

# Fluglärm ist mit einer verringerten Lebensqualität auch abseits der Berliner Flughäfen verbunden

Von Peter Eibich, Konstantin Kholodilin, Christian Krekel und Gert G. Wagner

Fluglärm ist eine besonders problematische Lärmquelle, da viele Flughäfen innerhalb oder in der Nähe von Großstädten liegen und dadurch dicht besiedelte Gebiete davon betroffen sind. Die Daten der Berliner Altersstudie II (BASE-II), deren sozioökonomisches Modul auf der seit 1984 laufenden Längsschnittstudie Sozioökonomisches Panel (SOEP) basiert, bieten die Möglichkeit, den Einfluss verschiedener Maße von Fluglärm auf das subjektive Wohlbefinden und die Gesundheit älterer Bewohner einer Großstadt am Beispiel von Berlin zu untersuchen. Die Ergebnisse zeigen, dass das Vorhandensein von Fluglärm, das auch mit objektiven Fluglärmwerten gemessen wird, mit deutlich verringertem Wohlbefinden, einer niedrigeren Zufriedenheit mit der Wohnumgebung und einem schlechteren Gesundheitszustand verbunden ist. Der Zusammenhang zwischen Wohlbefinden und einer um 100 Meter verringerten Überflughöhe kann unter bestimmten Annahmen – für Überflughöhen zwischen 1 000 und 2 500 Metern – verglichen werden mit einem Einkommensverlust zwischen 30 und 117 Euro pro Monat.

In der Öffentlichkeit und in den Medien wird Fluglärm häufig mit Einschränkungen im Wohlbefinden und dauerhaften Gesundheitsschäden assoziiert. Die Befürchtungen vor diesen Folgen für die individuelle Gesundheit spiegeln sich unter anderem in den Diskussionen über die künftigen Flugrouten des Berlin Brandenburg International Airports (BER) wider.<sup>1</sup> Zudem sind mit Fluglärm auch negative materielle Folgen verbunden, die sich empirisch anhand sinkender Haus- und Grundstückspreise nachvollziehen lassen.<sup>2</sup> In der medizinischen Forschung wurden die Gesundheitsfolgen von Fluglärm bereits in mehreren Studien analysiert. Die Ergebnisse legen nahe, dass Fluglärm unter anderem mit einem erhöhten Risiko von Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Schlafstörungen bei Erwachsenen und einer beeinträchtigten kognitiven Entwicklung bei Kindern assoziiert wird.<sup>3</sup> In der ökonomischen Literatur gibt es nur wenige Studien, die sich mit den Folgen von Fluglärm beschäftigen.<sup>4</sup> So untersuchen beispielsweise Van Praag und Baarsma (2005), ob die niedrigen Wohnkosten im Umfeld des Flughafens Amsterdam

<sup>1</sup> Vgl. Neumann, P. (2014): So macht der Fluglärm Anwohner krank. Berliner Zeitung vom 23. März 2014, online verfügbar unter [www.berlinerzeitung.de/hauptstadtflughafen/klage-gegen-flughafen-tegel-so-macht-der-fluglaerm-anwohner-krank,11546166,26635970.html](http://www.berlinerzeitung.de/hauptstadtflughafen/klage-gegen-flughafen-tegel-so-macht-der-fluglaerm-anwohner-krank,11546166,26635970.html), letzter Abruf 16.12.2014; und Kotsch, R. (2012): Ungerecht, aber unausweichlich. Frankfurter Rundschau vom 26. Januar 2012, online verfügbar unter [www.fr-online.de/politik/aerger-um-flugrouten-ueber-berlin-ungerecht-aber-unausweichlich,1472596,11513756.html](http://www.fr-online.de/politik/aerger-um-flugrouten-ueber-berlin-ungerecht-aber-unausweichlich,1472596,11513756.html), letzter Abruf 16.12.2014.

<sup>2</sup> Mense, A., Kholodilin, K. (2014): Noise expectations and house prices: the reaction of property prices to an airport expansion. *The Annals of Regional Science*, 52 (3), 2013, 763-797.

<sup>3</sup> Vgl. Hansell, A. et al. (2013): Aircraft noise and cardiovascular disease near Heathrow airport in London: small area study. *British Medical Journal*, 347, f5432; Perron, S. et al. (2012): Review of the effect of aircraft noise on sleep disturbance in adults. *Noise & Health*, 14 (57), 58-67; Stansfeld, S. A. et al. (2005): Aircraft and road traffic noise and children's cognition and health: a cross-national study. *The Lancet*, 365, (9475), 1942-1949.

