INTERNATIONALE HOCHSCHULE
CAMPUS STUDIES

The impact of airport noise and noise abatement policies

Christos Evangelinos

Konferenz „Verkehrsökonomik und –politik“

Berlin, June 14-15, 2018

INTERNATIONALE HOCHSCHULE CAMPUS STUDIES

The Problem

Weniger Fluglärm: DLR Wissenschaftler testen neue Methode der aktiven Lärmminderung

24.09.2012 [10:30] :: Wissenschaftler des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) haben ein neues Verfahren zur Minderung von Triebwerkstönen entwickelt. Es basiert auf dem gezielten Einblasen von Druckluft in das Flugzeugtriebwerk direkt hinter dem Hauptrotor.

Nachrichten > Reise > Deutschland > Reisen per Flugzeug > Berlin, Frankfurt, München - Tausende protestieren gegen Fluglärm

Login | Registrierung

Bundesweite Proteste: Tausende demonstrieren gegen Fluglärm

Allein in Berlin kamen laut dem Veranstalter etwa 10.000 Menschen zusammen: An ... hs deutschen Flughäfen haben am Samstag Aktionen gegen Fluglärm stattgefunden - die Teiln... ich gegen Nachtflüge und den Ausbau von Start- und Landebahnen.

Ihre Region > Dortmund-Ost > Politik > Wenn Fluglärm krank macht

Wenn Fluglärm krank macht

Flugzeuge, die starten und la... Lärm. Sie sind für alle, die in ... hafens wohnen, ein Graus.

12.09.12 | DIW

Fluglärm lässt Immobilienpreise um bis zu ein Drittel sinken

Berlin - Der erwartete Fluglärm in der Nähe des neuen Großflugh... Berlin-Brandenburger kommt Immobilienbesitzer nach einer Stu... Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW) teuer zu st... Durch die künftige Lärmbelastung sinke der Verk... und Wohnungen um bis zu ein Drittel ... Berlin veröffentlichten Studi... im Süden Berlin...

© Axel Springer AG 2012. Alle Rec...

Mainz

21. SEPTEMBER 2012

SÜDUMFLIEGUNG FLUGLÄRM

Laute Flieger über Rheinhessen

Von HELMUT OESTERWINTER

Boeing 747-400

Diese Flieger dürfen künftig die S...

Seit gestern benutzen auch Gr... ohnehin vom Fluglärm geplag... die zusätzliche Belastung wei...

Flughafen München

Anwohner wehren sich gegen Fluglärm einer 3. Bahn

Foto: Montage: Michael Schauer

Rechtsstreit um Frankfurter Flughafen

Verfassungsbeschwerden wegen Fluglärm liegen vor

Fluglärm und die Folgen

Von Flugzeugen um 5 Uhr geweckt

06.09.2012 · Frankfurts Oberbürger... Bürgern. Er nächtigt bei den Lärmg...

Von HANS RIEBSAMEN, FRANKFURT

Artikel | Lesermeinungen (31

Peter Feldmann, Frankfurts ... Donnerstag Morgen in eine... in aller Herrgottsfrühe, nämlich... Stadtoberhaupt nach eigenen ... Frankfurter Flughafen eines n... Bertha-von- Suttner-Straße i... sind. Für sie sei das Alltag, be... Lerchesbergs, denen die Flug...

Fluglärm: Schutzinteressen der Bürger werden weiter missachtet

News Ticker - Aktuelles

[Main-Kinzig-Kreis] Die Menschen im Main... weiterhin unverändert unter Fluglärm leide... Anhebung des Gegenanfluges wird allenfalls... Niederdorfelden und Schöneck verbessern k... Landrat Erich Pipa. Für die Orte im Kinzigtal b... Hanau und Maintal bleibt es bei der bisherige...

Damit ist vom so genannten „Lärmgipfel" der ... für den Main-Kinzig-Kreis nichts übrig. „Es wir...

