameter					Untergrenze	Obergrenze
Konstanter Term	5,352	,116	46,184	,000	5,124	5,580
Grundm²	-1,785E-5	1,188E-5	-1,502	,134	-4,124E-5	5,550E-6
EntfAutobahn	-7,331E-5	9,411E-6	-7,790	,000	-9,185E-5	-5,478E-5
Entf.Bahnhof	9,460E-6	8,916E-6	1,061	,290	-8,099E-6	2,702E-5
FahrzeitWienBahn	-,016	,003	-5,574	,000	-,022	-,011
OrtKM²	,002	,002	,927	,355	-,002	,005
Anz.Besch.i.Ort11	5,976E-6	1,094E-5	,546	,585	-1,557E-5	2,752E-5
[PolBez=1]	,040	,137	,295	,768	-,229	,310
[PolBez=2]	-,242	,080	-3,013	,003	-,399	-,084
[PolBez=3]	-,098	,081	-1,207	,228	-,259	,062
[PolBez=4]	0[a]	.	.	.	.	.
[Lärm_in_dB=0]	,389	,074	4,469	,000	,184	,474
[Lärm_in_dB=45]	,381	,081	4,691	,000	,221	,541
[Lärm_in_dB=50]	,168	,062	2,694	,008	,045	,291
[Lärm_in_dB=55]	,042	,106	,402	,688	-,166	,251
[Lärm_in_dB=60]	0[a]	.	.	.	.	.
a. Dieser Parameter wird auf Null gesetzt, weil er die Baseline ist.					Korrigiertes R^2= 0,630	

Koeffizienten[a]

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	t-Test²		Kollinearitätsstatistik	
		RegressionskoeffizientB	Standardfehler	Beta	T	Sig	Toleranz	VIF
1	(Konstante)	5,186	,170		30,520	,000		
	Lärm_in_dB	-,008	,001	-,430	-7,147	,000	,454	2,204
	Grund m²	-1,479E-5	,000	-,050	-1,153	,250	,882	1,133
	EntfAutobahn	-4,696E-5	,000	-,344	-6,278	,000	,546	1,832
	Entf.Bahnhof	2,778E-5	,000	,245	4,345	,000	,516	1,939
	FahrzeitWienBahn	-,019	,003	-,438	-6,672	,000	,381	2,622
	OrtKM²	,006	,001	,214	4,443	,000	,704	1,420
	PolBez	,123	,033	,305	3,726	,000	,254	4,093
	Anz.Besch.i.Ort11	8,626E-6	,000	,043	,829	,408	,608	1,645

a. Abhängige Variable: lnEURm²

[1] Beta-Werte zeigen den Beitrag eines Prädiktors innerhalb des Modells an. [2] t-Test: je „signifkanter" ein Prädiktor beim t-Test, desto wichtiger ist er im Modell. [3]Toleranz und [4]Variance Inflation Factor: Toleranz < 0,25 und VIF > 5 weisen auf lineare Abhängigkeit der Prädiktoren untereinander hin, was zu hohen Standardabweichungen führen könnte -> Modellinstabilität möglich.

Keine perfekte Korrelation zwischen Residuen und Prädiktor

N=268		Vorhergesagter Wert für lnEURm²	Residuum für lnEURm²
Vorhergesagter Wert für lnEURm²	Korrelation nach Pearson	1	,000
	Signifikanz (2-seitig)		1,000
Residuum für lnEURm²	Korrelation nach Pearson	,000	1
	Signifikanz (2-seitig)	1,000	

Hypothesenprüfung:

Gruppenstatistiken

	Lärm_in_dB	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
lnEURm²	>= 45	191	4,8253	,40348	,02919
	< 45	77	5,0172	,45846	,05225

Test of Homogeneity of Variances

lnEURm² (natürlicher Logarithmus des Kaufpreises pro Quadratmeter Grundstücksfläche)

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
11,291	4	263	,080

Einfaktorielle ANOVA

lnEURm² (natürlicher Logarithmus des Kaufpreises pro Quadratmeter Grundstücksfläche)

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	12,061	4	3,015	21,511	,000
Within Groups	36,865	263	,140		
Total	48,926	267			

Robust Tests of Equality of Means

lnEURm² (natürlicher Logarithmus des Kaufpreises pro Quadratmeter Grundstücksfläche)

	Statistic[a]	df1	df2	Sig.
Welch	48,820	4	60,180	,000
Brown-Forsythe	27,963	4	217,460	,000

a. Asymptotically F distributed.

Levene p>0.05 -> Varianzen homogen -> ANOVA zulässig. Welch/Brown-Forsythe p<0.001

ANOVA p<0.05 = signifikanter Unterschied der Mittelwerte zwischen den Gruppen -> Verwerfen der H_0 zugunsten der H_A.

Signifikanz Auswirkung Fluglärm belastete unbebaute Liegenschaften nach Eigenschaften (Analyse III)

Tests der Zwischensubjekteffekte Grund >=Median

Abhängige Variable: lnEURm² (natürlicher Logarithmus des Kaufpreises pro Quadratmeter Grundstücksfläche)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	10,719[a]	10	1,072	23,911	,000
Konstanter Term	55,043	1	55,043	1227,808	,000
Grundm²	,065	1	,065	1,461	,230
EntfAutobahn	1,243	1	1,243	27,722	,000
Entf.Bahnhof	,197	1	,197	4,384	,039
FahrzeitWienBahn	,368	1	,368	8,215	,005
OrtKM²	,064	1	,064	1,436	,234
Anz.Besch.i.Ort11	9,059E-5	1	9,059E-5	,002	,964
PolBez	,715	1	,715	15,949	,000
Lärm_in_dB	,261	3	,087	1,938	,130
Fehler	3,811	85	,045		
Gesamt	2180,004	96			
Korrigierte Gesamtvariation	14,530	95			

a. R-Quadrat = ,738 (korrigiertes R-Quadrat = ,707)

Tests der Zwischensubjekteffekte Grund < Median

Abhängige Variable: lnEURm² (natürlicher Logarithmus des Kaufpreises pro Quadratmeter Grundstücksfläche)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	11,331[a]	10	1,133	24,045	,000
Konstanter Term	33,809	1	33,809	717,416	,000
Grundm²	,048	1	,048	1,022	,315
EntfAutobahn	,527	1	,527	11,173	,001
Entf.Bahnhof	,127	1	,127	2,694	,104
FahrzeitWienBahn	,485	1	,485	10,297	,002
OrtKM²	,028	1	,028	,600	,441
Anz.Besch.i.Ort11	,029	1	,029	,616	,435
PolBez	,228	1	,228	4,830	,031
Lärm_in_dB	,235	3	,078	1,660	,182
Fehler	3,959	84	,047		
Gesamt	2298,074	95			
Korrigierte Gesamtvariation	15,290	94			

a. R-Quadrat = ,741 (korrigiertes R-Quadrat = ,710)

Tests der Zwischensubjekteffekte EUR/m² >= Median

Abhängige Variable: lnEURm² (natürlicher Logarithmus des Kaufpreises pro Quadratmeter Grundstücksfläche)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	5,254[a]	9	,584	18,688	,000
Konstanter Term	69,909	1	69,909	2237,704	,000
Grundm²	,032	1	,032	1,034	,312
EntfAutobahn	,547	1	,547	17,504	,000
Entf.Bahnhof	,088	1	,088	2,803	,098
FahrzeitWienBahn	,309	1	,309	9,877	,002
OrtKM²	,125	1	,125	3,989	,049
Anz.Besch.i.Ort11	,063	1	,063	2,008	,160
PolBez	,000	0	.	.	.
Lärm_in_dB	,229	3	,076	2,446	,069
Fehler	2,624	84	,031		
Gesamt	2501,676	94			
Korrigierte Gesamtvariation	7,879	93			

a. R-Quadrat = ,667 (korrigiertes R-Quadrat = ,631)

Tests der Zwischensubjekteffekte EUR/m² < Median

Abhängige Variable: lnEURm² (natürlicher Logarithmus des Kaufpreises pro Quadratmeter Grundstücksfläche)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	1,164[a]	9	,129	4,917	,000
Konstanter Term	3,282	1	3,282	124,774	,000
Grundm²	,016	1	,016	,595	,443
EntfAutobahn	,152	1	,152	5,770	,018
Entf.Bahnhof	,106	1	,106	4,021	,048
FahrzeitWienBahn	,001	1	,001	,028	,866
OrtKM²	,054	1	,054	2,062	,155
Anz.Besch.i.Ort11	,080	1	,080	3,045	,085
PolBez	,149	1	,149	5,671	,019
Lärm_in_dB	,057	2	,028	1,080	,344
Fehler	2,289	87	,026		
Gesamt	1976,403	97			
Korrigierte Gesamtvariation	3,453	96			

a. R-Quadrat = ,337 (korrigiertes R-Quadrat = ,269)

Tests der Zwischensubjekteffekte Ortkm² >= Median

Abhängige Variable: lnEURm² (natürlicher Logarithmus des Kaufpreises pro Quadratmeter Grundstücksfläche)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	17,688[a]	9	1,965	43,022	,000
Konstanter Term	7,021	1	7,021	153,693	,000
Grundm²	,023	1	,023	,506	,478
EntfAutobahn	,722	1	,722	15,801	,000
Entf.Bahnhof	,347	1	,347	7,598	,007
FahrzeitWienBahn	,002	1	,002	,044	,835
OrtKM²	,607	1	,607	13,279	,000
Anz.Besch.i.Ort11	,616	1	,616	13,487	,000
PolBez	,000	0	.	.	.
Lärm_in_dB	,785	2	,393	8,597	,000
Fehler	4,157	91	,046		
Gesamt	2453,793	101			
Korrigierte Gesamtvariation	21,845	100			

a. R-Quadrat = ,810 (korrigiertes R-Quadrat = ,791)

Tests der Zwischensubjekteffekte Ortkm² < Median

Abhängige Variable: lnEURm² (natürlicher Logarithmus des Kaufpreises pro Quadratmeter Grundstücksfläche)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	4,769[a]	7	,681	19,353	,000
Konstanter Term	2,558	1	2,558	72,676	,000
Grundm²	,106	1	,106	3,015	,086
EntfAutobahn	,012	1	,012	,332	,566
Entf.Bahnhof	,158	1	,158	4,494	,037
FahrzeitWienBahn	,012	1	,012	,327	,569
OrtKM²	,000	0	.	.	.
Anz.Besch.i.Ort11	,000	0	.	.	.
PolBez	,000	0	.	.	.
Lärm_in_dB	,006	1	,006	,174	,678
Fehler	2,886	82	,035		
Gesamt	2024,285	90			
Korrigierte Gesamtvariation	7,655	89			

a. R-Quadrat = ,623 (korrigiertes R-Quadrat = ,591)

Tests der Zwischensubjekteffekte Entfernung Autobahn >= Median

Abhängige Variable: lnEURm² (natürlicher Logarithmus des Kaufpreises pro Quadratmeter Grundstücksfläche)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	2,722[a]	8	,340	8,134	,000
Konstanter Term	1,714	1	1,714	40,969	,000
Grundm²	,574	1	,574	13,731	,000
EntfAutobahn	,000	1	,000	,009	,924
Entf.Bahnhof	,135	1	,135	3,233	,076
FahrzeitWienBahn	,005	1	,005	,129	,720
OrtKM²	,000	0	.	.	.
Anz.Besch.i.Ort11	,000	0	.	.	.
PolBez	,000	0	.	.	.
Lärm_in_dB	,003	1	,003	,079	,779
Fehler	3,639	87	,042		
Gesamt	2100,109	96			
Korrigierte Gesamtvariation	6,361	95			

a. R-Quadrat = ,428 (korrigiertes R-Quadrat = ,375)

Tests der Zwischensubjekteffekte Entfernung Autobahn < Median

Abhängige Variable: lnEURm² (natürlicher Logarithmus des Kaufpreises pro Quadratmeter Grundstücksfläche)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	17,181[a]	10	1,718	52,661	,000
Konstanter Term	17,594	1	17,594	539,286	,000
Grundm²	,020	1	,020	,619	,434
EntfAutobahn	,019	1	,019	,582	,448
Entf.Bahnhof	,022	1	,022	,677	,413
FahrzeitWienBahn	,002	1	,002	,049	,826
OrtKM²	,120	1	,120	3,672	,059
Anz.Besch.i.Ort11	,204	1	,204	6,260	,014
PolBez	,022	1	,022	,671	,415
Lärm_in_dB	1,096	3	,365	11,201	,000
Fehler	2,740	84	,033		
Gesamt	2377,969	95			
Korrigierte Gesamtvariation	19,921	94			

a. R-Quadrat = ,862 (korrigiertes R-Quadrat = ,846)

Tests der Zwischensubjekteffekte Entfernung Bahnhof >= Median

Abhängige Variable: lnEURm² (natürlicher Logarithmus des Kaufpreises pro Quadratmeter Grundstücksfläche)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	2,518[a]	8	,315	6,380	,000
Konstanter Term	7,442	1	7,442	150,823	,000
Grundm²	,121	1	,121	2,456	,121
EntfAutobahn	,147	1	,147	2,974	,088
Entf.Bahnhof	,026	1	,026	,524	,471
FahrzeitWienBahn	,000	1	,000	,009	,924
OrtKM²	,000	0	.	.	.
Anz.Besch.i.Ort11	,000	0	.	.	.
PolBez	,000	0	.	.	.
Lärm_in_dB	,141	1	,141	2,865	,094
Fehler	4,293	87	,049		
Gesamt	2011,526	96			
Korrigierte Gesamtvariation	6,811	95			

a. R-Quadrat = ,370 (korrigiertes R-Quadrat = ,312)