<sup>4</sup> Vgl. Black, D. A. et al. (2007): Aircraft noise exposure and resident's stress and hypertension: A public health perspective for airport environmental management. *Journal of Air Transport Management*, 13 (5), 264-275; Boes, S. et al. (2013): Aircraft Noise, Health, And Residential Sorting: Evidence From Two Quasi-Experiments. *Health Economics*, 22 (9), 1037-1051; und van Praag, B. M. S., Baarsma, B. E. (2005): Using Happiness Surveys to Value Intangibles: The Case of Airport Noise. *Economic Journal*, 115, 224-246.

den negativen Einfluss des Fluglärms kompensieren. Sie finden Evidenz für die Schlussfolgerung, dass der Zufriedenheitsverlust durch Fluglärm weit über den positiven Effekt der niedrigen Wohnkosten hinausgeht. Für Berlin liegen bislang keine verlässlichen empirischen Analysen vor. Die Daten der Berliner Altersstudie II (BASE-II) bieten die Möglichkeit, die Folgen des Fluglärms in Berlin anhand einer Stichprobe vor allem älterer Bewohner zu untersuchen.<sup>5</sup>

### Methodische Herausforderungen bei der Analyse der Auswirkungen von Fluglärm

Das zentrale, methodische Problem bei der Analyse von Fluglärm besteht darin, dass von Fluglärm betroffene Wohnviertel nicht ohne Weiteres mit nicht betroffenen Gegenden vergleichbar sind. Beispielsweise sind die Wohnkosten häufig niedriger, da sich betroffene Wohngegenden eher am Stadtrand befinden; entsprechend ist die Bevölkerung in diesen Stadtteilen hinsichtlich ihres sozioökonomischen Status nicht auf die Gesamtbevölkerung der Stadt verallgemeinerbar. Zudem kann dieselbe objektive Lärmbelastung von Menschen unterschiedlich stark wahrgenommen werden. Daher ist zu erwarten, dass Personen, die besonders sensibel auf Fluglärm reagieren, nicht in die betroffenen Wohnviertel ziehen beziehungsweise aus neu betroffenen Vierteln wegziehen. Diese selektive Mobilität kann zu einer verstärkten Abwertung der Angebotspreise und damit der Nachbarschaft führen.<sup>6</sup>

Ein einfacher Vergleich des Wohlbefindens und der Gesundheit in betroffenen und nicht betroffenen Gebieten würde daher den kausalen Einfluss des Fluglärms nur verzerrt wiedergeben, da in den betroffenen Gegenden häufiger „resistente“ Personen wohnen.<sup>7</sup>

### Berliner Bezirke sind unterschiedlich stark von Fluglärm betroffen

Die Berliner Altersstudie II (BASE-II) ist eine multidisziplinäre Studie zu den Determinanten erfolgreichen Alterns. Die Stichprobe (Kasten 1) setzt sich zusammen aus einer jungen Teilstichprobe (zwischen 20 und 35 Jah-

ren) und einer alten Teilstichprobe (zwischen 60 und 85 Jahren). Dies bedeutet natürlich, dass die Stichprobe weder in Hinblick auf die geographische Verteilung noch bezogen auf die Altersstruktur der Bewohner als repräsentativ für die Berliner Bevölkerung angesehen werden kann. Dennoch bieten die Daten eine Reihe von Vorteilen, die es uns erlauben, mögliche Auswirkungen von Fluglärm auf unterschiedliche Maße von subjektivem Wohlbefinden und Gesundheit der Berliner Bevölkerung exemplarisch zu untersuchen.

Insbesondere bieten sie den Vorteil, dass klar unterschieden werden kann, ob eine Person in einer von Fluglärm betroffenen Gegend wohnt oder nicht,<sup>8</sup> und ob die Person sich von Fluglärm gestört fühlt oder nicht.<sup>9</sup> In der empirischen Analyse kann so unterschieden werden, ob sich der subjektiv wahrgenommene Fluglärm negativ auf Wohlbefinden und Gesundheit auswirkt oder ob der Lärm lediglich sensible Anwohner betrifft. Aussagen über die Bewohner von Gegenden zu machen, die neu von Fluglärm betroffen sind, ist aber auch trotz dieser Differenzierung schwierig, da nicht bekannt ist, wie viele lärmempfindliche Personen aus Flughafennähe weggezogen beziehungsweise nie hingezogen sind.

