

# Einfluss des Fluglärms auf die Mietpreisentwicklung und Sozialstruktur in der Flughafenregion FFR

Abschlusskonferenz des Moduls 9 der „Exploration eines Sozialmonitorings in der Flughafenregion“

Rathaus Walldorf, 29. Oktober 2025

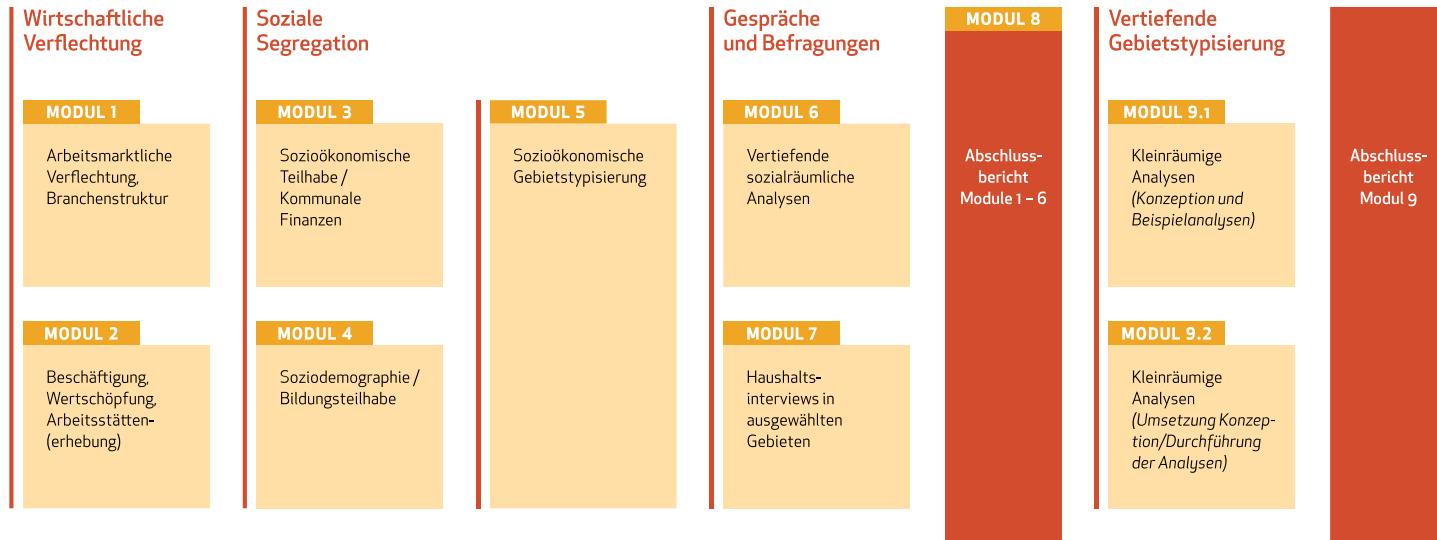
Timo Heyn, Jan Grade

# Inhalt

1. Ausgangssituation, Herangehensweise, Fragestellungen
2. Ergebnisse und Erkenntnisse der kleinräumigen Beobachtung der Einflussfaktoren des Fluglärms auf Mietpreise

# Ausgangssituation

- Seit 2016 Exploration Sozialmonitoring – umfangreiche Prüfung zur Erfassung sozioökonomischer Auswirkungen des Flughafens



# Überblick zur Monitoringregion FFR



- 5 kreisfreie Städte
- 9 Landkreise
- 161 kreisangehörige Städte und Gemeinden
- 3,65 Mio. Einwohner
- 1,8 Mio. Wohnungen

## Untersuchungsregion Übersicht



Kreisgrenze

Gemeindegrenze



Frankfurter Flughafen Terminal 1

empirica

# Aufgabenstellung Modul 9 Kleinräumige Analyse

- Zusammenhang von Fluglärm und kleinräumiger Sozialstruktur nicht nur komplex, sondern bisher auch keine Theorie als Referenzrahmen -> konzeptuelle Herleitung von Wirkungszusammenhängen durch Modul 3 u. 4 (empirisch durch betrachtete statistische Raumzuschnitte limitiert)
- „Neuer“ kleinräumiger Zugang -> Zoom auf „Quartiere“
- Hypothese: *Fluglärm beeinflusst die Sozialstruktur, indem er als Wohnstandortfaktor Einfluss auf Umzugsentscheidungen nimmt.*

# Erkenntnisse aus der Literatur

- Studien vieler größerer Flughäfen in Deutschland weisen mit statistischen Modellen Kaufpreiseffekte des Fluglärms nach, z.B. Frankfurt (Stadtgebiet Frankfurt) -1,7% pro dB(A) (2007/2012)
- Gemessene Effekte des Fluglärms auf Mieten niedriger, z.B. Zürich: Preisabschläge von -0,5% pro dB(A)
  - Unterschiedliche Hinweise auf Preis-/Qualitätsklassen oder untere Lärmschwelle
  - Problem: möglicher unbeobachteter Heterogenität

Beispielstudien (kleine Auswahl)				
Segment	Ort	Effekt von	Effektgröße	Quelle
Kaufen, Geschoss	Frankfurt	pro dBA	-1,7%	Winke 2017
Mieten	Zürich	pro dBA	-0,5%	Boes und Nüscher 2011
Kaufen, EFH	Berlin	Lärm ja/nein	-9,6%	Mense und Kholodilin 2014
Kaufen, EFH & Geschoss	Berlin	Lärm ja/nein	-6,3%	Repasky 2021

# Aufgabenstellung Modul 9 Kleinräumige Analyse

- Fluglärm beeinflusst die Miethöhe, die wiederum eine segregierende Wirkung auf die Sozialstruktur hat:  
„Fluglärm → Miethöhe → Sozialstruktur“.
- Miethöhe wird von Vielzahl an Faktoren beeinflusst  
  
=> Aufgabe des Moduls 9 ist es, explizit die fluglärminduzierten Effekte, isoliert von weiteren überlagernden Einflussfaktoren, zu analysieren.

# Aufgabenstellung Modul 9 Kleinräumige Analyse

- Mit welchen Methoden sind isolierte fluglärminduzierten Effekte beobachtbar?
- Auf welcher räumlichen Ebene sind fluglärminduzierte Effekte beobachtbar?
- Welche Zusammenhänge und Einflussfaktoren sind erkennbar?
- Welche Schlussfolgerungen ergeben sich aus der Analyse?