Tests der Zwischensubjekteffekte Entfernung Bahnhof < Median

Abhängige Variable: lnEURm² (natürlicher Logarithmus des Kaufpreises pro Quadratmeter Grundstücksfläche)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	8,546[a]	8	1,068	30,951	,000
Konstanter Term	45,609	1	45,609	1321,516	,000
Grundm²	,002	1	,002	,065	,800
EntfAutobahn	1,174	1	1,174	34,022	,000
Entf.Bahnhof	1,978E-5	1	1,978E-5	,001	,981
FahrzeitWienBahn	,712	1	,712	20,645	,000
OrtKM²	,201	1	,201	5,830	,018
Anz.Besch.i.Ort11	,035	1	,035	1,023	,315
PolBez	,000	0	.	.	.
Lärm_in_dB	,207	2	,103	2,998	,055
Fehler	2,968	86	,035		
Gesamt	2466,552	95			
Korrigierte Gesamtvariation	11,514	94			

a. R-Quadrat = ,742 (korrigiertes R-Quadrat = ,718)

Tests der Zwischensubjekteffekte FahrzeitWienBahn >= Median

Abhängige Variable: lnEURm² (natürlicher Logarithmus des Kaufpreises pro Quadratmeter Grundstücksfläche)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	5,076[a]	10	,508	11,039	,000
Konstanter Term	18,594	1	18,594	404,329	,000
Grundm²	,059	1	,059	1,291	,258
EntfAutobahn	,253	1	,253	5,498	,021
Entf.Bahnhof	,100	1	,100	2,170	,143
FahrzeitWienBahn	,033	1	,033	,724	,396
OrtKM²	,035	1	,035	,763	,384
Anz.Besch.i.Ort11	,009	1	,009	,188	,666
PolBez	,534	1	,534	11,614	,001
Lärm_in_dB	,279	3	,093	2,024	,114
Fehler	5,978	130	,046		
Gesamt	3062,067	141			
Korrigierte Gesamtvariation	11,055	140			

a. R-Quadrat = ,459 (korrigiertes R-Quadrat = ,418)

Tests der Zwischensubjekteffekte FahrzeitWienBahn < Median

Abhängige Variable: lnEURm² (natürlicher Logarithmus des Kaufpreises pro Quadratmeter Grundstücksfläche)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	2,473[a]	8	,309	10,806	,000
Konstanter Term	11,007	1	11,007	384,801	,000
Grundm²	,056	1	,056	1,970	,168
EntfAutobahn	,447	1	,447	15,631	,000
Entf.Bahnhof	,151	1	,151	5,284	,027
FahrzeitWienBahn	,027	1	,027	,950	,335
OrtKM²	,059	1	,059	2,049	,160
Anz.Besch.i.Ort11	,027	1	,027	,938	,338
PolBez	,000	0	.	.	.
Lärm_in_dB	,396	2	,198	6,918	,003
Fehler	1,173	41	,029		
Gesamt	1416,011	50			
Korrigierte Gesamtvariation	3,646	49			

a. R-Quadrat = ,678 (korrigiertes R-Quadrat = ,616)

Tests der Zwischensubjekteffekte Anzahl Beschäftigte im Ort >= Median

Abhängige Variable: lnEURm² (natürlicher Logarithmus des Kaufpreises pro Quadratmeter Grundstücksfläche)

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	13,776[a]	9	1,531	38,290	,000
Konstanter Term	87,010	1	87,010	2176,484	,000
Grundm²	,019	1	,019	,482	,489
EntfAutobahn	,150	1	,150	3,756	,056
Entf.Bahnhof	,197	1	,197	4,918	,029
FahrzeitWienBahn	,038	1	,038	,962	,329
OrtKM²	,433	1	,433	10,819	,001
Anz.Besch.i.Ort11	,488	1	,488	12,208	,001
PolBez	,000	0	.	.	.
Lärm_in_dB	1,005	3	,335	8,383	,000
Fehler	3,598	90	,040		
Gesamt	2533,770	100			
Korrigierte Gesamtvariation	17,374	99			

a. R-Quadrat = ,793 (korrigiertes R-Quadrat = ,772)

Keine Test der Zwischensubjekteffekte Anzahl Beschäftigte im Ort < Median möglich.

Immobilienwertänderung – Ermittlung Häuser für Ortsteile

Anzahl Häuser nach Bevölkerung (2011)			
Ort	Bev 2011	Häuser gesamt	Häuser berechnet
Schwechat	11225	3555	2562
Rannersdorf	3137		993
Himberg	4982	2910	860
Pellendorf	633		370
Velm	1164		680
Margarethen/Moos	1012		740
Enzersdorf/Fischa	1947	1424	684

Quelle: eigene Darstellung nach Statistik Austria 2012, Statistik Austria 2011 b

NSDI mittels HPM,WTP in USD

Autor	Jahr	Flughafen	Land	NDI	Anz. Immo.	WTP* HH für - 1dB	WTP* p. P. für -1 dB
Paik[N]	1970	Dallas	USA	2,3	94	2411	927
Paik[N]	1971	Los Angeles	USA	1,8	92	2071	797
Paik[N]	1972	New York – JFK	USA	1,9	106	1842	708
Roskill Commission[W]	1970	London Heathrow	UK	0,71	20	633	218
Roskill Commission[W]	1970	London Gatwick	UK	1,58	20	1409	486
Mason[E]	1971	Sydney	Australien	0			
Emerson	1972	Minneapolis	USA	0,59	222	599	224
Coleman[W]	1972	Englewood	USA	1,58	21		
Dygert[N]	1973	San Francisco	USA	0,5	82	613	270
Dygert[N]	1973	San José	USA	0,7	98	653	224
Price[N]	1974	Boston	USA	0,81	270	1038	419
Gautrin	1975	London Heathrow	UK	0,62	67	527	188
De Vany	1976	Dallas	USA	0,8	1270	781	293
Maser et al.	1977	Rochester	USA	0,86	398	698	273
Maser et al.	1977	Rochester	USA	0,68	990	630	247
Blaylock[N]	1977	Dallas	USA	0,99	4264	1099	423
Miszkowski & Saper	1978	Toronto	Canada	0,66	509	1111	411
Fromme[N]	1978	Washington – Reagan	USA	1,49	28	1989	809
Nelson[N]	1978	Washington – Reagan	USA	1,06	52	1292	525
Nelson	1979	San Francisco	USA	0,58	153	764	347
Nelson	1979	St. Louis	USA	0,51	113	372	148
Nelson	1979	Cleveland	USA	0,29	185	269	114
Nelson	1979	New Orleans	USA	0,4	143	390	147
Nelson	1979	San Diego	USA	0,74	125	1059	419
Nelson	1979	Buffalo	USA	0,52	126	477	198
Abelson	1979	Sydney	Australien	0,4	592	517	172
Abelson	1979	Sydney	Australien	0	822	0	0
McMillan et al.	1980	Toronto	Canada	0,51	352	822	304
Mark	1980	St. Louis	USA	0,42	6553	288	116
Hofman[B+P]	1984	Bodo	Norwegen	1			
O'Byrne et al.	1985	Atlanta	USA	0,67	96	432	193
O'Byrne et al.	1985	Atlanta	USA	0,64	248	516	231
Opschoor[P+M]	1986	Amsterdam	Niederlande	0,85		854	303
Pommerehne[E]	1988	Basel	Schweiz	0,5			
Burns et al.[E]	1989	Adelaide	Australien	0,78	100	943	363
Pennington et al.	1990	Manchester	UK	0,34	3472	276	110
Gillen & Levesque	1990	Toronto	Canada	1,34	1886	3486	1284
Gillen & Levesque	1990	Toronto	Canada	-0,01	1347		
BIS Shrapnel[E]	1990	Sydney	Australien	1,1	344	2457	847
Uyeno et al.	1993	Vancouver	Canada	0,65	645	1226	471
Uyeno et al.	1993	Vancouver	Canada	0,9	907	1697	653
Tarassoff[N]	1993	Montreal	Canada	0,65	427	1189	495
Collins & Evans	1994	Manchester	UK	0,47	558	381	153

Autor	Jahr	Flughafen	Land	NDI	Anz. Immo.	WTP* HH für - 1dB	WTP* p. P. für -1 dB
Levesque	1994	Winnipeg	Canada	1,3	1635	1385	554
BAH-FAA	1994	Baltimore	USA	1,07	30	1747	731
BAH-FAA	1994	Los Angeles	USA	1,26	24	5573	2175
BAH-FAA	1994	New York – JFK	USA	1,2	30	6033	2451
BAH-FAA	1994	New York – LG	USA	0,67	30	1774	721
Mitchell McCotter[E]	1994	Sydney	Australien	0,68	750	1519	523
Yamaguchi	1996	London Heathrow	UK	1,51		6308	2639
Yamaguchi	1996	London Gatwick	UK	2,3		4141	1733
Myles[N]	1997	Reno	USA	0,37	4332	629	264
Tomkins	1998	Manchester	UK	0,63	568	687	286
Espey & Lopez	2000	Reno-Sparks	USA	0,28	1417	371	145
Burns et al.	2001	Adelaide	Australien	0,94	5207	1664	693
Rossini et al.	2002	Adelaide	Australien	1,34	4139	2561	1067
Salvi	2003	Zürich	Schweiz	0,75	565	2611	1243
Lipscomb	2003	Atlanta	USA	0,08	105	85	35
McMillan	2004	Chicago	USA	0,81	4012	1488	486
McMillan	2004	Chicago	USA	0,88	22541	1706	558
Baranzini & Ramirez	2005	Genf	Schweiz	1,17	1847	4015	1912
Cohen & Coughlin	2006	Atlanta	USA	0,43	1643	329	137
Cohen & Coughlin	2007	Atlanta	USA	0,69	508	833	347
Faburel & Mikiki	2007	Paris	Frankreich	0,06	688	86	36
Pope	2007	Raleigh	USA	0,36	16900	763	310
Dekkers & Van der Straaten	2009	Amsterdam	Niederlande	0,77	66600	1945	926
Chalermpong	2010	Bangkok	Thailand	2,14	37591	738	194
Winke	2013	Frankfurt	BRD	0,7			
Nguy et al.	2014	Peking	VR China	1-1,3	130		
Huo et al	2014	Stapleton	USA	2,8-4,9	7630		
Püschel/Evngelinos	2014	Düsseldorf	BRD	1,2-1,7	1350		
Huderek/Trojanek	2014	Warschau	PL	1-4,9	130000		

[W] von Walters 1975, [P+M] von Pearce & Markandya 1989, [B+P] von Barde & Pearce 1991, [N] von Nelson 2004, [E] von Envalue 2007,
Quelle: Adaptiert und ergänzt durch Autorin nach Wadud 2013, S. 23f. , Navrud 2002, Appendix 3, Anhang 3, He 2014 S. 95f., Nguy et al. 2014, S. 473-481, Huo et al. 2014, S. 16, Thießen 2013, S. 12

Musterseite Fotodokumentation

2009/A

2009/B

2009/C

2010/A

2010/B

2010/C

2010/D

2010/E

2010/F

2011/A-D

2011/E

2011/F

2011/G

2011/H

2011/I

2012/A

LISTE KAUFPREISE (alle eigene Darstellung)

Erhobene Kaufpreise Schwechat 2009 - 2013

2009/2010/2011 Liegenschaft	**A**	**B**	**2010/A**	**2010/B**	**2011/A**	**2011/B**	**2011/C**	**2011/D**
Kaufpreis in EUR Tsd.	200	230	138	262	190	315	245	247
Grundstücksgröße in m²	593	975	741	826	507	523	670	654
GZ	2	2	1	1,5	1,5	1	1,5	2

2012 Liegenschaft	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**
Kaufpreis in EUR Tsd.	177	142	867	325	200	450	250	102	180
Grundstücksgröße in m²	717	612	2102	540	540	1503	933	650	631
GZ	0	1	0	1,5	0	2,5	0	2	1
2012 Liegenschaft	**J**	**K**	**L**	**M**	**N**	**O**	**P**	**Q**	**R**
Kaufpreis in EUR Tsd.	114	265	40	220	123	84	150	85	180
Grundstücksgröße in m²	450	385	794	679	594	388	484	229	650
GZ	1,5	2	1	0	1,5	1	1,5	1	1,5
2013 Liegenschaft	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**
Kaufpreis in EUR Tsd.	200	200	350	200	310	200	393	378	250
Grundstücksgröße in m²	422	642	540	650	687	707	724	650	679
GZ	1,5	1	1	2	1,5	1	1,5	2	1,5
2013 Liegenschaft	**J**	**K**	**L**	**M**	**N**	**O**	**P**		
Kaufpreis in EUR Tsd.	290	125	345	160	230	476	11		
Grundstücksgröße in m²	236	524	563	475	331	3372	2200		
GZ	2	1,75	2	1	1,5	0	0		