Abbildung 1 zeigt das Ausmaß des Fluglärms in den 60 Prognoseräumen Berlins und den Anteil der Befragten, die angaben, sich von vorhandenem Fluglärm gestört zu fühlen. Das Ausmaß des Fluglärms wurde als Kehrwert der mittleren Überflughöhe gemessen, das heißt in Gegenden mit einer hohen Überflughöhe (dargestellt in hellen Grautönen) ist der objektive Lärmpegel geringer als in Gegenden mit einer niedrigen Überflughöhe (dargestellt in dunklen Grautönen). Die Zahlen geben den Prozentsatz der Befragten an, die nach eigener Auskunft von Fluglärm betroffen sind und sich dadurch gestört fühlen.<sup>10</sup>

Von den 2 099 Teilnehmern des sozioökonomischen Moduls der Berliner Altersstudie II (BASE-II) im Erhebungsjahr 2012 gaben 728 Personen (etwa ein Drittel) an, dass es Fluglärm an ihrem Wohnort gäbe. Von diesen 728 Personen wiederum gaben aber lediglich 275 Personen an, dass sie sich auch von diesem Fluglärm ge-

<sup>5</sup> Zur hauptsächlich vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten finanzierten Berliner Altersstudie II (BASE-II) vgl. Bertram, L. et al. (2014): Cohort Profile: The Berlin Aging Study II (BASE-II). *International Journal of Epidemiology*, 43 (3), 703–712. Das auf dem Sozio-ökonomischen Panel (SOEP) basierende sozioökonomische Modul wird unter dem BMBF-Förderkennzeichen 16SV5537 gefördert.

<sup>6</sup> Vgl. Winke, T. (2013): Der Einfluss von erwartetem und tatsächlichem Fluglärm auf Wohnungspreise. Mimeo.

<sup>7</sup> Dieser Effekt konnte unter anderem in den Analysen von Boes, S. et al. (2013), a. a. O., nachgewiesen werden.

<sup>8</sup> Die Frage lautet: „Gibt es an Ihrem Wohnort Fluglärm?“

<sup>9</sup> Die Frage lautet: „Fühlen Sie sich durch den Fluglärm an Ihrem Wohnort gestört?“

<sup>10</sup> Aus Datenschutzgründen wird in Gegenden mit weniger als 20 Beobachtungen auf die Darstellung dieser Angabe verzichtet. Dies betrifft die Prognoseräume Gesundbrunnen, Kreuzberg Nord, Kreuzberg Süd, Kreuzberg Ost, Buch, Nördliches Weißensee, Südliches Weißensee, Südlicher Prenzlauer Berg, Charlottenburg-Wilmersdorf 1, Spandau 3, Schöneberg Nord, Lichtenrade, Gropiusstadt, Treptow-Köpenick 3, Hellersdorf, Biesdorf, Hohenschönhausen Nord, Hohenschönhausen Süd, Reinickendorf Ost und Tegel. Bei den Regressionsanalysen gehen diese Prognoseräume aber nur mit einem geringen Gewicht ein, sodass die Regressionsergebnisse trotzdem aussagekräftig sind.

Kasten 1

**BASE-II und SOEP**

BASE-II ist ein multidisziplinäres gemeinsames Projekt der Forschungsgruppe Geriatrie am Evangelischen Geriatriezentrum (EGZB) der Charité, des Max-Planck-Instituts für Bildungsforschung, des Max-Planck-Instituts für Molekulare Genetik, des Zentrums für Medizinische Forschung der Universität Tübingen und der Infrastruktureinrichtung Sozio-oekonomisches Panel (SOEP) im DIW Berlin. Gefördert wird BASE-II vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (VDI/VDE Förderkennzeichen 16V5837, 16SV5537, 16SV5536K und 16SV5538).