# Wirkung von Miethöhe auf Sozialstruktur

- Analyseergebnisse zeigen: innerhalb einer Gemeinde gibt es zwischen dem Mietniveau in einer 100 m-Gitterzelle und der Sozialstruktur signifikant messbare Zusammenhänge

Variablen: (Spalten: abhängige, Zeilen: unabhängige)	Alleinerziehendenquote	Anteil ausländische Bevölkerung	Jugendquotient	SGB II-Quote	Medianentgelt
Miete/m <sup>2</sup>	-0,67***	-0,56***	-1,67***	-0,85***	132,03***
Gemeinde-Dummies	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Bautypologie-Dummies	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Beobachtungen	13.175	13.175	13.175	13.175	13.155
R <sup>2</sup>	0,08	0,26	0,12	0,29	0,38

Tabelle 1: Regressionsergebnisse zum Zusammenhang zwischen sozialstrukturellen Variablen und der Miethöhe auf der Ebene der 100m Zensus Gitterzellen; Berechnung: empirica; Datenbasis: empirica-Preisdatenbank (Basis: VALUE Marktdaten), Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2018.

# Methodischer Hintergrund

- Gitterzellen als „neue Beobachtungsgrundlage“ mit dem Zensus 2011 (und später 2022)
  - Gitterzellen ermöglichen eine flächendeckende Analyse räumlicher Daten auf Basis gleichmäßig verteilter Zellen mit jeweils gleicher Grundfläche
  - Verändern sich anders als statistisch abgegrenzte Gebiete im Zeitverlauf nicht
  - Anonymisierung erfordert datenverändernde Verfahren – ggf. in Einzelfällen zu Abweichungen
  - *empirica-Korrektur der Daten 2011 um Neubaugebiete*

# Lärmefekt ohne Dritt faktorkontrolle

Tagindex L <sub>AEQ</sub> 2016	Durchschnittliche Angebotsmiete pro Quadratmeter	Anzahl Inserate
unter 50 dB(A)	10,91 €	183.086
50 dB(A)	10,72 €	6.033
51 dB(A)	10,66 €	5.549
52 dB(A)	10,88 €	5.005
53 dB(A)	10,58 €	6.879
54 dB(A)	10,22 €	4.303
55 dB(A)	10,42 €	2.695
56 dB(A)	10,22 €	1.206
57 dB(A)	10,31 €	676
58 dB(A)	9,52 €	336
59 dB(A)	8,83 €	371
60 dB(A)	9,05 €	239
61 dB(A)	9,66 €	22

Tabelle 5: Durchschnittliche Miete und Anzahl der Inserate für unterschiedliches Fluglärm aufkommen nach Inseraten. Datenangaben: empirica-Preisdatendank (VALUE Marktdaten); Gemeinnützige Umwelthaus GmbH; Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2018; eigene Berechnungen

# Herangehensweise

- Ausgangspunkt bildet die Analyse von Lärmwirkungen auf Mietpreise – jedoch ist Fluglärm alleine nicht aussagekräftig, da auch andere Faktoren die Preise beeinflussen, hierzu Kontrolle weiterer Einflussfaktoren auf Mietpreise
  - Ausstattungsmerkmale, Baujahr, Wohnungsgrößen
  - Lagekriterien, Zentralität
  - Baustrukturelle Nachbarschaft
  - Gemeindekontext
- Vorgehen: Vergleich von Wohnungen mit gleichen sonstigen Faktoren aber mit unterschiedlicher Lärmbelastung

# Auswirkungen von Fluglärm auf Angebotsmieten

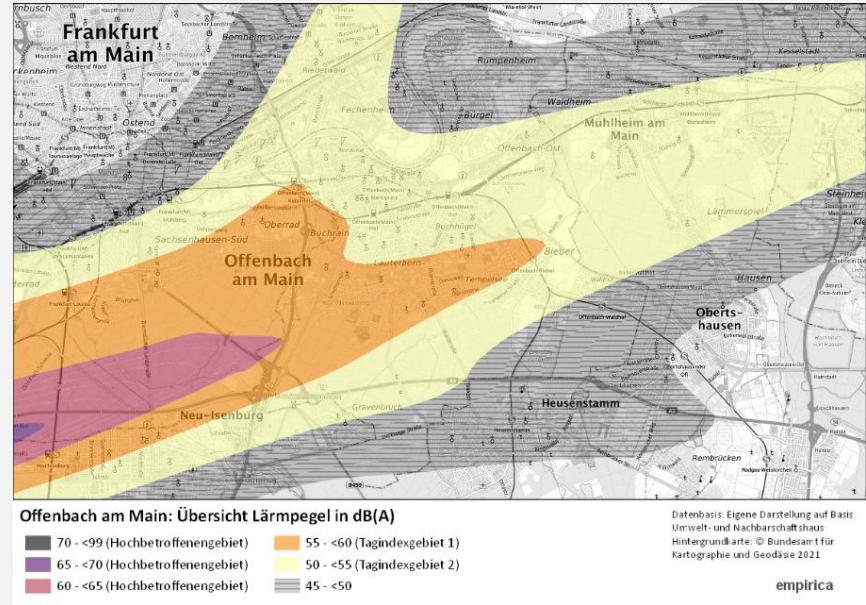
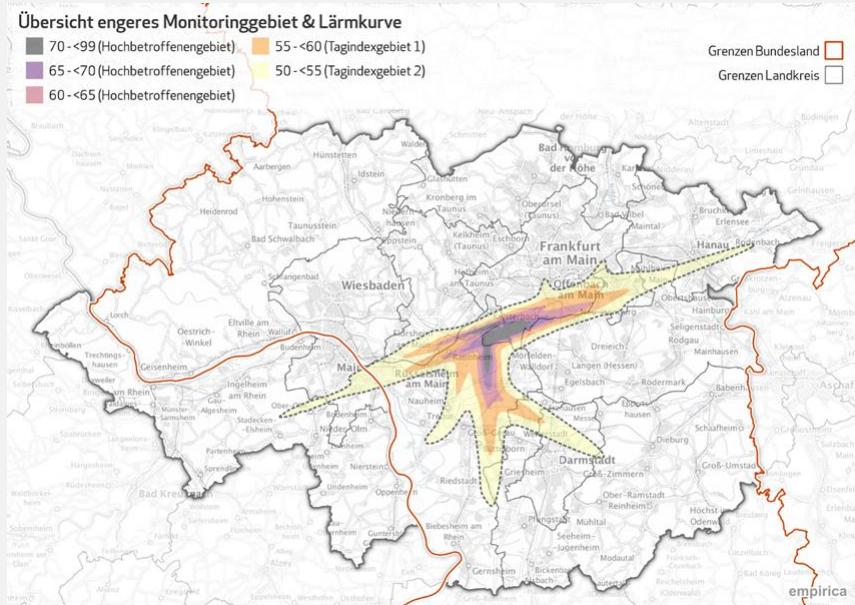
- Isolierte Lärmeffekte auf Mietpreise messbar
- Auch leichte Effekte auf Unterinvestitionen in Wohnraum messbar
- Preiseffekte auf Mieten unterscheiden sich nach:
  - Lärmintensität (1,5% Abschlag bei wenig, bis zu 5,5% bei viel Lärm)
  - „Neulärm“ hat höhere Effekte als „Altlärm“ (Messung veränderter Lärmkonturen)
  - Baustruktur Quartier (1950er-70er und Altbau bis zu -6%, EZFH: 0%)