Erhobene Kaufpreise Langenzersdorf 2009 – 2013

2009/2010 Liegenschaft	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**2010/A**	**2010/B**	**2010/C**
Kaufpreis in EUR Tsd.	190	200	245	280	290	290	129	243	300
Grundstücksgröße in m²	720	869	666	987	325	355	655	242	722
GZ	1	1,5	2	1,5	1,5	1,5	1	1	1,5

2011 Liegenschaft	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**
Kaufpreis in EUR Tsd.	180	205	230	240	300	320	325
Grundstücksgröße in m²	509	540	583	548	975	657	450
GZ	2,5	1,5	1,5	2	1	1,5	2

2012 Liegenschaft	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**	**K**
Kaufpreis in EUR Tsd.	731	125	230	27	205	65	85	155	140	206	280
Grundstücksgröße in m²	953	575	583	488	730	264	422	762	303	1849	936
GZ	1,5	2,5	2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0
2012 Liegenschaft	**L**	**M**	**N**	**O**	**P**	**Q**	**R**	**S**	**T**	**U**	**V**
Kaufpreis in EUR Tsd.	470	235	320	510	270	130	82	170	375	90	940
Grundstücksgröße in m²	1223	537	986	1368	1111	598	417	1107	3000	666	2400
GZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012 Liegenschaft	**W**	**X**	**Y**	**Z**	**AA**	**AB**	**AC**	**AD**	**AE**	**AF**	**AG**
Kaufpreis in EUR Tsd.	180	220	90	430	275	270	114	80	260	355	180
Grundstücksgröße in m²	798	1167	249	1108	652	1842	576	863	2227	430	790
GZ	0	0	0	1,5	2	2	1,5	1	1,5	2,5	1,5
2012 Liegenschaft	**AH**	**AI**	**AJ**	**AK**	**AL**	**AM**	**AN**	**AO**	**AP**	**AQ**	**AR**
Kaufpreis in EUR Tsd.	457	245	250	297	370	184	120	263	377	210	235
Grundstücksgröße in m²	1842	100	1812	613	400	656	476	100	269	288	649
GZ	2	1,5	1,5	1	1,5	1	1,5	1,5	2,5	1	1
2012 Liegenschaft	**AS**	**AT**	**AU**	**AV**	**AW**	**AX**					
Kaufpreis in EUR Tsd.	280	450	92	152	234	420					
Grundstücksgröße in m²	1812	815	708	634	585	381					
GZ	1,5	1,5	1	1,5	1,5	2					
2013 Liegenschaft	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**	**K**
Kaufpreis in EUR Tsd.	300	280	294	1,15	350	170	500	65	253	280	160
Grundstücksgröße in m²	1172	?	?	2270	522	561	1298	1025	547	262	622
GZ	2	1,5	2,5	0	1	1	1,5	0	1,5	1,5	1
2013 Liegenschaft	**L**	**M**	**N**	**O**	**P**	**Q**	**R**	**S**	**T**	**U**	**V**
Kaufpreis in EUR Tsd.	320	400	120	300	190	260	62	350	290	280	130
Grundstücksgröße in m²	?	870	619	691	586	567	1446	556	1202	500	458
GZ	1,5	2	1,5	2,5	1,5	1,5	0	1,5	1,5	0	1
2013 Liegenschaft	**W**	**X**	**Y**	**Z**	**AA**	**AB**	**AC**	**AD**	**AE**	**AF**	**AG**
Kaufpreis in EUR Tsd.	180	170	60	120	240	280	299	280	4	90	5
Grundstücksgröße in m²	764	350	334	562	639	?	656	168	478	290	660
GZ	0	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	2	2,5	0	0	0
2013 Liegenschaft	**AH**	**AI**	**AJ**	**AK**	**AL**						
Kaufpreis in EUR Tsd.	299	260	66	120	149						
Grundstücksgröße in m²	1850	?	410	445	312						
GZ	1	2,5	1,5	0	1,5						

Erhobene Kaufpreise Himberg 2009 – 2013

2009 Liegenschaft	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**		
Kaufpreis in EUR Tsd.	237	240	210	190	265	192	107		
Grundstücksgröße in m²	505	647	664	746	815	845	428		
GZ	2	2	1	1,5	1,5	1	0		
2010 Liegenschaft	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**			
Kaufpreis in EUR Tsd.	206	210	210	221	228	177			
Grundstücksgröße in m²	165	170	177	228	236	501			
GZ	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5			
2011 Liegenschaft	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	
Kaufpreis in EUR Tsd.	226	208	210	225	225	240	243	246	
Grundstücksgröße in m²	162	163	177	200	200	212	288	288	
GZ	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	

2012 Liegenschaft	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**	**K**
Kaufpreis in EUR Tsd.	229	200	251	240	240	230	240	230	270	250	290
Grundstücksgröße in m²	198	119	226	254	252	199	252	198	319	252	371
GZ	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
2012 Liegenschaft	**L**	**M**	**N**	**O**	**P**	**Q**	**R**	**S**	**T**	**U**	**V**
Kaufpreis in EUR Tsd.	159	143	70	167	90	175	100	193	346	340	430
Grundstücksgröße in m²	594	685	462	583	489	604	400	741	306	250	1852
GZ	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2
2012 Liegenschaft	**W**	**X**	**Y**	**Z**	**AA**	**AB**	**AC**	**AD**			
Kaufpreis in EUR Tsd.	160	171	250	144	580	263	210	165			
Grundstücksgröße in m²	501	100	718	731	2766	600	608	179			
GZ	1,5	2	2,5	1	2	1	2	1,5			

2013 Liegenschaft	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Kaufpreis in EUR Tsd.	255	270	100	240	200	280	244	180	230	280	200
Grundstücksgröße in m²	223	258	550	211	617	660	204	682	370	600	602
GZ	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	1	1,5	1	1
2013 Liegenschaft	**N**	**O**	**P**	**Q**	**R**	**S**	**T**	**U**	**V**	**W**	**X**
Kaufpreis in EUR Tsd.	190	197	10	99	100	178	212	110	184	180	225
Grundstücksgröße in m²	506	886	291	370	371	665	736	508	636	743	738
GZ	2	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2013 Liegenschaft	**AA**	**AB**	**AC**	**AD**	**AE**	**AF**	**AG**	**AH**	**AI**	**AJ**	**AK**
Kaufpreis in EUR Tsd.	190	187	212	113	113	120	188	222	151	130	179
Grundstücksgröße in m²	625	649	735	368	368	318	612	797	614	567	612
GZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2013 Liegenschaft	**L**	**M**	**Y**	**Z**	**AL**	**AM**					
Kaufpreis in EUR Tsd.	170	240	330	500	122	122					
Grundstücksgröße in m²	180	744	1083	1556	371	371					
GZ	2	1,5	0	0	0	0					

Quelle: eigene Darstellung

Erhobene Kaufpreise Fischamend Dorf + Markt 2009 - 2013

2009 Liegenschaft	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Kaufpreis in EUR Tsd.	208	70	240	75	264	224	230	215	215
Grundstücksgröße in m²	70	776	250	835	278	300	300	300	300
GZ	1,5	1	1	1	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
2009 Liegenschaft	**J**	**K**	**L**	**M**	**N**	**O**	**P**	**Q**	**R**
Kaufpreis in EUR Tsd.	217	247	295	198	320	120	76	210	206
Grundstücksgröße in m²	300	160	1142	895	770	396	913	915	170
GZ	2,5	2	1,5	2	1,5	2	1	1	2
2010 Liegenschaft	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**
Kaufpreis in EUR Tsd.	150	249	20	145	180	240	150	280	178
Grundstücksgröße in m²	532	850	500	1075	200	300	221	1014	221
GZ	1,5	1,5	1	1	2,3	2	2	1,5	2
2010 Liegenschaft	**J**	**K**	**L**	**M**	**N**	**O**			
Kaufpreis in EUR Tsd.	185	320	150	235	240	130			
Grundstücksgröße in m²	746	834	1076	836	280	459			
GZ	2,5	1,5	0	1	2	1,5			
2011 Liegenschaft	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**
Kaufpreis in EUR Tsd.	30	110	140	50	70	231	223	114	108
Grundstücksgröße in m²	828	473	755	722	203	170	170	634	834
GZ	0	1	2,5	0	1,5	2	2	0	0
2011 Liegenschaft	**J**	**K**	**L**	**M**	**N**	**O**	**P**	**Q**	**R**
Kaufpreis in EUR Tsd.	77	75	338	165	250	178	130	231	240
Grundstücksgröße in m²	595	350	278	890	634	221	459	170	280
GZ	0	0	2,5	1,5	1	2,5	1,5	2	1,5
2012 Liegenschaft	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**
Kaufpreis in EUR Tsd.	253	305	227	199	283	119	110	152	112
Grundstücksgröße in m²	190	150	150	181	1890	595	820	769	621
GZ	2	2	2	2	0	0	0	0	0
2012 Liegenschaft	**J**	**K**	**L**	**M**	**N**	**O**	**P**	**Q**	**R**
Kaufpreis in EUR Tsd.	175	100	261	90	30	162	130	340	230
Grundstücksgröße in m²	950	621	1963	561	448	832	449	532	208
GZ	0	0	0	2	1	1,5	1	1,5	2
2012 Liegenschaft	**S**	**T**	**U**	**V**	**W**	**X**			
Kaufpreis in EUR Tsd.	290	330	280	130	180	215			
Grundstücksgröße in m²	1657	278	1007	1000	1075	963			
GZ	1,5	2,5	1	2,5	1	1,5			
2013 Liegenschaft	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**
Kaufpreis in EUR Tsd.	290	135	520	140	75	333	65	138	297
Grundstücksgröße in m²	278	310	647	720	647	653	469	607	956
GZ	1,75	2	2	2	1	1,5	2	1	2
2013 Liegenschaft	**K**	**L**	**M**	**N**	**O**	**P**	**Q**	**R**	**S**
Kaufpreis in EUR Tsd.	227	320	248	230	180	290	217	325	105
Grundstücksgröße in m²	184	1000	226	589	328	1215	214	685	700
GZ	1,5	2,5	1,5	1,5	1,3	2	1,5	1,5	1
2013 Liegenschaft	**U**	**V**	**W**	**X**	**Y**	**Z**	**AA**	**AB**	**AC**
Kaufpreis in EUR Tsd.	275	272	270	239	259	200	236	237	230
Grundstücksgröße in m²	160	180	177	250	354	149	217	277	179
GZ	2	2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
2013 Liegenschaft	**AE**	**AF**	**AG**	**AH**	**AI**	**AJ**	**AK**	**AL**	**AM**
Kaufpreis in EUR Tsd.	203	205	227	943	98	93	77	112	81
Grundstücksgröße in m²	149	166	166	5388	651	620	595	621	620
GZ	2	2	1,5	0	0	0	0	0	0

2013 Liegenschaft	J	T	AD	AN					
Kaufpreis in EUR Tsd.	200	240	227	734					
Grundstücksgröße in m²	900	270	233	3907					
GZ	1	1,5	1,5	0					