Ziel von BASE-II ist es, die Determinanten erfolgreichen Alterns zu erforschen. Während in der Vorgängerstudie BASE-I Menschen im Alter von 70 bis 100 Jahren im Fokus standen, konzentriert sich BASE-II auf die sogenannten „jungen Alten“, das heißt Menschen im Alter von 60 bis 80 Jahren. Zur Stichprobe gehören circa 1 600 ältere Menschen sowie eine jüngere Kontrollgruppe von circa 600 Personen zwischen 20 und 35 Jahren.

Zur Datenerhebung gehören zwei medizinische Untersuchungen an der Charité und zwei Sitzungen mit psychologischen und kognitiven Tests am Max-Planck-Institut für Bildungsforschung. Zudem beantworten die Teilnehmer einen Fragebogen zu ihrer Lebenssituation und ihrer Biographie, der in enger Anlehnung an die Fragebögen der deutschlandweiten repräsentativen Haushaltsstudie SOEP entwickelt wurde.<sup>1</sup>

In der Tabelle werden die in dieser Studie verwendeten Daten beschrieben. Angegeben sind jeweils die Mittelwerte für von Fluglärm betroffene und nicht betroffene Teilnehmer. Die Zufriedenheit mit verschiedenen Lebensbereichen wird auf einer 11-Punkte-Skala zwischen 0 und 10 abgefragt, wobei 10 die höchste Zufriedenheitsstufe angibt. „Müdigkeit“ gibt an, wie häufig sich die Teilnehmer nach eigenen Angaben in den letzten vier Wochen müde gefühlt haben. Die Antwortmöglichkeiten reichen von „1 – sehr selten“ bis „5 – sehr oft“. „Gesunde Ernährung“ gibt an, wie stark die Personen auf eine gesunde Ernährung achten; der Wert 1 steht hierbei für „sehr stark“ und der Wert 4 für „gar nicht“. Für die Variable „Schlechter Gesundheitszustand“ bewerten die Teilnehmer ihren aktuellen Gesundheitszustand auf einer Skala von 1 („sehr gut“) bis 5 („schlecht“); dementsprechend steht ein höherer Wert für eine schlechtere Gesundheit. Die Variablen zu Migräne, Bluthochdruck, Depression und Schlafstörung sind entweder „1“, wenn die Person angegeben hat, die entsprechende Diagnose in

der Vergangenheit erhalten zu haben, oder „0“, wenn die jeweilige Krankheit bisher noch nicht diagnostiziert wurde. In ähnlicher Weise ist die Variable zu Rauchen entweder „1“, wenn ein Teilnehmer angibt zu rauchen, oder „0“ falls nicht. Die Risikoneigung wird auf der 11-Punkte-Skala von 0 („gar nicht risikobereit“) bis 10 („sehr risikobereit“) gemessen. Für die Variable „Politische Einstellung“ sollen die Befragten angeben, wo sie ihre politischen Ansichten auf der 11-Skala von 0 („ganz links“) bis 10 („ganz rechts“) einordnen.

Tabelle

**Unterschiede zwischen betroffenen und nicht betroffenen Teilnehmern der Stichprobe**  
Mittelwerte

Variable	Mittelwert	Anzahl Personen	Mittelwert	Anzahl Personen
<b>Gibt es Fluglärm an ihrem Wohnort?</b>	nein		ja	
Zufriedenheit: Allgemein	7,6	1 368	7,4	726
Zufriedenheit: Gesundheit	6,9	1 368	6,5	728
Zufriedenheit: Schlaf	6,8	1 365	6,5	727
Zufriedenheit: Freunde	7,5	1 355	7,3	725
Zufriedenheit: Wohnung	7,8	1 349	7,9	724
Zufriedenheit: Wohngegend	8,3	1 362	7,9	722
Zufriedenheit: Wohnumwelt	8,0	1 363	7,6	722
Schlechter Gesundheitszustand	2,5	1 368	2,7	727
Müde gefühlt	3,0	1 371	3,0	724
Schlafdauer: Werktag	7,2	1 369	7,1	725
Schlafdauer: Wochenende	7,6	1 366	7,3	728
Schlafstörung	0,08	1 371	0,13	728
Gesunde Ernährung	2,3	1 371	2,3	727
Rauchen	0,13	1 368	0,11	726
Migräne	0,06	1 371	0,07	728
Bluthochdruck	0,36	1 371	0,42	728
Depression	0,11	1 371	0,15	728
Risikoneigung	5,1	1 348	5,1	717
Politische Einstellung: rechts	4,0	1 328	4,0	716
Alter	58,9	1 358	63,1	726
Anteil Männer	0,54	1 371	0,52	728
Erwerbstätig	0,23	1 371	0,17	728
Anzahl der Kinder	1,2	1 371	1,5	728
Verheiratet	0,50	1 371	0,62	728
Haushaltseinkommen (netto)	2 445,13	1 272	2 514,20	678
Bildungsjahre	13,5	1 371	13,8	728