INTERNATIONALE HOCHSCHULE CAMPUS STUDIES

The Problem

- Airport Noise as a typical externality
- In particular relevant for capacity expansion programs
- Intensive public discussions; Court hearings
- In the past:
  - Aircraft noise certification (ICAO Chapters)
  - ICAO (2001): Balanced approach
- In general: Aircraft noise decreased in the past (Girvin, 2009)
  - But: Still great problems

The Problem

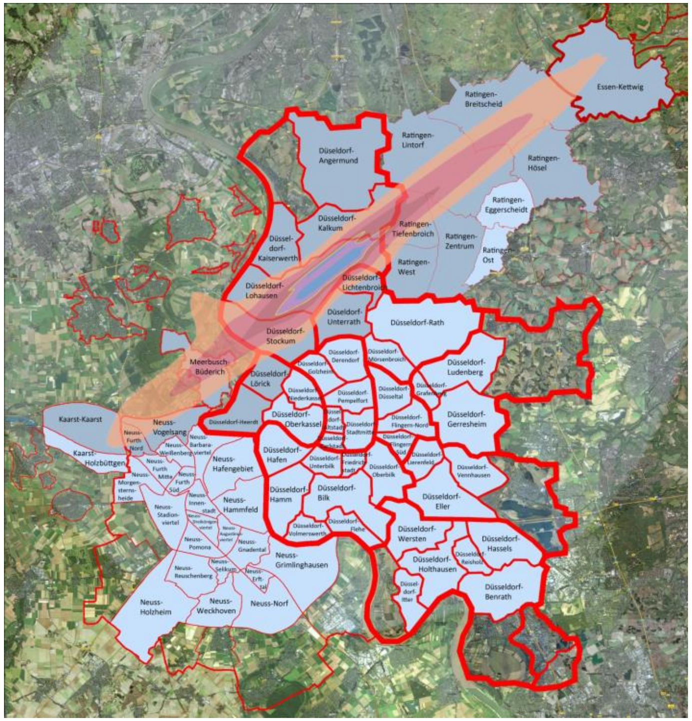
- In addition in the EU: Directives 2002/30/EC and 2002/49/EC
- 2002/30/EC: EU-wide process (from ICAO) for noise management
- 2002/49/EC: Noise maps

In particular for noise maps: Harmonized calculation for different noise indicators (e.g. L_{den} and L_{night})

As a result:

In general, four sources of noise:

1. Air
2. Rail
3. Street
4. Industrial



Impact of Airport Noise

- Here: Economic Impact (no medical impact)
- In particular: Monetary Valuation (WtP for 1 dB less noise; WtA for 1dB more Noise)

- Importance:
  - For SMC Pricing
  - CBA of environmental protection measures
  - Priorization of such measures
  - For monetary compensations (see Salvi, 2008)

In general: Several economic approaches:

- Contingent Valuation (for criticism see Kling et al., 2012; Hausman, 2012; Carson, 2012)
- Choice Modelling (Choice of residential location; only stated preference possible)
- Hedonic Pricing (revealed preference)

Impact of Airport Noise

The hedonic approach

based on Rosen's (1974) analysis and under the conditions of:

- Perfect competition
- Zero transaction costs
- Perfect information

$$P = f(\boldsymbol{x})$$

P: Price of the differentiated good

x: Vector of the good attributes

Impact of Airport Noise

The hedonic approach

A hedonic price function for residential properties:

$$P = f(x_S, x_N, x_A, x_E)$$

Where:

x_S: Vector of property structural variables

x_N: Vector of property neighbor variables

x_A: Vector of property accessibility variables

x_E: vector of property environmental variables

Impact of Airport Noise

The hedonic approach

For the linear specification: $P = \beta_0 + \sum_{i=1}^{n} \beta_i \cdot x_i$

Hedonic (implicit) price of attribute i:

$$\frac{\partial P}{\partial x_i} = \beta_i = WtP$$

With respect to noise, we see often:

$$logP = \beta_0 + \sum_{i=1}^{n} \beta_i \cdot x_i$$

β_i as semi-elasticity. For noise: NDI (Noise Depreciation Index)