Erhobene Kaufpreise Gramatneusiedl 2009 - 2013

2009 Liegenschaft	A	B	C	D	E	F	G	H
Kaufpreis in EUR Tsd.	540	270	260	235	226	200	190	185
Grundstücksgröße in m²	914	2666	300	300	358	804	800	724
GZ	1,7	2	2	2	2	1	1	2
2009 Liegenschaft	**I**	**J**	**K**	**L**	**M**	**N**	**O**	**P**
Kaufpreis in EUR Tsd.	135	130	103	100	70	60	119	90
Grundstücksgröße in m²	734	547	851	660	450	871	825	612
GZ	1,5	1	1	1,5	1,5	0	0	0
2009 Liegenschaft	**Q**	**R**	**S**	**T**	**U**			
Kaufpreis in EUR Tsd.	103	86	95	108	60			
Grundstücksgröße in m²	709	582	651	748	888			
GZ	0	0	0	0	0			
2010 Liegenschaft	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**
Kaufpreis in EUR Tsd.	260	252	220	220	220	174	153	120
Grundstücksgröße in m²	1405	660	275	275	270	503	220	515
GZ	2	2	2	2	2	2	2	1
2010 Liegenschaft	**I**	**J**	**K**	**L**	**M**	**N**	**O**	**P**
Kaufpreis in EUR Tsd.	115	105	80	75	55	97	372	189
Grundstücksgröße in m²	866	723	860	764	455	666	2559	1292
GZ	1,5	1,5	1,5	1	1	0	0	0
2010 Liegenschaft	**Q**	**R**	**S**	**T**	**U**	**V**	**W**	**X**
Kaufpreis in EUR Tsd.	47	89	89	89	100	104	56	184
Grundstücksgröße in m²	500	606	603	609	690	715	599	1365
GZ	0	0	0	0	0	0	0	0
2011 Liegenschaft	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**
Kaufpreis in EUR Tsd.	236	225	225	220	216	215	215	210
Grundstücksgröße in m²	210	778	367	370	330	273	230	343
GZ	1,5	2	1,5	2	2	1,5	1,5	2
2011 Liegenschaft	**I**	**J**	**K**	**L**	**M**	**N**	**O**	**P**
Kaufpreis in EUR Tsd.	205	200	187	175	168	157	156	135
Grundstücksgröße in m²	370	340	270	265	1139	250	436	722
GZ	2	2	1,5	1,5	1	1,5	1,5	1
2011 Liegenschaft	**Q**	**R**	**S**	**T**	**U**	**V**	**W**	**X**
Kaufpreis in EUR Tsd.	80	30	106	87	89	100	75	100
Grundstücksgröße in m²	500	240	735	592	606	690	702	690
GZ	2	1,5	0	0	0	0	0	0
2011 Liegenschaft	**Y**	**Z**	**AA**	**AB**	**AC**	**AD**		
Kaufpreis in EUR Tsd.	100	89	89	100	348	47		
Grundstücksgröße in m²	687	606	608	736	2580	941		
GZ	0	0	0	0	0	0		
2012 Liegenschaft	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**
Kaufpreis in EUR Tsd.	221	449	226	73	100	306	130	90
Grundstücksgröße in m²	1340	3328	500	668	692	2813	791	941
GZ	0	0	0	0	0	0	0	0
2012 Liegenschaft	**I**	**J**	**K**	**L**	**M**	**N**	**O**	**P**
Kaufpreis in EUR Tsd.	268	91	90	173	93	218	253	238
Grundstücksgröße in m²	1350	623	614	1230	636	282	338	320
GZ	0	0	0	0	0	1,5	1,5	1,5
2012 Liegenschaft	**Q**	**R**	**S**	**T**	**U**	**V**	**W**	**X**
Kaufpreis in EUR Tsd.	238	254	255	230	327	180	153	220
Grundstücksgröße in m²	300	338	300	343	500	723	552	754
GZ	1,5	1,5	2	2	2	2	1	1,5
2012 Liegenschaft	**Y**	**Z**	**AA**	**AB**	**AC**			
Kaufpreis in EUR Tsd.	100	276	212	182	145			
Grundstücksgröße in m²	553	260	185	243	364			
GZ	1	1,5	2	1,5	2			
2013 Liegenschaft	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**
Kaufpreis in EUR Tsd.	210	230	260	248	225	225	264	250
Grundstücksgröße in m²	143	523	679	276	237	290	442	326
GZ	1,5	1	2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

2013 Liegenschaft	Q	I	J	K	L	M	N	O	P
Kaufpreis in EUR Tsd.	670	239	223	230	210	259	96	365	94
Grundstücksgröße in m²	5137	224	289	275	143	286	657	2996	645
GZ	0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0	0	0

Erhobene Kaufpreise Leopoldsdorf + Rustenfeld 2009 – 2013

2009/2010 Liegenschaft	**A**	**B**	**C**	**2010/A**	**2010/B**		**2010/C**		**2010/D**	
Kaufpreis in EUR Tsd.	160	269	250	230	250		265		290	
Grundstücksgröße in m²	503	601	300	498	453		965		630	
GZ	1,3	2	2	1,5	2,0		1		1,5	
2011 Liegenschaft	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**
Kaufpreis in EUR	210	220	256	305	340	343	343	350	360	443
Grundstücksgröße in m²	733	792	348	1072	606	359	403	307	411	1553
GZ	0	2	1	1,5	1,5	2	2	1,5	2	0
2012 Liegenschaft	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**
Kaufpreis in EUR	305	1217	148	165	215	290	250	150	216	140
Grundstücksgröße in m²	1072	3864	540	734	888	249	220	672	627	703
GZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012 Liegenschaft	**K**	**L**	**M**	**N**	**O**	**P**	**Q**	**R**	**S**	**T**
Kaufpreis in EUR	300	110	217	249	209	319	333	244	330	232
Grundstücksgröße in m²	1014	338	759	746	746	200	200	200	200	207
GZ	0	0	0	0	0	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
2012 Liegenschaft	**U**	**V**	**W**	**X**	**Y**	**Z**	**AA**	**AB**	**AC**	**AD**
Kaufpreis in EUR	364	125	102	695	320	330	260	420	220	540
Grundstücksgröße in m²	198	200	707	727	200	342	936	720	1044	975
GZ	2,5	2,5	2,5	2	11,5	2	2	1,5	2,5	1,5
2012 Liegenschaft	**AE**	**AF**	**AG**	**AH**	**AI**	**AJ**	**AK**	**AL**	**AM**	**AN**
Kaufpreis in EUR	200	290	315	348	300	240	390	245	100	180
Grundstücksgröße in m²	720	307	629	630	540	469	568	899	574	696
GZ	1,5	1,5	2	1,5	2,5	1	1,5	1	1,5	1,5
2012 Liegenschaft	**AO**	**AP**	**AQ**	**AR**						
Kaufpreis in EUR	330	408	365	330						
Grundstücksgröße in m²	633	418	778	682						
GZ	1,5	2	1,5	1,5						
2013 Liegenschaft	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**
Kaufpreis in EUR	450	224	248	259	210	95	150	110	310	150
Grundstücksgröße in m²	615	607	200	200	916	348	574	164	965	720
GZ	2	1,5	2,5	2,5	2	2	1,5	1	1	1
2013 Liegenschaft	**K**	**L**	**M**	**N**	**O**	**P**	**Q**	**R**	**S**	**T**
Kaufpreis in EUR	260	173	150	240	301	205	281	145	405	330
Grundstücksgröße in m²	200	540	1074	520	508	665	200	473	785	867
GZ	1,5	1	2	1,5	2	1,5	1,5	2	1	1,5
2013 Liegenschaft	**U**	**V**	**W**	**X**	**Y**	**Z**	**AA**	**AB**		
Kaufpreis in EUR	260	360	207	207	207	1967	2112	1000		
Grundstücksgröße in m²	251	1001	600	600	600	7414	6672	3643		
GZ	2	2	0	0	0	0	0	0		

Quelle: eigene Darstellung

Erhobene Kaufpreisdaten Oberwaltersdorf 2009 - 2013

2009 Liegenschaft	**A**	**B**	**C**	**D**
Kaufpreis in EUR Tsd.	157	164	183	290
Grundstücksgröße in m²	234	304	311	717
GZ	1,5	1,5	2	2

2010/2011 Liegenschaft	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**2011/A**	**2011/B**	**2011/C**
Kaufpreis in EUR Tsd.	138	210	290	210	185	240	253	135
Grundstücksgröße in m²	695	715	717	719	944	286	426	652
GZ	0	1	2	1,5	1,5	1,5	1,5	2

2012 Liegenschaft	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**
Kaufpreis in EUR Tsd.	101	400	150	389	119	693	195	220	55	155
Grundstücksgröße in m²	590	3585	640	1999	700	2650	950	758	700	996
GZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012 Liegenschaft	**K**	**L**	**M**	**N**	**O**	**P**	**Q**	**R**	**S**	**T**
Kaufpreis in EUR Tsd.	126	81	110	263	263	263	263	269	261	264
Grundstücksgröße in m²	1803	521	700	310	311	310	310	360	275	358
GZ	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2
2012 Liegenschaft	**U**	**V**	**W**	**X**	**Y**	**Z**	**AA**	**AB**	**AC**	**AD**
Kaufpreis in EUR Tsd.	263	263	263	154	148	380	800	3400	325	800
Grundstücksgröße in m²	352	310	351	906	722	700	1020	1435	780	978
GZ	2	2	2	2	1,5	1	1,5	1,5	1,5	2
2012 Liegenschaft	**AE**	**AF**	**AG**	**AH**	**AI**	**AJ**	**AK**	**AL**	**AM**	**AN**
Kaufpreis in EUR Tsd.	200	140	345	150	1800	46	143	140	180	550
Grundstücksgröße in m²	740	494	319	620	2305	247	740	1113	208	482
GZ	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1	1	1	2,5	1,5
2012 Liegenschaft	**AO**	**AP**	**AQ**	**AR**	**AS**	**AT**	**AU**			
Kaufpreis in EUR Tsd.	170	106	900	310	200	185	180			
Grundstücksgröße in m²	456	863	1031	749	770	946	311			
GZ	2,5	1,5	1,5	1	1	1	2			

2013 Liegenschaft	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**
Kaufpreis in EUR Tsd.	300	632	1190	294	2000	213	150	660	469	290
Grundstücksgröße in m²	393	1308	1280	959	1340	914	690	1303	428	770
GZ	2	2	1,5	1,5	1,5	1,5	1	1,5	1,5	1,5
2013 Liegenschaft	**K**	**L**	**M**	**N**	**O**	**P**	**Q**	**R**	**S**	**T**
Kaufpreis in EUR Tsd.	473	1070	424	700	390	283	285	30	1750	210
Grundstücksgröße in m²	369	831	979	941	557	286	812	1632	1411	612
GZ	2	1,75	2	1,75	1	1,5	1,5	1,5	1,75	2
2013 Liegenschaft	**U**	**V**	**W**	**X**	**Y**	**Z**	**AA**	**AB**	**AC**	**AD**
Kaufpreis in EUR Tsd.	394	320	250	1000	90	235	153	100	330	120
Grundstücksgröße in m²	835	434	459	848	614	366	575	989	831	570
GZ	1,5	1,5	1,5	1,75	1	1,5	1,5	1	1,5	1
2013 Liegenschaft	**AE**	**AF**	**AG**	**AH**	**AI**	**AJ**	**AK**	**AL**	**AM**	**AN**
Kaufpreis in EUR Tsd.	292	351	670	268	569	1499	400	124	1958	1160
Grundstücksgröße in m²	1000	1300	2233	873	1898	9996	1411	1183	15056	7160
GZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2013 Liegenschaft	**AO**									
Kaufpreis in EUR Tsd.	120									
Grundstücksgröße in m²	517									
GZ	0									

Quelle: eigene Darstellung

Erhobene Kaufpreise Ebergassing + Wienerherberg 2009 - 2013

2009 Liegenschaft	**A**	**B**	**C**						
Kaufpreis in EUR Tsd.	145	226	216						
Grundstücksgröße in m²	321	650	651						
GZ	2	2	1,5						
2010 Liegenschaft	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**
Kaufpreis in EUR Tsd.	145	198	250	230	238	135	125	290	195
Grundstücksgröße in m²	250	250	250	321	333	570	703	853	950
GZ	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
2011 Liegenschaft	**A**	**B**	**C**	**D**					
Kaufpreis in EUR Tsd.	210	261	125	125					
Grundstücksgröße in m²	250	420	924	946					
GZ	1,5	0	1	1,5					
2012 Liegenschaft	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**
Kaufpreis in EUR Tsd.	71	71	88	44	60	55	56	52	26
Grundstücksgröße in m²	653	654	658	660	572	610	626	578	328
GZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012 Liegenschaft	**J**	**K**	**L**	**M**	**N**	**O**	**P**	**Q**	**R**
Kaufpreis in EUR Tsd.	99	49	55	62	80	50	62	55	52
Grundstücksgröße in m²	1097	549	578	656	1000	626	656	289	547
GZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012 Liegenschaft	**S**	**T**	**U**	**V**	**W**	**X**	**Y**	**Z**	**AA**
Kaufpreis in EUR Tsd.	85	90	260	212	261	215	195	190	90
Grundstücksgröße in m²	776	684	364	1032	375	329	321	696	913
GZ	0	0	2	1,5	1,5	1,5	1,5	1	2
2012 Liegenschaft	**AB**	**AC**	**AD**	**AE**	**AF**	**AG**			
Kaufpreis in EUR Tsd.	50	400	75	100	190	80			
Grundstücksgröße in m²	700	687	200	293	599	812			
GZ	2	1,5	1	2,5	1,5	1,5			
2013 Liegenschaft	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**
Kaufpreis in EUR Tsd.	290	60	180	39	335	70	500	85	50
Grundstücksgröße in m²	362	189	974	390	375	596	665	690	543
GZ	1,5	1	2	1	1,5	1	2	2	1,5
2013 Liegenschaft	**J**	**K**	**L**	**M**	**N**	**O**	**P**	**Q**	**R**
Kaufpreis in EUR Tsd.	215	84	249	155	106	27	155	53	185
Grundstücksgröße in m²	777	601	381	1016	570	289	240	610	300
GZ	1,5	0	1,5	1,5	1	0	2	0	1,75
2013 Liegenschaft	**S**	**T**							
Kaufpreis in EUR Tsd.	115	70							
Grundstücksgröße in m²	619	539							
GZ	0	0							

Quelle: eigene Darstellung

Erhobene Kaufpreise Rannersdorf 2009 – 2013

2009	**Liegenschaft**	**A**	**B**	**C**						
Kaufpreis in EUR Tsd.		150	200	70						
Grundstücksgröße in m²		561	799	858						
GZ		1,5	0	2						
2010	**Liegenschaft**	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**			
Kaufpreis in EUR Tsd.		220	261	100	312	200	226			
Grundstücksgröße in m²		421	518	550	557	730	120			
GZ		1,5	2	2	1,5	2	2,5			
2011	**Liegenschaft**	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**
Kaufpreis in EUR Tsd.		249	266	266	271	70	135	165	197	200
Grundstücksgröße in m²		181	225	225	269	338	450	515	999	1049
GZ		1,5	1,5	1,5	1,5	2	0	1	1	1
2012	**Liegenschaft**	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	
Kaufpreis in EUR Tsd.		175	205	290	255	220	173	60	130	
Grundstücksgröße in m²		880	947	517	598	616	485	428	458	
GZ		1,5	1,5	2	1,5	1,5	1,5	0	1,75	
2013	**Liegenschaft**	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**				
Kaufpreis in EUR Tsd.		70	233	240	135	78				
Grundstücksgröße in m²		640	578	561	469	413				
GZ		1	1	1,5	0	0				