Quellen: BASE-II; Deutsche Flugsicherung; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2015

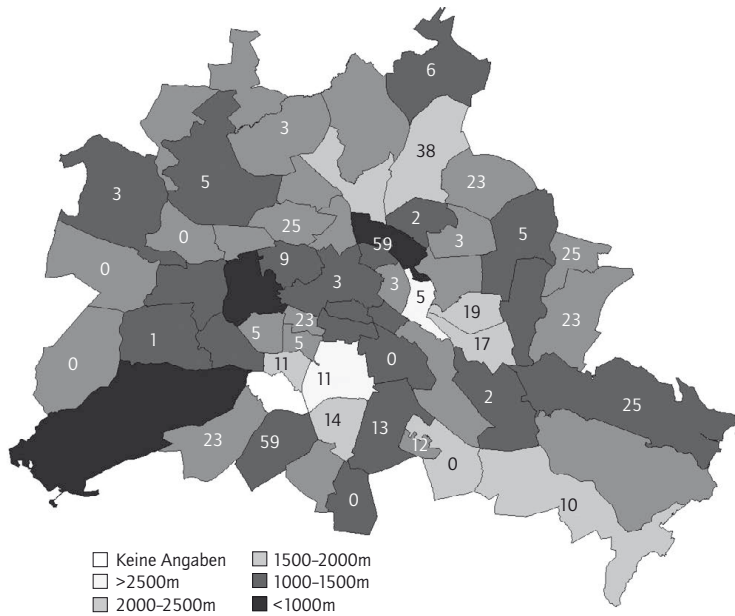
Von Fluglärm betroffene Teilnehmer haben im Durchschnitt eine geringere Zufriedenheit, sind älter und haben ein höheres Einkommen als nicht betroffene Teilnehmer.

<sup>1</sup> A. Boeckenhoff (2013): The Socio-Economic Module of the Berlin Aging Study II (SOEP-BASE): Description, Structure, and Questionnaire, SOEPpapers on Multidisciplinary Panel Data Research 568, Berlin.

Abbildung 1

**Mittlere Überflughöhe und subjektive Belastung durch Fluglärm in den Berliner Prognoseräumen**

Anteile in Prozent



Quellen: BASE-II; Deutsche Flugsicherung; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2015

Niedrige Überflughöhe geht mit höherer Lärmbelastung in den Bezirken einher.

stört fühlen. Dies entspricht etwa 35 Prozent aller von Fluglärm betroffenen Personen und etwa 13 Prozent der gesamten Stichprobe. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass die geographische Verteilung der Studienteilnehmer nicht als repräsentativ für die Berliner Bevölkerung gelten kann.

In Gegenden mit einer hohen Fluglärmbelastung wird dieser auch häufiger als störend empfunden. Nichtsdestotrotz gibt es aber auch eine Reihe von Prognoseräumen mit einer hohen Lärmbelastung, in denen sich nur wenige Befragte von Fluglärm gestört fühlen und anders herum. Ebenso wird deutlich, dass sich sowohl der objektive Fluglärm als auch die subjektiv empfundene Lärmbelastung nicht nur auf die nähere Umgebung der beiden Berliner Flughäfen beschränken.

**Fluglärm beeinträchtigt subjektives Wohlbefinden und Zufriedenheit mit der Wohnsituation**

In einem ersten Schritt wird der Einfluss des Fluglärms auf das Wohlbefinden und die Zufriedenheit mit der

Wohnsituation untersucht. Darüber hinaus wird der Einfluss auf Schlaf und Gesundheit anhand verschiedener gesundheitlicher Indikatoren gemessen. Hierfür wird ein lineares Regressionsmodell gerechnet, das den durchschnittlichen Einfluss des Fluglärms auf die abhängige Variable angibt. Fluglärm wird zunächst durch eine binäre Variable gemessen – diese Variable nimmt den Wert 1 an, wenn ein Befragter angab, von Fluglärm betroffen zu sein, und den Wert 0 anderenfalls. Da sich, wie eingangs erwähnt, Bewohner in von Fluglärm betroffenen Gegenden von Bewohnern in nicht betroffenen Gegenden auch hinsichtlich ihrer Lärmsensibilität unterscheiden und diese Unterschiede selbst auch einen Einfluss auf die abhängige Variable haben, werden in den Modellen weitere Kontrollvariablen eingesetzt. Damit werden systematische Unterschiede in Alter, Familienstand, Einkommen, Erwerbsstatus, Bildung und Kinderzahl der Befragten in verschiedenen Gegenden herausrechnet.