# Statistische Methoden

- **Regressionsanalyse** zur Bestimmung des Einflusses des Lärms sowie weiterer Kontrollvariablen (Dritt faktoren) auf die Miethöhe
- Insgesamt wurden 236 Variablen geprüft (Fluglärm, Makro- und Mikro-Lage der Wohnung, Quartiersumfeld, Ausstattung der Wohnung, Jahre)
- Zusätzliche **Quantilsregression**, um Effekte in unterschiedlichen Preissegmenten zu messen (wirken Variablen in höherpreisigen Segmenten anders als in mittel- oder niedrigpreisigen Segmenten?)

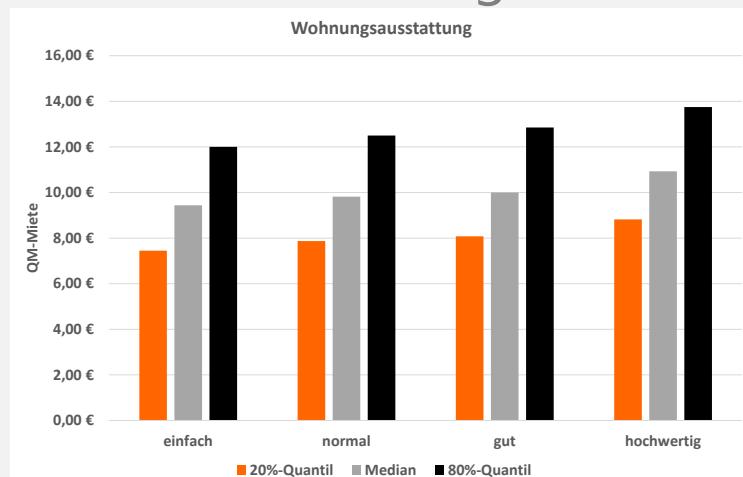
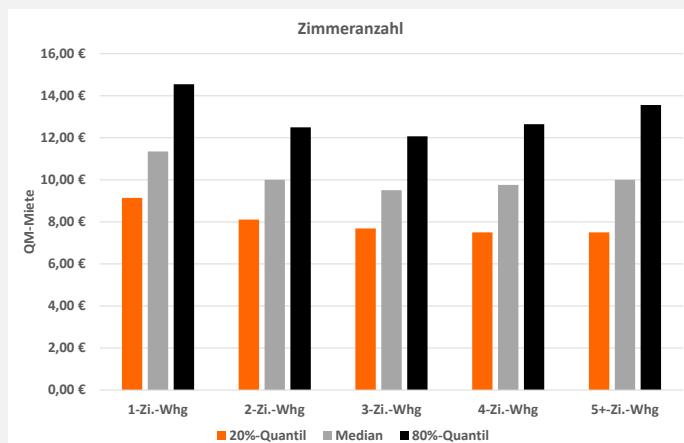
## Daten: Fluglärm

- Dauerschallpegel Tag  $L_{Aeq}$ , Schwellenwerte nach § 2 Abs. 2 FluLärmG
  - Basis: Frankfurter Tagindex (FTI) 6-22 Uhr



# Daten: Angebotsmieten

- Daten aus der VALUE Marktdatenbank zu Mietangeboten:
  - 2012-2021: 496.037 Angebote im engeren Monitoringgebiet; 165.026 mit Adresse; 88.313 mit Lärmbelastung von über 45 dB(A).
- Variablen zur Wohnungsqualität und Ausstattung:

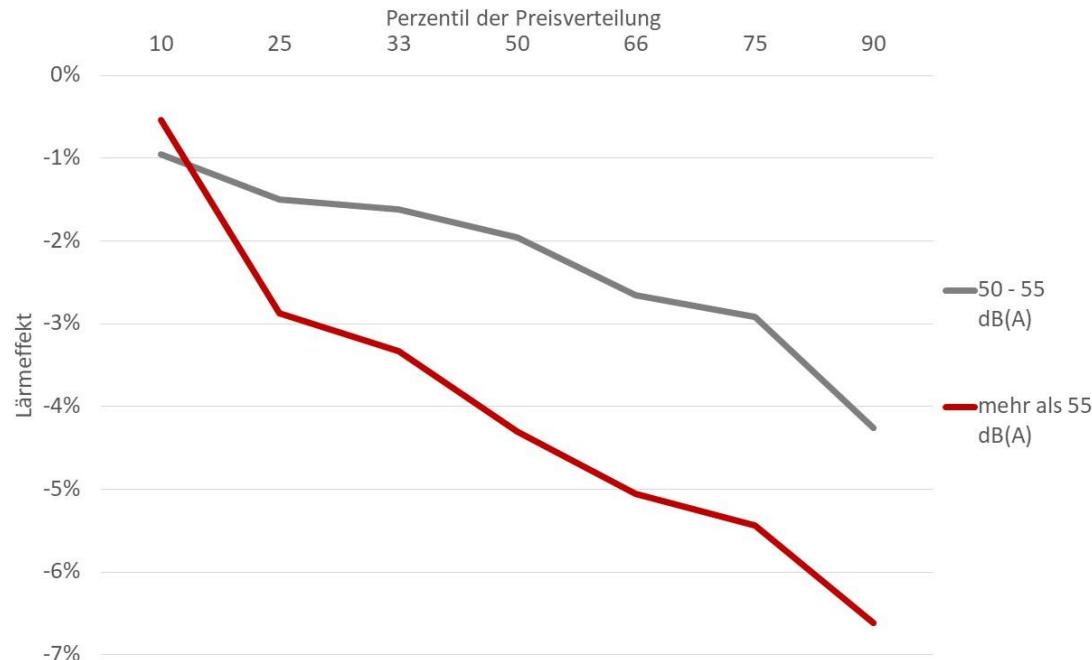


# Daten: Angebotsmieten

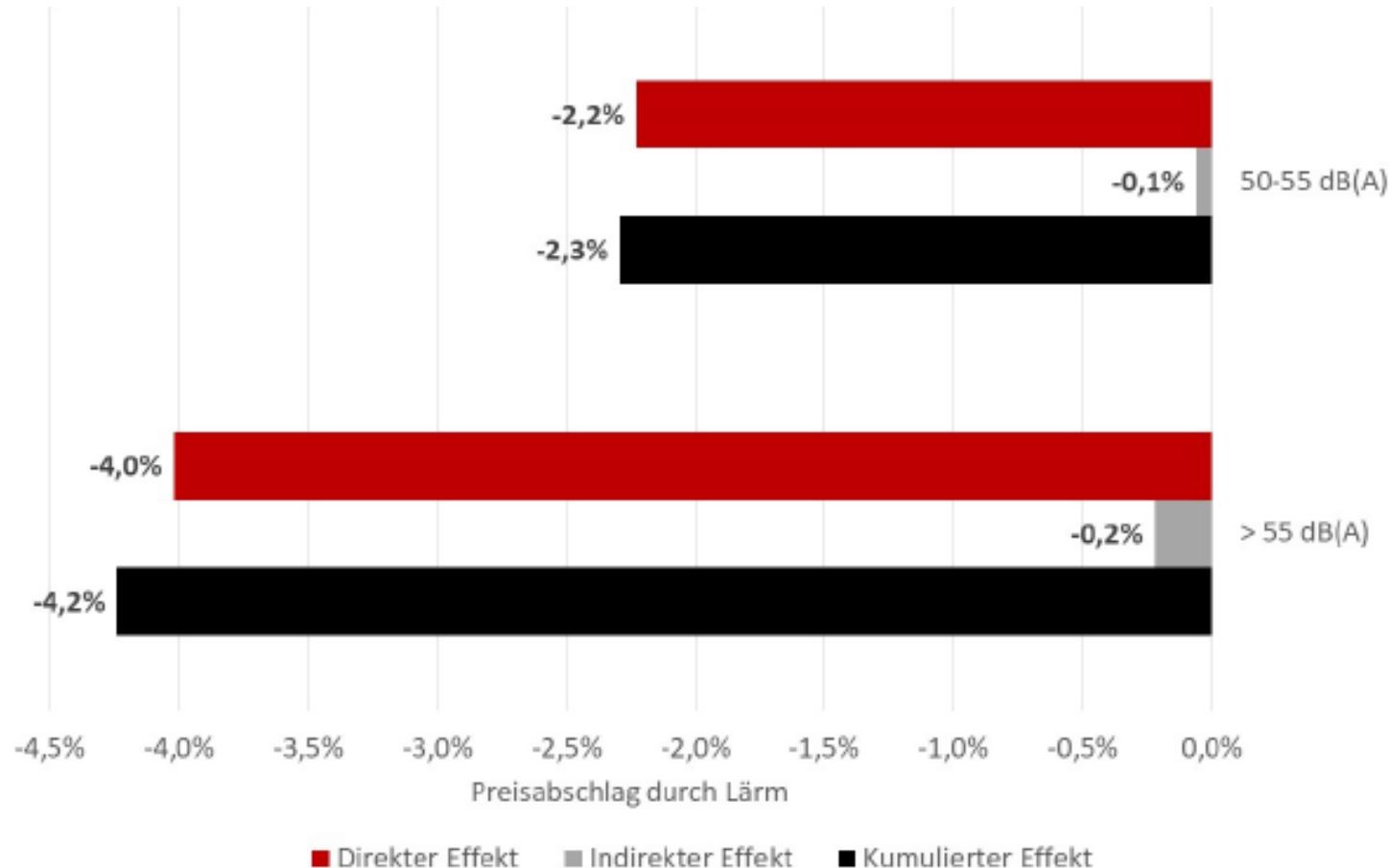
- Angebotsdaten spiegeln nur einen Teil des Mietwohnungsmarktes wider (öffentlich inserierte Angebote)
- Es gibt zwei vorgelagerte Selektionsprozesse:
  1. Nicht alle verfügbaren Wohnungen werden inseriert
  2. Nicht bei allen inserierten Wohnungen ist eine Adresse hinterlegt.
    - 56 % aller Angebote haben keine Adresse und können somit nicht genau einem Lärmeinfluss oder einer Lage zugeordnet werden.
- Selektionsprozess nur teilweise nachvollziehbar, Daten stellen trotzdem die umfangreichste und aktuellste Grundlage zur Analyse dar (*Zensus 2022 stand im Projektzeitraum nicht zur Verfügung*)

# Einfluss des Fluglärms auf Preis-/Qualitätsklassen

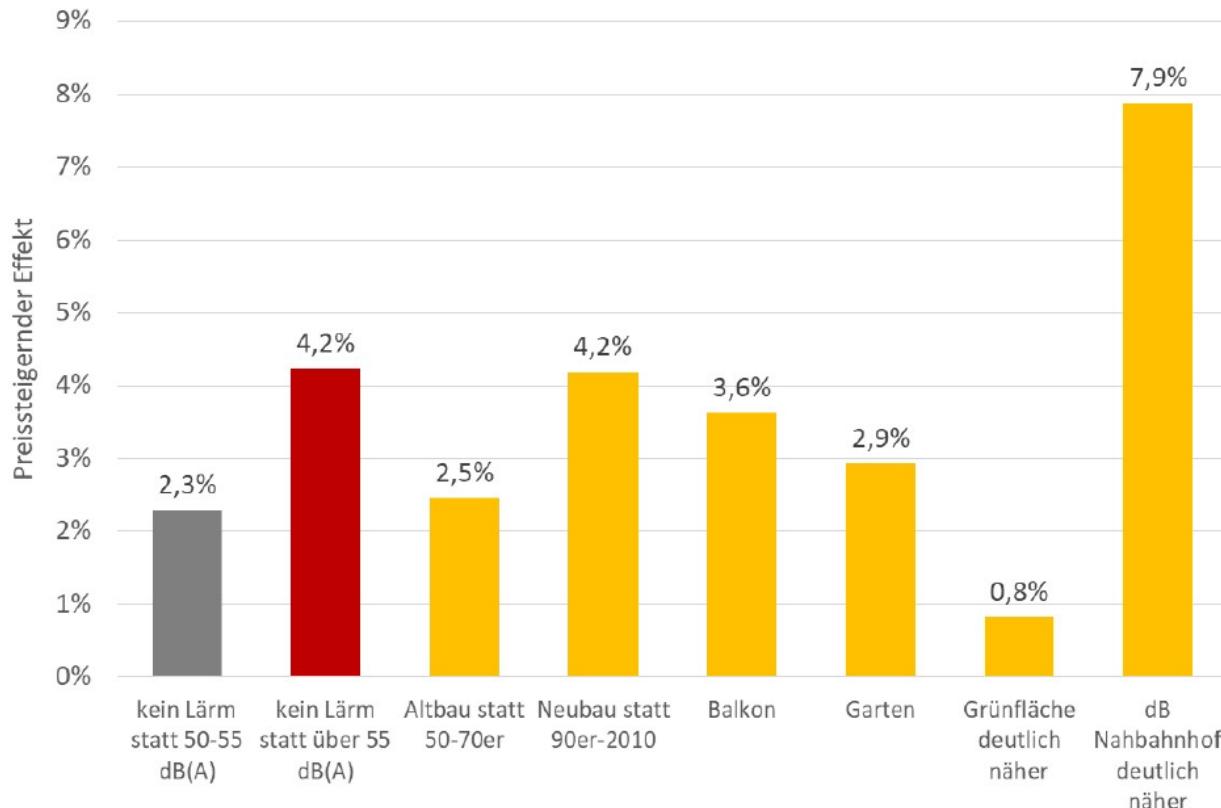
- Statistischer Effekt des Fluglärms auf die Angebotsmiete pro m<sup>2</sup> an Mietverteilungen (mit Kontrolle von Ausstattung und Lage)