Quelle: eigene Darstellung

Erhobene Kaufpreisdaten Enzersdorf/Fischa + Margarethen/Moos

2009	**Liegenschaft**	**A**	B	**C**						
Kaufpreis in EUR Tsd.		152	120	126						
Grundstücksgröße in m²		486	761	895						
GZ		1,5	0	1						
2010	**Liegenschaft**	**A**	B	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**		
Kaufpreis in EUR Tsd.		150	230	165	200	163	173	126		
Grundstücksgröße in m²		606	660	736	751	864	876	1059		
GZ		1	1,3	1	1,5	1,5	1	2		
2011	**Liegenschaft**	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**				
Kaufpreis in EUR Tsd.		190	160	187	170	150				
Grundstücksgröße in m²		684	688	725	872	968				
GZ		1,5	1	2	2	1				
2012	**Liegenschaft**	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**
Kaufpreis in EUR Tsd.		110	59	90	60	83	63	80	50	82
Grundstücksgröße in m²		936	539	937	781	754	600	930	680	866
GZ		0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	**Liegenschaft**	**J**	**K**	**L**	**M**	**N**	**O**	**P**	**Q**	**R**
Kaufpreis in EUR Tsd.		50	141	145	62	57	139	190	290	260
Grundstücksgröße in m²		1684	4688	4824	725	539	722	724	415	672
GZ		0	0	0	0	0	1	1,5	2	1
2012	**Liegenschaft**	**S**	**T**	**U**	**V**	**W**	**X**	**Y**	**Z**	**AA**
Kaufpreis in EUR Tsd.		236	215	80	200	75	90	150	60	155
Grundstücksgröße in m²		617	707	491	900	222	204	1091	270	646
GZ		1,5	2	2	1,5	1,5	1,5	1	1,5	2
2013	**Liegenschaft**	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**
Kaufpreis in EUR Tsd.		183	195	244	180	150	380	160	330	110
Grundstücksgröße in m²		598	440	707	627	2201	686	634	707	1261
GZ		1	1,5	1	1	1,5	1,5	1	2	1
2013	**Liegenschaft**	**J**	**K**	**L**	**M**	**N**	**O**	**P**	**Q**	**R**
Kaufpreis in EUR Tsd.		150	180	144	200	40	196	70	16	59
Grundstücksgröße in m²		592	1192	321	1048	233	736	232	221	540
GZ		1	1	2	1,5	1	1,5	1,5	0	0

2013	**Liegenschaft**	**S**	**T**	**U**	**V**	**W**	**X**	**Y**	**Z**	**AA**	**AB**
Kaufpreis in EUR Tsd.		72	74	70	75	8	65	40	66	70	12
Grundstücksgröße in m²		644	820	563	759	67	781	591	719	2000	140
GZ		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Quelle: eigene Darstellung

Erhobene Kaufpreise Schönau/Triesting 2009 - 2013

2009	**Liegenschaft**	**A**	**B**	**C**
Kaufpreis in EUR Tsd.		200	200	196
Grundstücksgröße in m²		694	542	280
GZ		1,5	1,5	1,5
2010	**Liegenschaft**	**A**		
Kaufpreis in EUR Tsd.		212		
Grundstücksgröße in m²		604		
GZ		2		

2011 Liegenschaft	A	B	
Kaufpreis in EUR Tsd.	203	205	
Grundstücksgröße in m²	226	1000	
GZ	2	1,5	

2012 Liegenschaft	A	B	C	D	E	F	G
Kaufpreis in EUR Tsd.	55	44	85	90	120	130	275
Grundstücksgröße in m²	516	550	776	684	861	777	111
GZ	0	0	0	0	1,5	1	1,5

2013 Liegenschaft	A	B	C	D	E	F
Kaufpreis in EUR Tsd.	120	158	270	22	235	245
Grundstücksgröße in m²	787	1307	617	384	497	565
GZ	1,5	1,5	2	1	2,5	1

8.3. Anhang Bewertung Fluglärmkosten Gesundheit

Ladung Gespräch Dipl. Ing. Hesina, 12.09.2014

Von w.hesina@dialogforum.at
Betreff **Dissertation**
An Mich <wieseli@gmx.li>
Kopie (CC) K.Baecker@dialogforum.at

Antworten | Allen antworten | Weiterleiten | Archivieren | Junk | Löschen
12.09.2014 09:59
Andere Aktionen

Sehr geehrte Frau Schmidt,

ich wurde von den BürgermeisterInnen der Anrainergemeinden des Flughafens Wien darüber informiert, dass Sie im Rahmen einer Dissertation Onlinebefragungen in Anrainergemeinden zu den Themen Wohnimmobilienpreise, Gesundheitskosten sowie Kosten-Nutzen-Analyse von Lärmschutz in Einfamilienhäusern planen.

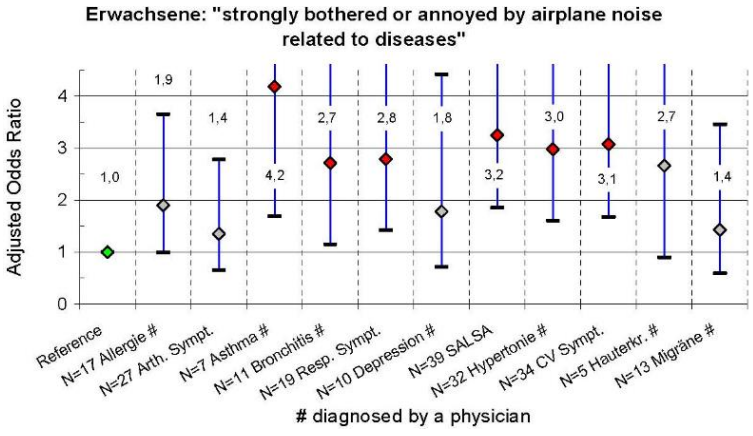
Die Anrainergemeinden um den Flughafen sind Mitglieder im Verein Dialogforum Flughafen Wien und haben mich ersucht, mit Ihnen ein Gespräch bezüglich der Dissertation zu führen. Meine Assistentin Frau Bäcker wird Sie kontaktieren, um einen Termin zu vereinbaren.

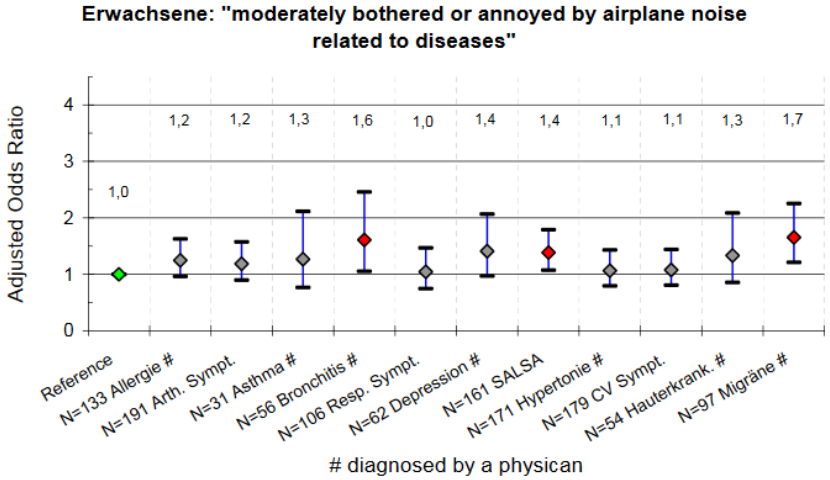
Mit freundlichen Grüßen

DI Wolfgang Hesina, MSc
Geschäftsführer

Verein Dialogforum
Flughafen Wien
Postfach 3
1300 Wien-Schwechat

Odds Ratio diverser Erkrankungen nach Nieman et al. 2004



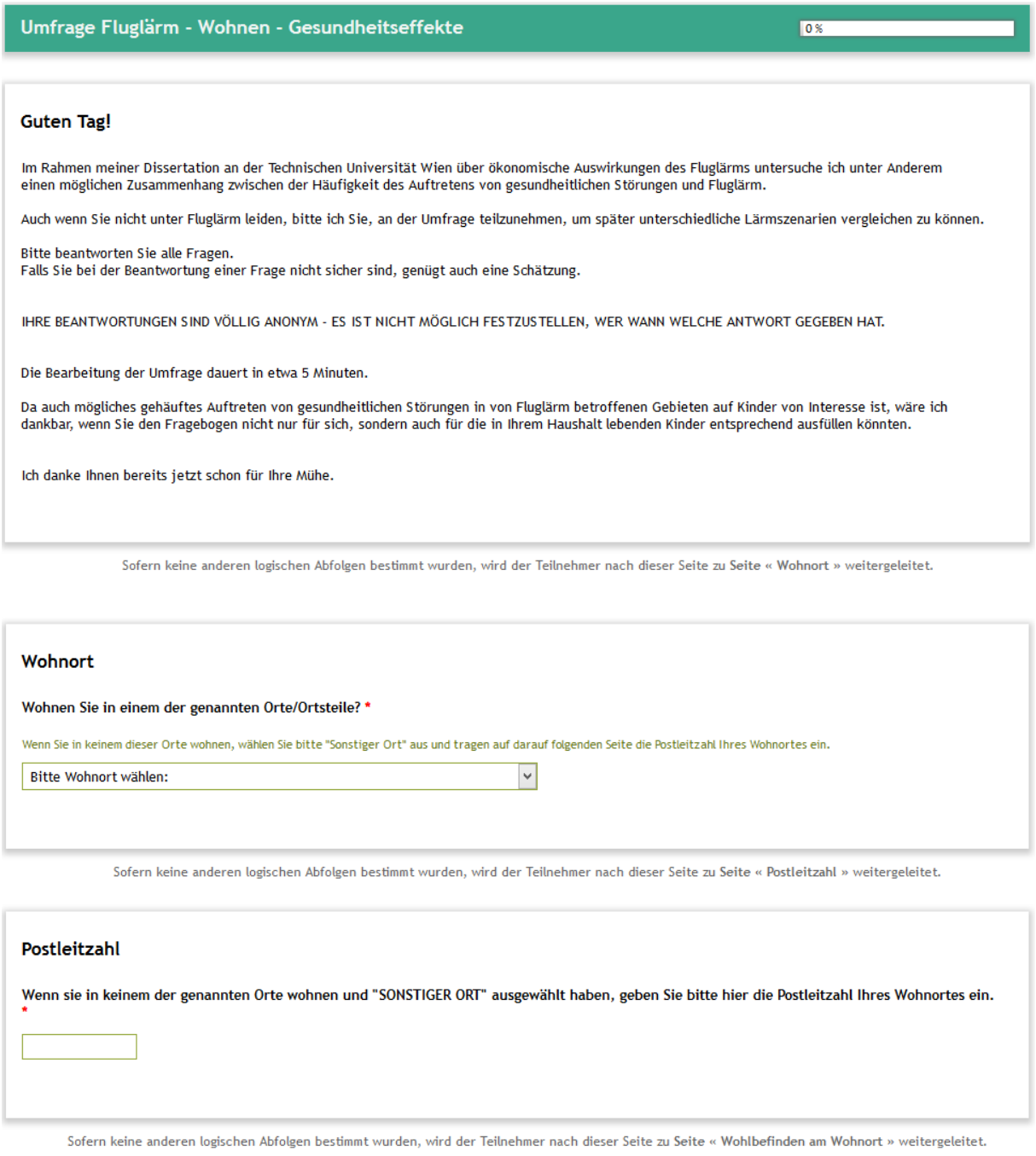


Quelle: Niemann et al. 2004, S. 6 f.: SALSA ≙ Trend zu Depressionen

Buch	Geschlecht	Alter	Wert in Schekel, 1 Schekel = 8 Arbeitstage
Leviticus 27,6	m	1 Mo – 5 Jahre	5
Leviticus 27,6	w	1 Mo – 5 Jahre	3
Leviticus 27,5	m	5-20 Jahre	20
Leviticus 27,5	w	5-20 Jahre	10
Leviticus 27,3	m	20-60 Jahre	50
Leviticus 27,4	w	20-60 Jahre	30
Leviticus 27,7	w	60+	15
Leviticus 27,7	w	60+	10
Matthäus 26,15	m	30a	30 Silberlinge = 30 Schekel

Quelle:eigene Darstellung nach u.V. a; u.V. b; Rienecker/Maier 2006, S. 541

Fragebogen Umfrage Fluglärm-Wohnen-Gesundheitseffekte



Umfrage Fluglärm - Wohnen - Gesundheitseffekte

0 %

Guten Tag!

Im Rahmen meiner Dissertation an der Technischen Universität Wien über ökonomische Auswirkungen des Fluglärms untersuche ich unter Anderem einen möglichen Zusammenhang zwischen der Häufigkeit des Auftretens von gesundheitlichen Störungen und Fluglärm.