Die Ergebnisse des ersten Modells, in dem der Einfluss des Vorhandenseins von Fluglärm geschätzt wird, sind in Abbildung 2 dargestellt. Auf der vertikalen Achse sind die verschiedenen abhängigen Variablen abgetragen. Die horizontale Achse gibt die Stärke des Einflusses des Fluglärms wieder. Die Punkte stehen dabei für den geschätzten Einfluss auf die jeweilige Variable, nachdem systematische Unterschiede in den Kontrollvariablen herausgerechnet wurden. Die horizontale Linie stellt das 95-Prozent-Konfidenzintervall dar, das den Grad der statistischen Präzision der Schätzung angibt.

Um einen Vergleich der verschiedenen Dimensionen von Wohlbefinden und Gesundheit zu ermöglichen, wurden die Variablen auf einen Mittelwert von null und eine Standardabweichung von eins skaliert. Diese Art der Standardisierung stellt sicher, dass die Größenordnung von Effekten, die auf unterschiedlichen Skalen gemessen wurden, direkt miteinander (in Standardabweichungen) verglichen werden können. Wenn das Konfidenzintervall den Wert null umfasst (vertikale, rote Linie), ist der geschätzte Effekt mit 95-prozentiger Wahrscheinlichkeit nicht von null – also keinem Effekt – zu unterscheiden. Dies bedeutet, dass die Hypothese „Fluglärm hat keinen Einfluss“ nicht verworfen werden kann.

Aus Abbildung 2 wird deutlich, dass von Fluglärm betroffene Personen unterdurchschnittlich mit ihrer Lebenssituation zufrieden sind. Fluglärm ist negativ mit der allgemeinen Lebenszufriedenheit, der Zufriedenheit mit der eigenen Gesundheit, der Wohngegend und der Wohnumwelt (Parks, Ruhe und Sauberkeit) assoziiert. Zudem schätzen die Betroffenen ihren Gesundheitszustand als schlechter ein, und sie berichten häufiger von Schlafstörungen oder auch Depressionen.

Diese Ergebnisse lassen sich natürlich nicht ohne weitere Annahmen als kausale Effekte von Fluglärm auf Wohlbefinden und Gesundheit interpretieren. Da ist zum einen das eingangs diskutierte Problem der Selektion von Personen in bestimmte Wohngebieten. In einem solchen Fall wäre der wahre Einfluss des Fluglärms aber sogar noch stärker als der hier geschätzte, da der potenzielle negative Einfluss auf weggezogene beziehungsweise nie hingezogene Personen nicht berücksichtigt werden kann. Zum anderen sind von Fluglärm betroffene Wohnviertel nicht ohne Weiteres mit nicht betroffenen Wohnvierteln vergleichbar. So könnten beispielsweise niedrigere Mieten und Preise für Wohneigentum dazu führen, dass Personen mit niedrigerem sozioökonomischen Status in diese Gegenden ziehen, so dass Arbeitslosigkeit oder ein niedriges Einkommen die eigentlichen Ursachen für die verringerte Zufriedenheit mit der Lebenssituation sind. Daher wurde in den Analysen für Unterschiede in Alter, Familienstand, Einkommen, Erwerbsstatus, Bildung und Kinderzahl der Befragten statistisch kontrolliert. Trotz allem lassen sich unbeobachtete Selektionseffekte von nicht berücksichtigten Variablen nicht völlig ausschließen.