# Unterinvestitionseffekte

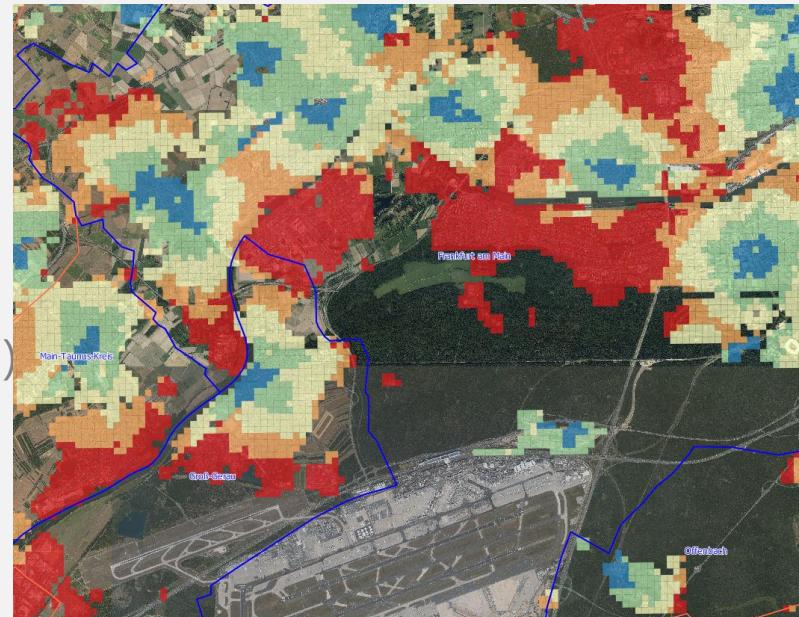


# Effekt von weniger Fluglärm im Vergleich zum Effekt anderer Wohnungseigenschaften auf Angebotsmiete



# Daten: Routing/Erreichbarkeit/Zentralität

- Zentralität der Siedlungsbereiche
- Grundlage: Berechnung von Routings zwischen 100m-Gitterzellen und definierten Zielpunkten, z.B.
  - Fußläufige Distanz zu Fernbahnhöfen, Haltestellen des SPNV/ÖPNV (bis 2.000 m)
  - Auto-Fahrdistanz zur nächsten Autobahnauffahrt
  - Auto-Fahrdistanz zum nächsten Mittel-/Oberzentrum (Innenstadt)
  - [...]



# Lärmeffekt bei Veränderungen der Lärmkonturen

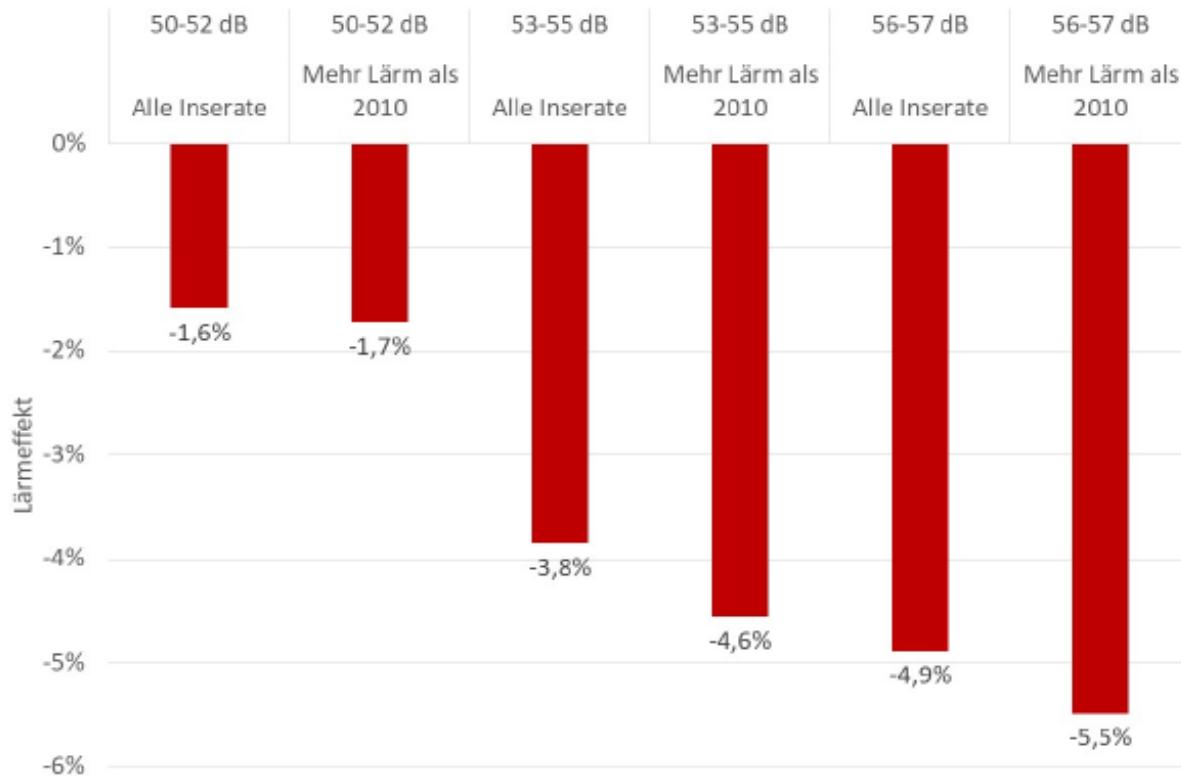
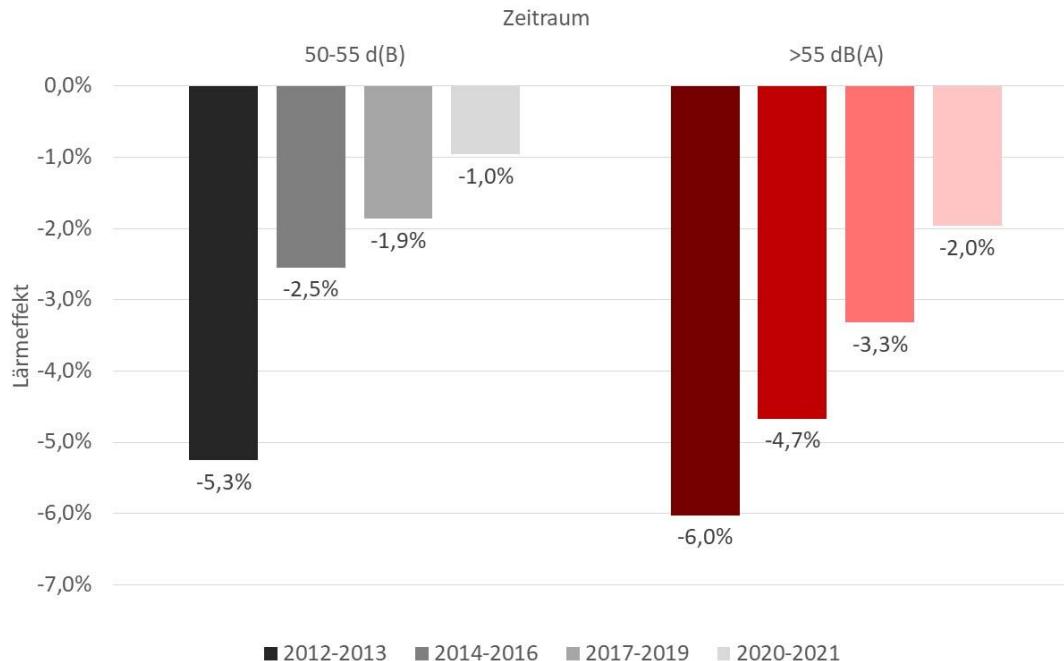