Auch wenn Sie nicht unter Fluglärm leiden, bitte ich Sie, an der Umfrage teilzunehmen, um später unterschiedliche Lärmszenarien vergleichen zu können.

Bitte beantworten Sie alle Fragen.
Falls Sie bei der Beantwortung einer Frage nicht sicher sind, genügt auch eine Schätzung.

IHRE BEANTWORTUNGEN SIND VÖLLIG ANONYM - ES IST NICHT MÖGLICH FESTZUSTELLEN, WER WANN WELCHE ANTWORT GEGEBEN HAT.

Die Bearbeitung der Umfrage dauert in etwa 5 Minuten.

Da auch mögliches gehäuftes Auftreten von gesundheitlichen Störungen in von Fluglärm betroffenen Gebieten auf Kinder von Interesse ist, wäre ich dankbar, wenn Sie den Fragebogen nicht nur für sich, sondern auch für die in Ihrem Haushalt lebenden Kinder entsprechend ausfüllen könnten.

Ich danke Ihnen bereits jetzt schon für Ihre Mühe.

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « Wohnort » weitergeleitet.

Wohnort

Wohnen Sie in einem der genannten Orte/Ortsteile? *

Wenn Sie in keinem dieser Orte wohnen, wählen Sie bitte "Sonstiger Ort" aus und tragen auf darauf folgenden Seite die Postleitzahl Ihres Wohnortes ein.

Bitte Wohnort wählen:

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « Postleitzahl » weitergeleitet.

Postleitzahl

Wenn sie in keinem der genannten Orte wohnen und "SONSTIGER ORT" ausgewählt haben, geben Sie bitte hier die Postleitzahl Ihres Wohnortes ein. *

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « Wohlbefinden am Wohnort » weitergeleitet.

Wohlbefinden am Wohnort

Wie fühlen Sie sich an Ihrem Wohnort? *

- ○ Ausgezeichnet
- ○ gut
- ○ befriedigend
- ○ genügend
- ○ gar nicht wohl

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « Haushaltsgröße » weitergeleitet.

Haushaltsgröße

Wie viele Personen leben in Ihrem Haushalt? *

Bitte wählen...

davon Kinder unter 18 Jahren *

Bitte wählen...

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « Typ der Wohnung » weitergeleitet.

Typ der Wohnung

Wohnen Sie in *

- ○ einer Wohnung
- ○ einem Einfamilienhaus
- ○ einem Reihen- oder Doppelhaus
- ○ sonstiges

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « Lärmschutzmaßnahmen » weitergeleitet.

Lärmschutzmaßnahmen

Wurden in Ihrem Haus / Ihrer Wohnung in den letzten 10 Jahren Lärmschutzfenster eingebaut oder sonstige Lärmschutzmaßnahmen ergriffen? *

- ○ ja
- ○ nein

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « Miete/Kauf/Genossenschaft » weitergeleitet.

Miete/Kauf/Genossenschaft

Ist Ihre Wohnung / Ihr Haus *

- ○ gemietet oder gepachtet
- ○ Eigentum
- ○ Genossenschaft
- ○ sonstiges

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « Garten » weitergeleitet.

Garten

Hat Ihre Wohnung / Ihr Haus einen Garten, Balkon oder Loggia? *

- ○ ja
- ○ nein

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « Wohndauer » weitergeleitet.

Wohndauer

Wie lange wohnen Sie an Ihrem aktuellen Wohnsitz? *

- ○ 0 -5 Jahre
- ○ 6 - 10 Jahre
- ○ 11-20 Jahre
- ○ mehr als 20 Jahre

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « Fluglärmbelästigung ja / nein » weitergeleitet.

Fluglärmbelästigung ja / nein

Fühlen Sie sich durch Fluglärm belästigt? *

- ○ ja » weiter mit Seite « Fluglärmbelästigung Wohnen »
- ○ nein

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « Fluglärmbelästigung neu auftretend » weitergeleitet.

Fluglärmbelästigung neu auftretend

Wenn Sie durch neu auftretenden Fluglärm häufig und stark in Ihrem Zuhause belästigt werden, würden Sie an eine Übersiedlung denken? *

- ○ **ja** » weiter mit Seite « Kopfweh, Migräne »
- ○ **nein** » weiter mit Seite « Kopfweh, Migräne »

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu **Seite « Fluglärmbelästigung Wohnen »** weitergeleitet.

Fluglärmbelästigung Wohnen

Fühlen Sie sich durch FLUG-Lärm innerhalb Ihrer Wohnung / Ihres Hauses belästigt? *

Bitte beurteilen Sie nur Belästigungen durch Fluglärm.

- ○ ja - mehrmals täglich
- ○ ja - mehrmals wöchentlich
- ○ ja - gelegentlich, kommt hie und da vor
- ○ **nein** » weiter mit Seite « Fluglärmbelästigung Garten »

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu **Seite « Fluglärm Nächtliche Störung »** weitergeleitet.

Fluglärm Nächtliche Störung

Werden Sie in der Nacht durch Fluglärm geweckt? *

- ○ ja, jede nacht
- ○ ja, ca. 1 x pro Woche
- ○ ja, ca. 2 x pro Woche
- ○ ja, aber nur selten, ca. 1 - 2 x pro Monat
- ○ nein, nie

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu **Seite « Fluglärmbelästigung Garten »** weitergeleitet.

Fluglärmbelästigung Garten

Fühlen Sie sich durch FLUG-Lärm in Ihrem Garten/Balkon/Loggia belästigt? *

Bitte beurteilen Sie nur Belästigungen durch Fluglärm.

- ○ ja - mehrmals täglich
- ○ ja - mehrmals wöchentlich
- ○ ja - gelegentlich, kommt hie und da vor
- ○ nein

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu **Seite « Fluglärmbelästigung Beruf »** weitergeleitet.

Fluglärmbelästigung Beruf

Fühlen Sie sich durch FLUG-Lärm bei Ihrer Berufsausübung belästigt? *

Bitte beurteilen Sie nur Belästigungen durch Fluglärm.

- ○ ja - mehrmals täglich
- ○ ja - mehrmals wöchentlich
- ○ ja - gelegentlich, kommt hie und da vor
- ○ nein
- ○ ICH BIN NICHT BERUFSTÄTIG bzw. NICHT IN AUSBILDUNG

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « Verstärkung Fluglärm » weitergeleitet.

Verstärkung Fluglärm

Können Sie sich vorstellen, wegen des Fluglärms zu übersiedeln, wenn sich dieser verstärken sollte? *

- ○ ja
- ○ nein

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « Kopfweh, Migräne » weitergeleitet.

Kopfweh, Migräne

Leiden Sie an Kopfweh oder Migräne? *

Bitte geben Sie an, wie häufig dies ungefähr auftritt.

- ○ ja, täglich
- ○ ja, 1 x pro Woche
- ○ ja, 2 bis 3 x pro Monat
- ○ ja, selten bzw. nur gelegentlich
- ○ nein » weiter mit Seite « Bluthochdruck »

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « Kopfweh/Migräne Schmerzmittel » weitergeleitet.

Kopfweh/Migräne Schmerzmittel

Nehmen Sie Schmerzmittel gegen Kopfweh bzw. Migräne? *

- ○ ja
- ○ nein

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « Kopfweh, Migräne Krankenstand » weitergeleitet.

Kopfweh, Migräne Krankenstand

Bitte schätzen Sie:

Wie oft konnten Sie im Laufe der letzten 12 Monate Ihrer Arbeit / Ihrer Tätigkeit wegen Kopfweh / Migräne nicht nachgehen? *

Bitte wählen...

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « Bluthochdruck » weitergeleitet.

Bluthochdruck

Leiden Sie unter hohem Blutdruck? *

- ja
- nein » weiter mit Seite « Herzinfarkt »

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « Bluthochdruck Medikamente » weitergeleitet.

Bluthochdruck Medikamente

Nehmen Sie Medikamente gegen hohen Blutdruck? *

- ja
- gelegentlich
- nein

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « Herzinfarkt » weitergeleitet.

Herzinfarkt

Hatten Sie bereits einen Herzinfarkt? *

- ja, vor mehr als 10 Jahren
- ja, vor weniger als 10 Jahren
- nein » weiter mit Seite « Brustkrebs »

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « Herzinfarkt OP » weitergeleitet.

Herzinfarkt OP

Wurden Sie nach einem Herzinfarkt operiert? *

- ja
- nein

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « Brustkrebs » weitergeleitet.

Brustkrebs

Haben oder hatten Sie Brustkrebs? *

- ○ ja, vor mehr als 10 Jahren
- ○ ja, vor weniger als 10 Jahren
- ○ nein » weiter mit Seite « Diabetes »

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « Brustkrebs OP » weitergeleitet.

Brustkrebs OP

Wurde im Zusammenhang mit Brustkrebs bei Ihnen eine Operation durchgeführt oder ist eine geplant? *

- ○ ja, ich wurde operiert
- ○ ja, es ist eine Operation geplant
- ○ nein

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « Diabetes » weitergeleitet.

Diabetes

Leiden Sie an Diabetes / "Zucker" ? *

- ○ ja, seit mehr als 10 Jahren
- ○ ja, seit weniger als 10 Jahren
- ○ nein » weiter mit Seite « Sonstige Gesundheitsstörungen »

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « Diabetes Medikamente » weitergeleitet.

Diabetes Medikamente

Wie oft nehmen Sie Medikamente gegen Diabetes bzw. Insulinpräparate? *

- ○ einmal täglich
- ○ zweimal täglich
- ○ öfter als zweimal täglich
- ○ gar nicht

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « Sonstige Gesundheitsstörungen » weitergeleitet.

Sonstige Gesundheitsstörungen

Leiden Sie an *

Es sind Mehrfachantworten möglich!

- ☐ Nervosität / Unruhe
- ☐ Schlafstörungen (Einschlafen, Durchschlafen)
- ☐ Depressionen
- ☐ nichts davon

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « Frequenz Arztbesuche » weitergeleitet.

Frequenz Arztbesuche

Bitte schätzen Sie:

Wie oft gehen Sie wegen einer oder mehrerer der erwähnten Gesundheitsstörungen zu einem Arzt / einer Ärztin /in eine Ambulanz / in ein Spital?

Bitte berücksichtigen Sie dabei auch das bloße Abholen eines Rezeptes aus der Ordination.

Falls Sie keine dieser Gesundheitsstörungen haben, kreuzen Sie bitte NICHT ZUTREFFEND an. *

- ○ 1-2 x pro Monat
- ○ 3-4 x pro Monat
- ○ ungefähr einmal in 2 Monaten
- ○ ungefähr einmal in 3 Monaten
- ○ seltener
- ○ NICHT ZUTREFFEND

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « Kosten » weitergeleitet.

Kosten

Bitte schätzen Sie:

Wie viele Euro geben Sie für die abgefragten Gesundheitsstörungen monatlich für Medikamente / Behandlungen / Heilbehelfe / Honorare etc. aus?

Bitte berücksichtigen Sie dabei auch Rezeptgebühren, Vitaminpräparate, Nahrungsmittelergänzung, Diät- oder Spezialnahrung etc.

Falls Sie keine dieser Gesundheitsstörungen haben, kreuzen Sie bitte NICHT ZUTREFFEND an. *

- ○ unter 100 EUR
- ○ 101 - 300 EUR
- ○ 301 - 500 EUR
- ○ 501 - 700 EUR
- ○ mehr als 700 EUR
- ○ weiß ich nicht
- ○ NICHT ZUTREFFEND

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « Geschlecht » weitergeleitet.

Geschlecht

Sind Sie *

- ○ weiblich
- ○ männlich

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « Alter » weitergeleitet.

Alter

Bitte geben Sie Ihr Alter an: *

- ○ Kind unter 10 Jahren
- ○ 10 - 15 Jahre
- ○ 16 - 25 Jahre
- ○ 26 - 35 Jahre
- ○ 36 - 45 Jahre
- ○ 46 - 55 Jahre
- ○ 56 - 65 Jahre
- ○ 66 - 75 Jahre
- ○ über 75 Jahre

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « Körpergröße » weitergeleitet.

Körpergröße

Bitte geben Sie Ihre Körpergröße in Zentimetern an:

Falls Sie die Fragen für ein Kind unter 10 Jahren beantworten, bitte wählen Sie den dafür vorgesehenen Button. *

- ○ Kind unter 10 Jahren
- ○ unter 150 cm
- ○ 151 - 160 cm
- ○ 161 - 170 cm
- ○ 171 - 180 cm
- ○ 181 - 190 cm
- ○ mehr als 190 cm

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « Körpergewicht » weitergeleitet.

Körpergewicht

Bitte geben Sie Ihr Gewicht in Kilogramm an:

Falls Sie die Umfrage für ein Kind unter 10 Jahren beantworten, wählen Sie bitte den dafür vorgesehenen Button. *

- ○ Kind unter 10 Jahren
- ○ unter 50 kg
- ○ 50 - 60 kg
- ○ 61- 70 kg
- ○ 71 - 80 kg
- ○ 81 - 90 kg
- ○ 91 - 100 kg
- ○ 101 - 110 kg
- ○ mehr als 110 kg

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « **Nikotin und Alkohol** » weitergeleitet.