Eine weitere methodische Einschränkung ist, dass die Bewohner selbst über die Lärmbelastung Auskunft gegeben haben. Dies ist besonders dann problematisch, wenn unzufriedenere Personen häufiger angeben, von Fluglärm betroffen zu sein als zufriedенere. Um diese Möglichkeit auszuschließen, wurden auch objektive Daten zur Überflughöhe als Maß für Fluglärm genutzt (Kasten 2). Die Ergebnisse bestätigen die Schlussfolgerungen auf Basis der Selbsteinschätzung des Fluglärms (Abbildung 3). So ist eine niedrigere Überflughöhe mit verringerter allgemeiner Lebenszufriedenheit und Zufriedenheit mit der Wohnung und der Wohngegend verbunden. Außerdem berichteten Bewohner häufiger über Niedergeschlagenheit und Müdigkeit.

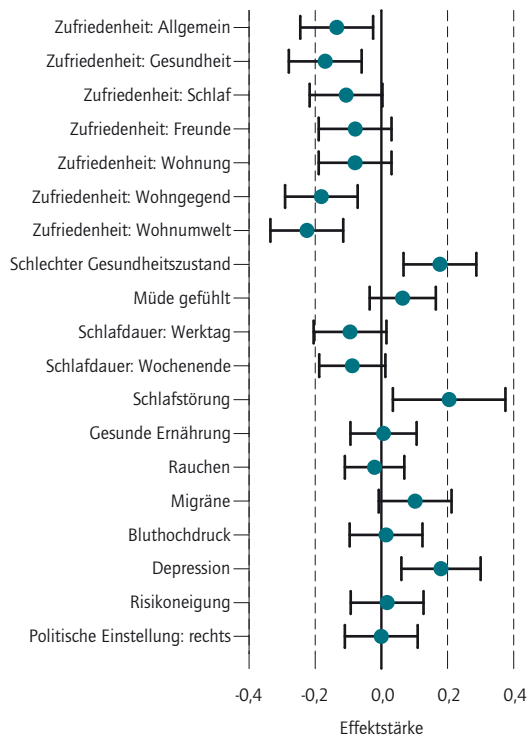
In den empirischen Modellen wurden Unterschiede im monatlichen Haushaltseinkommen der Studienteilnehmer berücksichtigt. Dies erlaubt es, die Korrelation zwischen Überflughöhe und Wohlbefinden mit der Korrelation zwischen Haushaltseinkommen und Wohlbefinden zu vergleichen. Auf diese Weise kann ein (hypothetischer) Geldbetrag geschätzt werden, den stark betroffene Haushalte monatlich erhalten müssten, um dasselbe Zufriedenheitsniveau zu erreichen wie weniger stark betroffene Haushalte.<sup>11</sup> Dieser Betrag

<sup>11</sup> Dieses Verfahren wurde beispielsweise von Stutzer und Frey (2008) genutzt, um den hypothetischen Ausgleichsbetrag zu schätzen, den Berufspendler erhalten müssten. Van Praag und Baarsma (2005) verwenden ein ähnliches Verfahren um die Kosten des Fluglärms zu beziffern. Vgl. Stutzer, A., Frey, B.S. (2008): Stress that Doesn't Pay: The Commuting Paradox. *Scandinavian Journal of Economics*, 110 (2), 339-366; Van Praag, B.M.S., Baarsma, B.E. (2005), a.a.O.

Abbildung 2

**Zusammenhang zwischen wahrgenommenem Fluglärm, Wohlbefinden und Gesundheit**

In Standardabweichungen



Quellen: BASE-II; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2015

Wahrgenommener Fluglärm ist mit verringertem Wohlbefinden und einer geringeren Zufriedenheit mit der Wohngegend verbunden.

liegt für eine um 100 Meter verringerte Überflughöhe zwischen 30 und 117 Euro im Monat (je nach betroffener Dimension). In Hinblick auf die in Abbildung 1 dargestellten Unterschiede in der Überflughöhe bedeutet dies, dass Haushalte in besonders stark betroffenen Gegenden ein um 450 Euro höheres monatliches Haushaltseinkommen erzielen müssten als Haushalte in kaum betroffenen Gegenden, um eine vergleichbare Lebenszufriedenheit zu erzielen. Diese Beispielrechnung bezieht sich natürlich auf einen Extremfall, bei dem alle Annahmen des zugrunde liegenden Regressionsmodells erfüllt sind, verdeutlicht aber nichtsdestotrotz das Ausmaß, in dem Fluglärm die Lebensqualität beeinträchtigen kann.