Abbildung 14: Statistischer Effekt des Fluglärms auf die Angebotsmiete pro Quadratmeter in verschiedenen Lärmgebieten für alle Inserate und für Inserate mit einer Zunahme des Fluglärms. Datenangaben: empirica-Preisdatendank (VALUE Marktdaten); Gemeinnützige Umwelthaus GmbH; Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2018; eigene Berechnungen

# Auswirkungen von Fluglärm auf Angebotsmieten

- Zeitverlauf (2012 bis -6%, 2021 bis -2%) - Marktanspannung



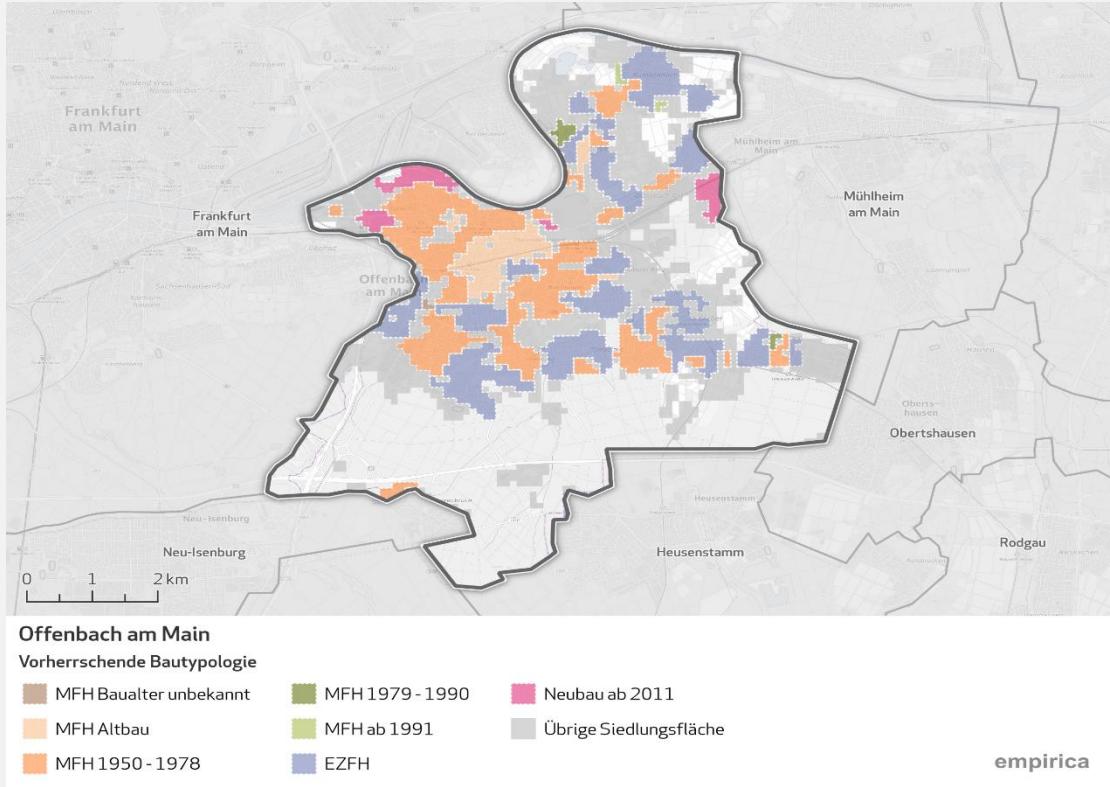
# Auswirkungen von Fluglärm auf Sozialstruktur

- Effekte vor allem in Quartieren der 1950er-70er & Altbau
- Effekte nur kleinräumig auf Quartiersebene messbar, nicht mehr auf Ortsteilebene (Sozialstruktur auf Ortsteilebene bildet Effekte nicht ab)
- Effekte z.B:
  - Zwischen 2% und 8% mehr Nicht-EU-Ausländer in verlärmten Quartieren
  - Zwischen 1% und 1,7% mehr Alleinerziehende in verlärmten Quartieren
- Auf Quartiersebene gibt es jedoch nur wenige Daten zur Sozialstruktur