Nikotin und Alkohol

Rauchen Sie? *

- ○ ja
- ○ nein

Trinken Sie Alkohol? *

- ○ ja, regelmässig
- ○ ja, gelegentlich
- ○ nein

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « **Einkommen** » weitergeleitet.

Einkommen

Wie hoch ist das monatliche Netto-Einkommens Ihres Haushaltes ungefähr? *

- ○ unter 500 Euro
- ○ 501 - 1.000 Euro
- ○ 1.001 - 1500 Euro
- ○ 1.501 - 2.000 Euro
- ○ 2.001 - 2.500 Euro
- ○ 2.501 - 3.000 Euro
- ○ mehr als 3.000 Euro
- ○ weiß ich nicht

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « **Bildung** » weitergeleitet.

Bildung

Welcher ist Ihr höchster Bildungsabschluss?

Falls Sie die Umfrage für ein Kind unter 10 Jahren beantworten, wählen Sie bitte den dafür vorgesehenen Button. *

- ○ Pflichtschule, Hauptschule, Polytechnischer Lehrgang
- ○ Matura
- ○ Lehre - Geselle oder Meister
- ○ FH, College, Universität
- ○ sonstiges
- ○ Kind unter 10 Jahren

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « **Tatigkeit, Beruf** » weitergeleitet.

Tatigkeit, Beruf

Welche Tätigkeit / welche Berufstätigkeit üben Sie hauptsächlich aus?

Falls Sie die Umfrage für ein Kind unter 10 Jahren beantworten, wählen Sie bitte den dafür vorgesehenen Button. *

- ○ derzeit arbeitssuchend » weiter mit Seite « Lärm bei Arbeit/Tätigkeit »
- ○ in Ausbildung
- ○ Haushalt » weiter mit Seite « Lärm bei Arbeit/Tätigkeit »
- ○ Angestellte /-r oder Beamtin/-er
- ○ Arbeiter /-in
- ○ Selbständig
- ○ Pensionist /-in » weiter mit Seite « Lärm bei Arbeit/Tätigkeit »
- ○ sonstiges
- ○ Kind unter 10 Jahren » weiter mit Seite « Abschlussseite »

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « **Nachtdienst** » weitergeleitet.

Nachtdienst

Haben Sie auch Nachtdienst bzw. Schichtdienst? *

- ○ ja, 1-4 x pro Monat
- ○ ja, 5-8 x pro Monat
- ○ ja, 9 x und öfter pro Monat
- ○ nein

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « **Lärm bei Arbeit/Tätigkeit** » weitergeleitet.

Lärm bei Arbeit/Tätigkeit

Sind Sie bei Ihrer Arbeit / Ihrer Tätigkeit häufig starkem Lärm (Maschinen, Musik, Geschrei, etc.) ausgesetzt?

Bitte klammern Sie hierbei allfälligen Fluglärm aus. Falls Sie an einem Flughafen arbeiten, dann bitte Fluglärm berücksichtigen. *

- ○ ja
- ○ nein

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « Wohlbefinden Arbeit/Tätigkeit » weitergeleitet.

Wohlbefinden Arbeit/Tätigkeit

Wie fühlen Sie sich bei Ihrer Arbeit / bei Ihrer Tätigkeit? *

- ○ ausgezeichnet
- ○ gut
- ○ befriedigend
- ○ genügend
- ○ gar nicht wohl

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird der Teilnehmer nach dieser Seite zu Seite « Abschlussseite » weitergeleitet.

Abschlussseite

BITTE KLICKEN SIE UNBEDINGT AUF "FERTIG", UM IHRE EINGABE ABZUSCHLIESSEN, ANSONSTEN WERDEN DIE ANTWORTEN NICHT GESPEICHERT.

Herzlichsten Dank für Ihre Teilnahme an meiner Umfrage.

Falls Sie mir noch etwas mitteilen möchten oder Anregungen haben, wäre das folgend noch einzutragen.
Falls Sie über Ergebnisse informiert werden möchten, geben Sie mir bitte eine Kontaktadresse bekannt.

Sofern keine anderen logischen Abfolgen bestimmt wurden, wird die Umfrage nach dieser Seite beendet.

Klassifikationsbaum

Modellzusammenfassung

Spezifikationen	Aufbaumethode	EXHAUSTIVE CHAID
	Abhängige Variable	Gesundheitliche Erscheinungen 18-29c
	Unabhängige Variablen	3. Wie fühlen Sie sich an Ihrem Wohnort?, 4. Wie viele Personen leben in Ihrem Haushalt?, 5. davon Kinder unter 18 Jahren, 6. Wohnen Sie in, 7. Wurden in Ihrem Haus / Ihrer Wohnung in den letzten 10 Jahren Lärmschutzfenster eingebaut oder sonstige Lärmschutzmaßnahmen ergriffen?, 8. Ist Ihre Wohnung / Ihr Haus, 9. Hat Ihre Wohnung / Ihr Haus einen Garten, Balkon oder Loggia?, 10. Wie lange wohnen Sie an Ihrem aktuellen Wohnsitz?, 12. Wenn Sie durch neu auftretenden Fluglärm häufig und stark in Ihrem Zuhause belästigt werden, würden Sie an eine Übersiedlung denken?, 13. Fühlen Sie sich durch FLUG-Lärm innerhalb Ihrer Wohnung / Ihres Hauses belästigt?, 14. Werden Sie in der Nacht durch Fluglärm geweckt?, 15. Fühlen Sie sich durch FLUG-Lärm in Ihrem Garten/Balkon/Loggia belästigt?, 16. Fühlen Sie sich durch FLUG-Lärm bei Ihrer Berufsausübung belästigt?, 17. Können Sie sich vorstellen, wegen des Fluglärms zu übersiedeln, wenn sich dieser verstärken sollte?, 32. Sind Sie, 33. Bitte geben Sie Ihr Alter an:, 34. Bitte geben Sie Ihre Körpergröße in Zentimetern an: Falls Sie die Fragen für ein Kind unter 10 Jahren beantworten, bitte wählen Sie den dafür vorgesehenen Button., 35. Bitte geben Sie Ihr Gewicht in Kilogramm an: Falls Sie die Umfrage für ein Kind unter 10 Jahren beantworten, wählen Sie bitte den dafür vorgesehenen Button., 36. Rauchen Sie?, 37. Trinken Sie Alkohol?, 38. Wie hoch ist das monatliche Netto-Einkommens Ihres Haushaltes ungefähr?, 39. Welcher ist Ihr höchster Bildungsabschluss? Falls Sie die Umfrage für ein Kind unter 10 Jahren beantworten, wählen Sie bitte den dafür vorgesehenen Button., 40. Welche Tätigkeit / welche Berufstätigkeit üben Sie hauptsächlich aus? Falls Sie die Umfrage für ein Kind unter 10 Jahren beantworten, wählen Sie bitte den dafür vorgesehenen Button., 41. Haben Sie auch Nachtdienst bzw. Schichtdienst?, 42. Sind Sie bei Ihrer Arbeit / Ihrer Tätigkeit häufig starkem Lärm (Maschinen, Musik, Geschrei, etc.) ausgesetzt? Bitte klammern Sie hierbei allfälligen Fluglärm aus. Falls Sie an einem Flughafen arbeiten, dann bitte Fluglärm berücksichtigen., 43. Wie fühlen Sie sich bei Ihrer Arbeit / bei Ihrer Tätigkeit?, 11. Fühlen Sie sich durch Fluglärm belästigt?
	Maximale Baumtiefe	10
	Mindestanzahl der Fälle im übergeordneten Knoten	10
	Mindestanzahl der Fälle im untergeordneten Knoten	5
Ergebnisse	Aufgenommene unabhängige Variablen	11. Fühlen Sie sich durch Fluglärm belästigt?, 14. Werden Sie in der Nacht durch Fluglärm geweckt?, 32. Sind Sie, 7. Wurden in Ihrem Haus / Ihrer Wohnung in den letzten 10 Jahren Lärmschutzfenster eingebaut oder sonstige Lärmschutzmaßnahmen ergriffen?, 42. Sind Sie bei Ihrer Arbeit / Ihrer Tätigkeit häufig starkem Lärm (Maschinen, Musik, Geschrei, etc.) ausgesetzt? Bitte klammern Sie hierbei allfälligen Fluglärm aus. Falls Sie an einem Flughafen arbeiten, dann bitte Fluglärm berücksichtigen., 4. Wie viele Personen leben in Ihrem Haushalt?, 15. Fühlen Sie sich durch FLUG-Lärm in Ihrem Garten/Balkon/Loggia belästigt?, 43. Wie fühlen Sie sich bei Ihrer Arbeit / bei Ihrer Tätigkeit?, 38. Wie hoch ist das monatliche Netto-Einkommens Ihres Haushaltes ungefähr?
	Anzahl der Knoten	23
	Anzahl der Endknoten	12
	Tiefe	6

Baumtabelle

Kno-ten	Nein N	Nein Prozent	Ja N	Ja Prozent	Gesamt N	Gesamt Prozent	Vorher-gesagte Kategorie	Überge-ordneter Knoten	Primäre unabhängige Variable: Variable	Sig.[a]	Chi-Qua-drat	df	Aufteilungswerte
0	99	17,9%	453	82,1%	552	100,0%	Ja						
1	31	8,8%	323	91,2%	354	64,1%	Ja	0	11. Fühlen Sie sich durch Fluglärm belästigt?	,000	56,480	1	Ja
2	68	34,3%	130	65,7%	198	35,9%	Ja	0	11. Fühlen Sie sich durch Fluglärm belästigt?	,000	56,480	1	Nein
3	11	4,2%	252	95,8%	263	47,6%	Ja	1	14. Werden Sie in der Nacht durch Fluglärm geweckt?	,000	26,795	1	1-2 mal monatlich; zweimal wöchentlich; einmal wöchentlich; jede Nacht
4	20	22,0%	71	78,0%	91	16,5%	Ja	1	14. Werden Sie in der Nacht durch Fluglärm geweckt?	,000	26,795	1	99,0; nein
5	26	25,0%	78	75,0%	104	18,8%	Ja	2	32. Sind Sie	,004	8,481	1	Weiblich
6	42	44,7%	52	55,3%	94	17,0%	Ja	2	32. Sind Sie	,004	8,481	1	Männlich
7	1	0,8%	119	99,2%	120	21,7%	Ja	3	32. Sind Sie	,013	6,177	1	Weiblich
8	10	7,0%	133	93,0%	143	25,9%	Ja	3	32. Sind Sie	,013	6,177	1	männlich
9	8	66,7%	4	33,3%	12	2,2%	Nein	4	43. Wie fühlen Sie sich bei Ihrer Arbeit / bei Ihrer Tätigkeit?	,001	16,098	1	ausgezeichnet
10	12	15,2%	67	84,8%	79	14,3%	Ja	4	43. Wie fühlen Sie sich bei Ihrer Arbeit / bei Ihrer Tätigkeit?	,001	16,098	1	gut; befriedigend; genügend; gar nicht wohl
11	3	7,1%	39	92,9%	42	7,6%	Ja	5	38. Wie hoch ist das monatliche Netto-Einkommens Ihres Haushaltes ungefähr?	,030	11,982	1	2.001-2.500EUR; 501-1.000EUR; 2.501-3000EUR; 1.001-1.500EUR; 1.501-2.000EUR
12	23	37,1%	39	62,9%	62	11,2%	Ja	5	38. Wie hoch ist das monatliche Netto-Einkommens Ihres Haushaltes ungefähr?	,030	11,982	1	>3.000EUR; unbekannt
13	0	0,0%	114	100,0%	114	20,7%	Ja	7	15. Fühlen Sie sich durch FLUG-Lärm in Ihrem Garten/Balkon/Loggia belästigt?	,000	19,160	1	mehrmals wöchentlich; mehrmals täglich; gelegentlich
14	1	16,7%	5	83,3%	6	1,1%	Ja	7	15. Fühlen Sie sich durch FLUG-Lärm in Ihrem Garten/Balkon/Loggia belästigt?	,000	19,160	1	nein
15	3	3,2%	91	96,8%	94	17,0%	Ja	8	7. Wurden in Ihrem Haus / Ihrer Wohnung in den letzten 10 Jahren Lärmschutzfenster eingebaut oder sonstige Lärmschutzmaßnahmen ergriffen?	,014	6,095	1	nein
16	7	14,3%	42	85,7%	49	8,9%	Ja	8	7. Wurden in Ihrem Haus / Ihrer Wohnung in den letzten 10 Jahren Lärmschutzfenster eingebaut oder sonstige Lärmschutzmaßnahmen ergriffen?	,014	6,095	1	ja
17	3	42,9%	4	57,1%	7	1,3%	Ja	9	32. Sind Sie	,038	4,286	1	weiblich
18	5	100,0%	0	0,0%	5	0,9%	Nein	9	32. Sind Sie	,038	4,286	1	männlich

19	1	1,2%	84	98,8%	85	15,4%	Ja	15	42. Sind Sie bei Ihrer Arbeit / Ihrer Tätigkeit häufig starkem Lärm (Maschinen, Musik, Geschrei, etc.) ausgesetzt? Bitte klammern Sie hierbei allfälligen Fluglärm aus. Falls Sie an einem Flughafen arbeiten, dann bitte Fluglärm berücksichtigen.	,001	11,667	1	nein
20	2	22,2%	7	77,8%	9	1,6%	Ja	15	42. Sind Sie bei Ihrer Arbeit / Ihrer Tätigkeit häufig starkem Lärm (Maschinen, Musik, Geschrei, etc.) ausgesetzt? Bitte klammern Sie hierbei allfälligen Fluglärm aus. Falls Sie an einem Flughafen arbeiten, dann bitte Fluglärm berücksichtigen.	,001	11,667	1	ja
21	0	0,0%	79	100,0%	79	14,3%	Ja	19	4. Wie viele Personen leben in Ihrem Haushalt?	,009	13,323	1	3,0; 4,0; 2,0; 6,0; 5,0
22	1	16,7%	5	83,3%	6	1,1%	Ja	19	4. Wie viele Personen leben in Ihrem Haushalt?	,009	13,323	1	1,0

Aufbaumethode: EXHAUSTIVE CHAID Abhängige Variable: Gesundheitliche Erscheinungen 18-29c a. bonferroni-korrigiert

Gewinnzusammenfassung für Knoten

Knoten	N	Prozent	Profit	ROI
13	114	20,7%	1,000	.
21	79	14,3%	1,000	.
11	42	7,6%	,929	.
16	49	8,9%	,857	.
10	79	14,3%	,848	.
14	6	1,1%	,833	.
22	6	1,1%	,833	.
20	9	1,6%	,778	.
12	62	11,2%	,629	.
17	7	1,3%	,571	.
6	94	17,0%	,553	.
18	5	0,9%	,000	.