Impact of Airport Noise

The hedonic approach

Latest econometric approaches: Spatial lag and spatial autocorrelation (Anselin, 2003):

For the econometric model:

$$\boldsymbol{P} = \boldsymbol{\beta X} + \boldsymbol{\varepsilon}$$

Spatial Error Model: $\boldsymbol{\varepsilon} = \boldsymbol{\lambda W \varepsilon} + \boldsymbol{\xi}$

Spatial Autocorrelation Model: $\mathbf{P} = \boldsymbol{\varrho W P} + \boldsymbol{\beta X} + \boldsymbol{\varepsilon}$

W: Spatial weights matrix: $\left| {}^{\mathbf{1}}/_{\boldsymbol{d_{ij}}} \right|$

Impact of Airport Noise

The hedonic approach

Empirical studies (Meta-Analyses in Nelson, 2004, Schipper et al. 1998; Kopsch, 2016):

- Show a great variety of results: NDI range: 0.2 – 1.7
- Areas with high population density: Higher NDI's
- Airport noise perceived as more annoying than railway noise (Bahn-Bonus)
- Spatial econometric models: Slightly higher NDI's
- Non-linear impact of noise (Thanos et al. 2015; Püschel & Evangelinos, 2016).
- Cut-off noise values: Dekkers & Van der Straaten, 2009; Thanos et al. 2015; Püschel & Evangelinos, 2016)

Abatement Policies

Typical Solutions to Externalities

a) Command and Control Measures

b) Noise Charges

c) Cap and Trading Schemes

Ad a) Flight restrictions; Night flight bans; flight paths

- In many cases after court hearings
- Major disadvantage: Do not “hit” only noisy aircrafts
- In addition (for restrictions): Airport capacity cannot be fully utilized (Airport efficiency may drop).

Abatement Policies

Ad b) Noise Charges

- Noise charge as a part of take-off and landing fees
- In most airports: Aircraft noise categorization according to ICAO Noise standards (ICAO chapters).

The normative approach: Impact of airport noise charges (Brueckner & Zhang 2010; Hsu & Lin 2005; Nero & Black 2000)

- Depends on the type of the assumed competition (in most cases Cournot Duopoly is assumed)

Abatement Policies

Ad b) Noise Charges

In General: Optimally set noise charges will lead to (Brueckner & Zhang, 2010; applied to emission charges):

- Higher fares
- Lower flight frequency
- Higher load factors
- Less noisy aircrafts (More prominent in HS networks)
- Unchanged aircraft size
- Under certain conditions: PtP Networks could be preferable (similar results in Hsu & Lin, 2005)

Abatement Policies

Ad b) Noise Charges

- The positive approach:

Consider the airline cost function:

$$C(\boldsymbol{q};\boldsymbol{w})$$

With **w**: input prices and **q**: Outputs

Cost share of factor i:

$$\frac{Factor_i\ Price \cdot Factor_i}{Total\ Cost} = \frac{x_i \cdot w_i}{C(\boldsymbol{q};\boldsymbol{w})} = \frac{\partial C}{\partial w_i} \cdot \frac{C}{w_i} = Cost\ Elasticity$$

What do we know about airline input price elasticities, in particular for airport and noise related charges?

- Airport charges: 0.05 – 0.12 (depending on several factors)
- Noise charges: 10% cost share of airport charges (unofficial statements)

Abatement Policies

Ad b) Noise Charges

- The positive approach:

Given these very low cost shares (say: 0.01): How can ever in reality noise charges show any effect at all?

Empirical analyses (Betancor 2007; Evangelinos et al. 2012) confirm this.

Possible explanations: Transaction costs; political economic considerations.

Abatement Policies

Ad c) Noise Caps (Brueckner & Girvin 2007; Girvin 2010;)

Distinguish:

1. Cumulative caps
2. Per-Aircraft noise caps

Both: Similar effects to noise charges (apart from aircraft size)

In addition: per-aircraft noise caps equivalent to optimal noise charges

Advantage: Possibility to introduce a trading scheme

Thank you for attention