# Räumliche Ebenen für statistische Methoden

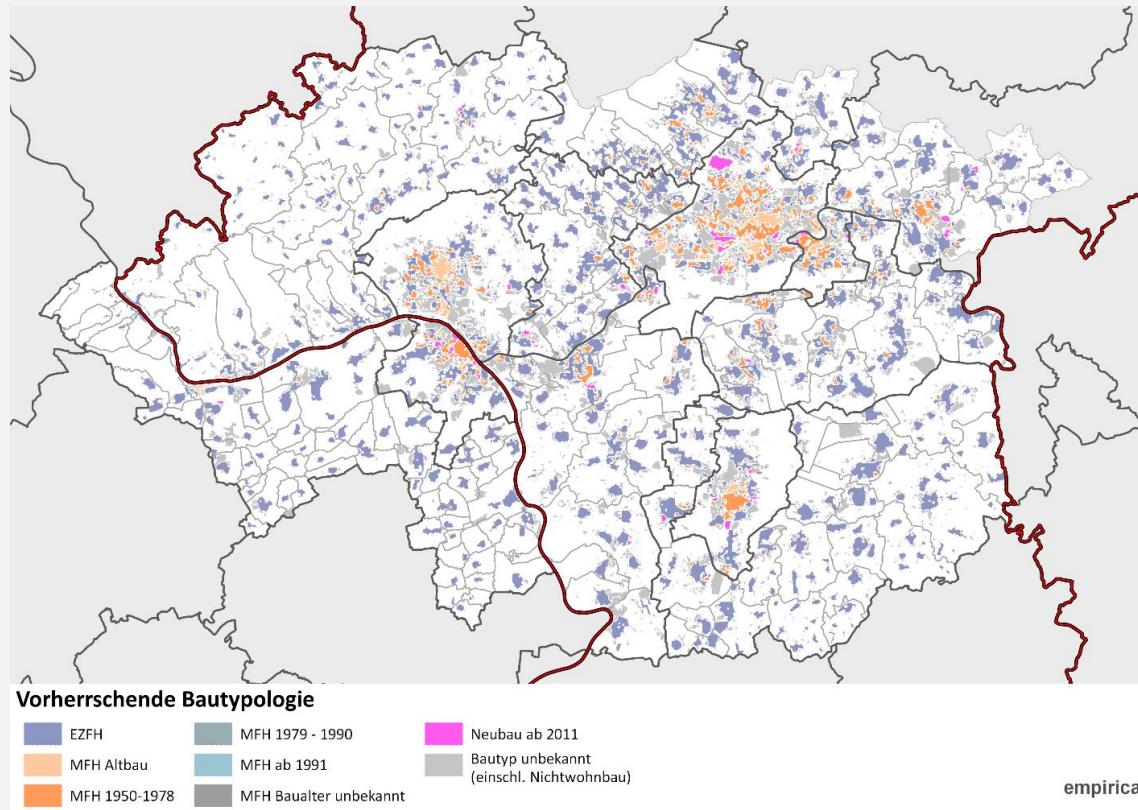
- Inserate auf **Adressebene** / Objektebene → weitere Daten nur von kommerziellen Anbietern mit unbekannter Herleitung
- **Ortsteile (statische Bezirke)** der Gemeinden → Datenverfügbarkeit und regionale Vergleichbarkeit stark eingeschränkt, Aufwand für kleine Kommunen sehr hoch
- Neuentwicklung von empirica: **Quartiere** auf Basis zusammengefasster 100m Gitterzellen
- **100m Gitterzellen** → flächendeckende, einheitliche Geometrien, aber nur wenige Daten auswertbar (z.B. Zensus)

# Räumliche Ebene: Quartiere mit Bautypologie



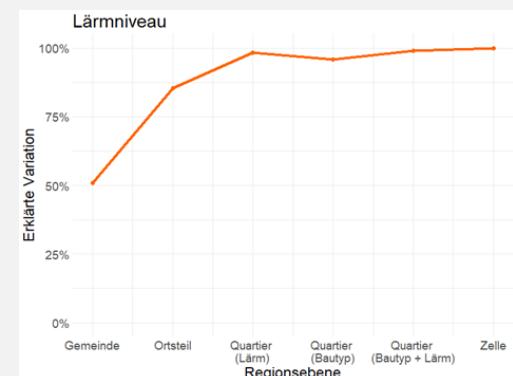
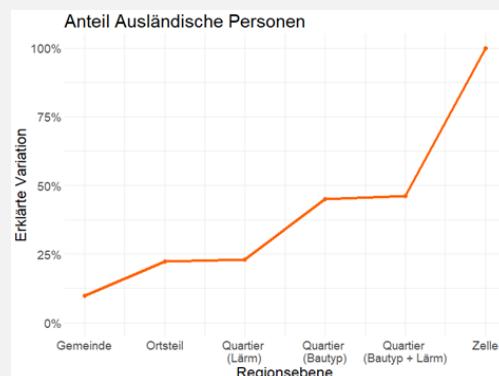
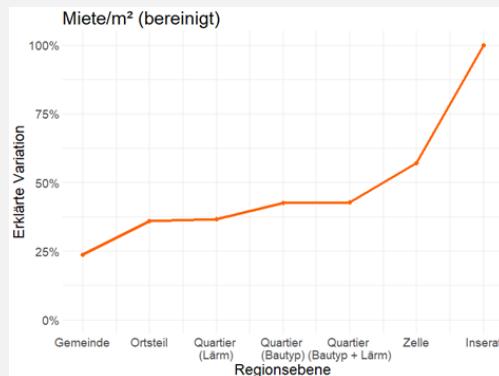
- Zusammenfassung räumlich benachbarter Gitterzellen mit ähnlicher Wohngebäudestruktur
- Basis: Zensus 2011

# Räumliche Ebene: Quartiere auf Basis des Zensus 2011



# Räumliche Ebene → Unterschiedliche Erkenntnisse

- Präzision bei der Messung ist abhängig von der räumlichen Betrachtungsebenen (Inserate, Gitterzellen/Quartiere, Ortsteile, Gemeinden)
- Lärm ist im Vergleich gut messbar, Mieten und Sozialstruktur aber lediglich kleinräumig



# Niedrigeinkommensbezieher beobachten

- Ermittlung einer geeigneten Einkommensschwelle von „niedrigen Einkommen“
  - gemessen an räumlicher Benachteiligung/ Segregation im SOEP):
  - HH ohne Kinder 60% des Medians
  - HH mit Kindern 75% des Medians
- Kleinräumiges Schätzmodell (Small-Area-Estimation)
  - Demographie des Quartiers: Anteil Haushaltstypen (Alleinerziehende, Paare mit Kindern, Alleinlebende, Paare ohne Kinder, Sonstige), Verteilung Haushaltsgrößen, Durchschnittsalter, Anteil ausländische Bevölkerung
  - Wohnungsstruktur des Quartiers: Anteil Baualtersklassen, Anteil Eigentümer, Durchschnittsmiete, durchschnittliche Wohnfläche in m<sup>2</sup>
  - Lage des Quartiers: Raumtyp