Aufbaumethode: EXHAUSTIVE CHAID Abhängige Variable: Gesundheitliche Erscheinungen 18-29c

Risiko

Schätzer	Standardfehler
,170	,016

Aufbaumethode: EXHAUSTIVE CHAID
Abhängige Variable: Gesundheitliche Erscheinungen 18-29c

Klassifikation

	Vorhergesagt		
Beobachtet	nein	Ja	Prozent korrekt
Nein	5	94	5,1%
Ja	0	453	100,0%
Gesamtprozentsatz	0,9%	99,1%	83,0%

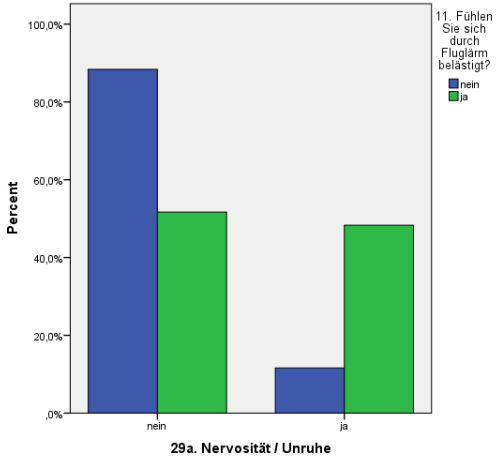
Aufbaumethode: EXHAUSTIVE CHAID Abhängige Variable: Gesundheitliche Erscheinungen 18-29c

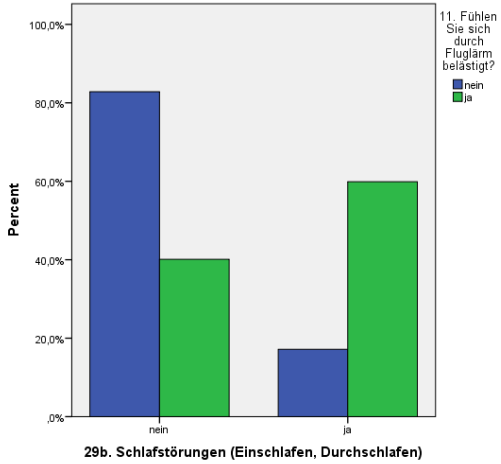
Gewinne für Knoten/ Gains Chart

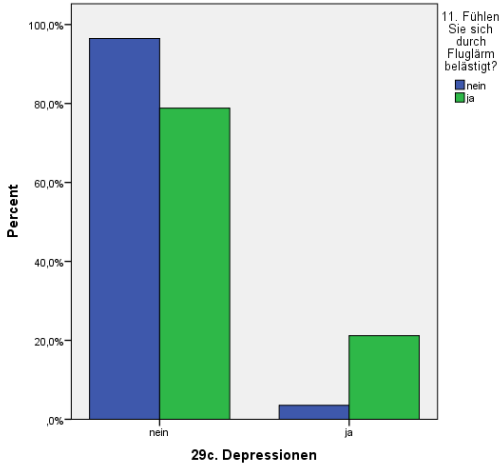
Knoten	Knoten		Gewinn		Treffer	Index
	N	Prozent	N	Prozent		
13	114	20,7%	114	25,2%	100,0%	121,9%
21	79	14,3%	79	17,4%	100,0%	121,9%
11	42	7,6%	39	8,6%	92,9%	113,2%
16	49	8,9%	42	9,3%	85,7%	104,4%
10	79	14,3%	67	14,8%	84,8%	103,3%
14	6	1,1%	5	1,1%	83,3%	101,5%
22	6	1,1%	5	1,1%	83,3%	101,5%
20	9	1,6%	7	1,5%	77,8%	94,8%
12	62	11,2%	39	8,6%	62,9%	76,7%
17	7	1,3%	4	0,9%	57,1%	69,6%
6	94	17,0%	52	11,5%	55,3%	67,4%
18	5	0,9%	0	0,0%	0,0%	0,0%

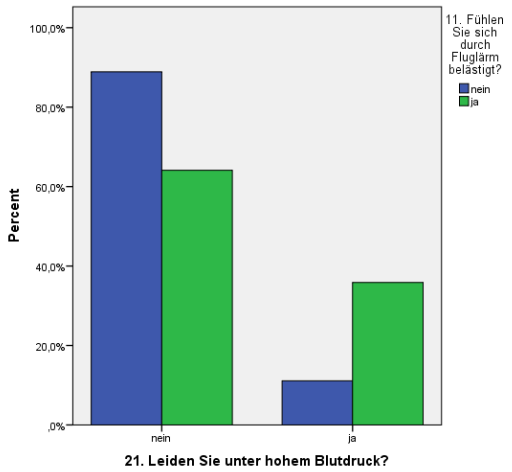
Aufbaumethode: EXHAUSTIVE CHAID Abhängige Variable: Gesundheitliche Erscheinungen 18-29c

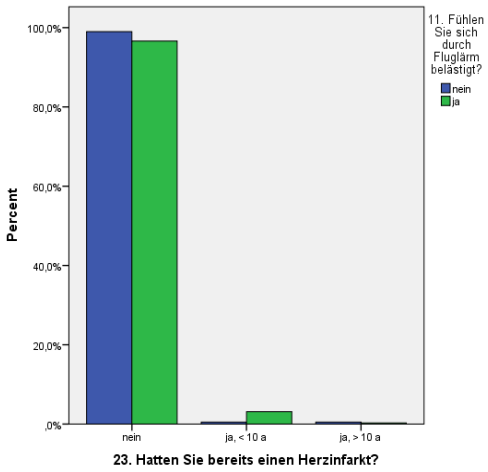
Verteilung Erkrankungen Umfrage belästigte/nicht belästigte

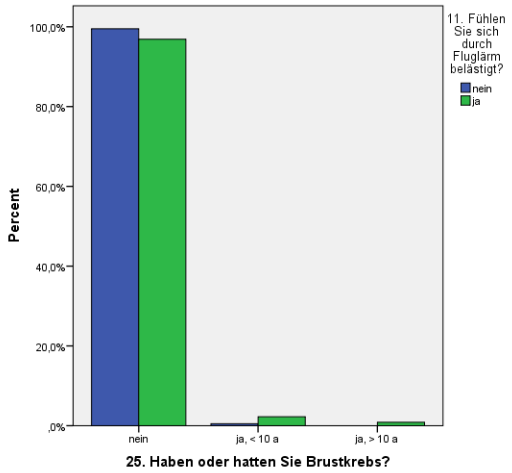


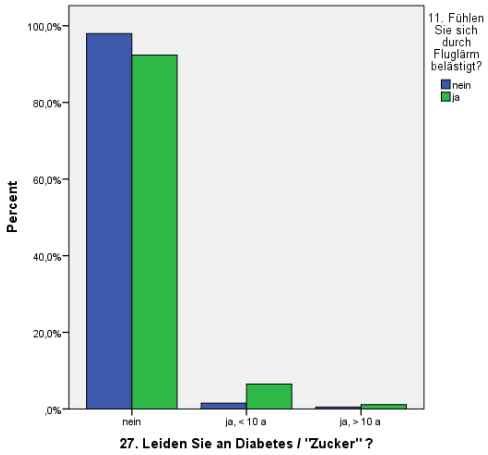












Erkrankungsrate und Odds Ratio

Gesundheitliche Erscheinungen 18-29c * 32. Sind Sie * 11. Fühlen Sie sich durch Fluglärm belästigt?
Crosstabulation

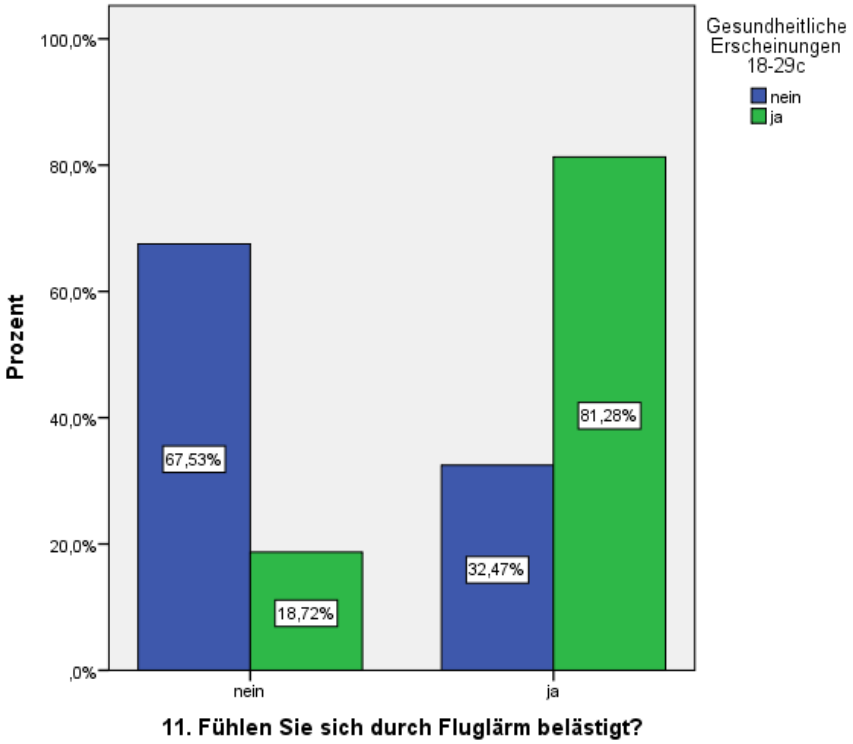
11. Fühlen Sie sich durch Fluglärm belästigt?			32. Sind Sie		Total
			weiblich	männlich	
Nein	Gesundheitliche Erscheinungen 18-29c	Nein	26	42	68
		Ja	78	52	130
	Total		104	94	198
Ja	Gesundheitliche Erscheinungen 18-29c	Nein	8	23	31
		Ja	158	165	323
	Total		166	188	354
Total	Gesundheitliche Erscheinungen 18-29c	Nein	34	65	99
		Ja	236	217	453
	Total		270	282	552

	belästigt	nicht belästigt
krank	323 (a)	130 (c)
gesund	31 (b)	68 (d)
Summe	354	198
krank ♀	158 (a)	78 (c)
gesund ♀	8 (b)	26 (d)
Summe	166	104
krank ♂	165 (a)	52 (c)
gesund ♂	23 (b)	42 (d)
Summe	188	94

Erkrankungsrate belästigt		♀	♂
0,9124		0,9518	0,8777
Erkrankungsrate unbelästigt			
0,6566		0,75	0,5532
Odds Ratio	[OR=a*d/b*c] nach Kvas 2005, S. 186		
5,4501		6,5833	5,7943

Quelle: eigene Darstellung

Anteile Erkrankter und nicht Erkrankter bei Belästigten und nicht Belästigten



Quelle: eigene Darstellung

iucundi acti labores
Cicero, De finibus 2,105

9. Lebenslauf

Birgit Martina Schmidt

Dohlenweg 37
2324 Rannersdorf

Persönliche Angaben

Familienstand:	geschieden, 3 Kinder
Staatsangehörigkeit:	Österreich
Geburtsdatum:	13. September 1963

Ausbildungsweg

1969 – 1973	Grundschule, D-73312 Geislingen/Steige
1973 – 1975	Gymnasium, D-73312 Geislingen/Steige
1975 – 1982	Gymnasium Amerlingstraße, A-1060 Wien
2008 – 2011	FH Wien Bachelor of Arts in Business (Immobilienwirtschaft)
2011 – 2013	FH Wien Master of Arts in Business (Immobilienmanagement)
2013 – laufend	Doktoratsstudium TU Wien

Berufstätigkeit

1982 – 2012 ab 2012 quieszierte Mitarbeiterin	Österreichische Länderbank AG Bank Austria AG Unicredit Bank Austria AG