# Verteilung von Haushalten im Niedrigeinkommensbereich nach Quartierstypologie und Lärmbelastung

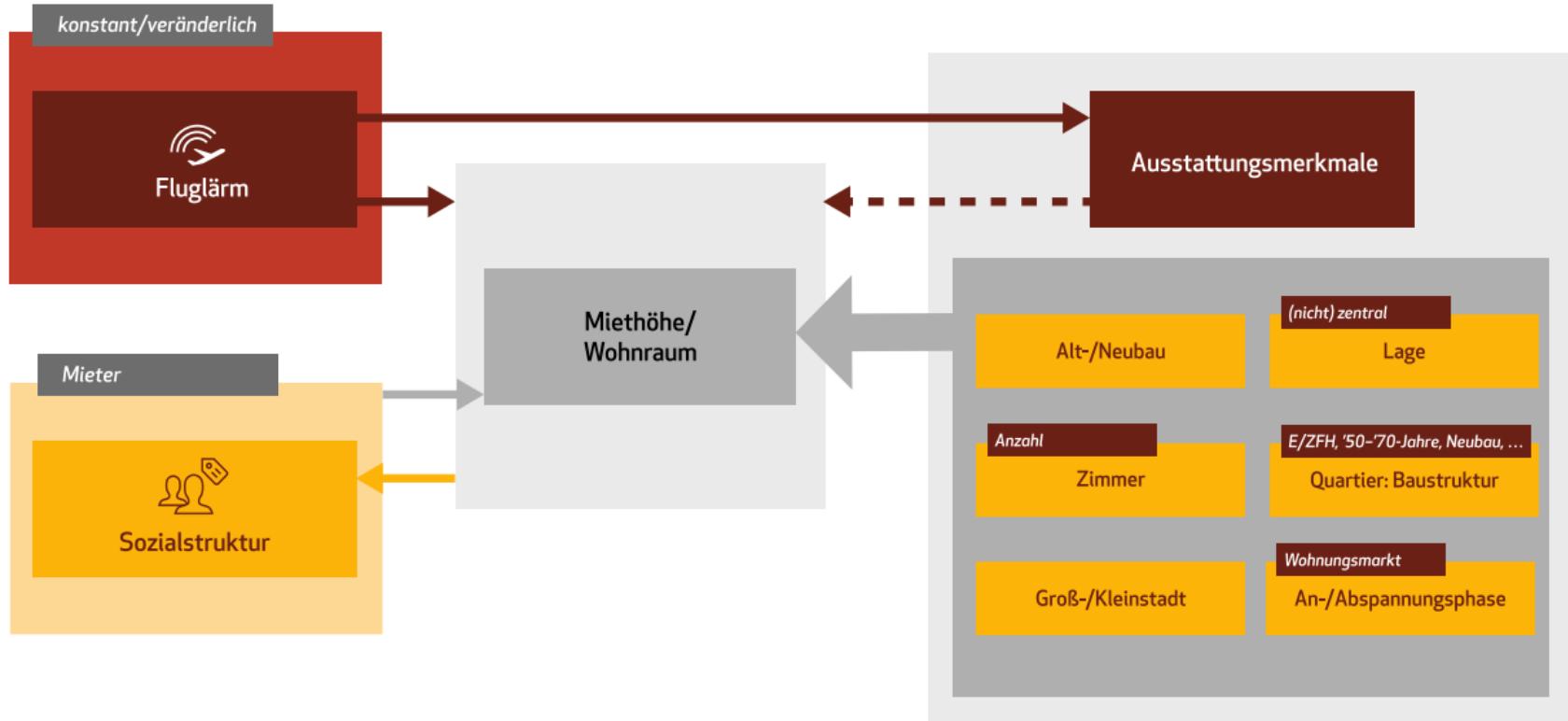
Bautypologie	Schätzung NEK			
	Insgesamt	im Lärmgebiet		
		nein	ja	% Differenz
Einfamilienhausgebiet	6,3%	6,2%	7,0%	12,7%
MFH Altbau	11,3%	10,9%	15,0%	37,9%
MFH 1950-1978	12,2%	12,1%	12,4%	1,8%
MFH 1979-1990	13,9%	13,8%	14,0%	1,2%
MFH ab 1991	8,9%	8,9%	9,0%	0,5%
MFH Baualter unbekannt	9,7%	9,8%	9,6%	-2,0%
Neubau ab 2011	5,6%	5,4%	6,6%	22,5%
Bautyp unbekannt	10,0%	9,7%	11,3%	16,1%
<b>Insgesamt</b>	<b>8,6%</b>	<b>8,4%</b>	<b>9,8%</b>	<b>16,8%</b>

Anmerkung: Im Lärmgebiet (=“ja”) wenn Lärmniveau >50dBa. MFH=“Mehrfamilienhaus”. Siehe für die Definitionen Heyn et al. (2024).

Quelle: SOEPv39, Zensus 2011, Zensus 2022, eigene Berechnungen

**empirica**

# Zentrale Wirkungszusammenhänge



# Erkenntnisse

- Die Ergebnisse zu dem Einfluss von Fluglärm auf Mietpreisentwicklung und Sozialstruktur und insbesondere die kleinräumig selektive Wirkung sollten Anlass zur Sorge geben
  - Insbesondere Risiken durch Kumulation von mehreren negativen Einflussfaktoren
- Die Ergebnisse zur zyklischen Dynamik zeigen, dass die gegenwärtige Marktentwicklung die Wahrnehmung langfristiger Risiken überlagert und in der Praxis keine Rolle spielt
- Ein Monitoring sollte (fluglärmbezogene) Risiken für die Region und Gemeinden sichtbar machen

**empirica ag**  
Forschung und Beratung  
Kurfürstendamm 234, D-10719 Berlin  
Tel.: 030 884795-0  
[berlin@empirica-institut.de](mailto:berlin@empirica-institut.de)

[www.empirica-institut.de](http://www.empirica-institut.de)

Zweigniederlassung  
Kaiserstr. 29, D-53113 Bonn  
Tel.: 0228 91489-0  
[bonn@empirica-institut.de](mailto:bonn@empirica-institut.de)

Büro Leipzig  
Schreberstr. 1, D-04109 Leipzig  
Tel.: 0341 96008-20  
[leipzig@empirica-institut.de](mailto:leipzig@empirica-institut.de)