In der Praxis findet solch ein monetärer Ausgleich bereits statt, da Mieten und Grundstückspreise in

Kasten 2

**Kleinräumige Georeferenzierung**

Die Umfragedaten der Berliner Altersstudie II (BASE-II) sind mit kleinräumigen Nachbarschaftsinformationen (zum Beispiel der regionalen Arbeitslosenquote, dem durchschnittlichen Einkommen oder dem Grünflächenangebot) auf anonymisierter Basis verknüpft. Dies ermöglicht es, den Einfluss von Nachbarschafts- und Kontextfaktoren auf einzelne Individuen statistisch zu untersuchen. Für die Verknüpfung ist es notwendig, die Umfragedaten mit einer sog. Georeferenz (zum Beispiel Postleitzahl oder Geokoordinate) zu versehen. Die Georeferenz ermöglicht es, andere georeferenzierte Daten (zum Beispiel Daten zu Flugrouten, wie in dieser Studie verwendet) mit den Umfragedaten zu verknüpfen.

Die Umwandlung der Adressen der Befragungsteilnehmer in Geokoordinaten erfolgt aus Datenschutzgründen direkt beim Umfrageinstitut TNS Infratest Sozialforschung, das über die Adressen verfügt, diese aber nicht weitergibt. Dabei werden die Geokoordinaten der Adressen zufällig innerhalb eines gewissen Umkreises „verwischt“, sodass zum Beispiel innerhalb von dicht besiedelten Gebieten nur der Straßenabschnitt, aber nicht das genaue Wohnhaus identifizierbar ist.<sup>1</sup> Zudem stellen weitere technische und organisatorische Datenschutzmaßnahmen sicher, dass die Anonymität der Studienteilnehmer jederzeit sichergestellt ist.<sup>2</sup>

1 Für weitere Informationen vgl. Knies, G., Spieß, C. K. (2007): Regional Data in the German Socio-Economic Panel Study (SOEP). DIW Data Documentation 17, Berlin. Online verfügbar unter [www.diw.de/documents/publikationen/73/55738/diw\\_datadoc\\_2007-017.pdf](http://www.diw.de/documents/publikationen/73/55738/diw_datadoc_2007-017.pdf), letzter Abruf 14.08.2014.

2 Vgl. Göbel, J., Pauer, B. (2014): Datenschutzkonzept zur Nutzung von SOEPGeo im Forschungsdatenzentrum SOEP am DIW Berlin. Zeitschrift für amtliche Statistik Berlin-Brandenburg, Heft 3, 42–47.

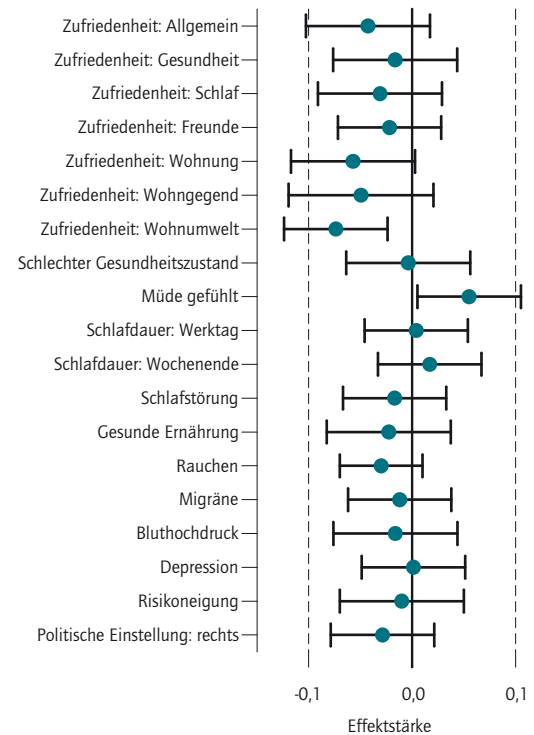
besonders stark betroffenen Gegenden häufig niedriger sind.<sup>12</sup> Die Ergebnisse einer vorherigen Analyse zeigen, dass bereits Erwartungen bezüglich zukünftiger Lärmbelastung zu deutlichen Preisrückgängen auf dem lokalen Immobilienmarkt führen können.<sup>13</sup> Für jeden Kilometer, den ein Flugkorri-

12 Bei einer feststehenden Lärmbelastung werden Personen, die neu in die betroffenen Gebiete ziehen, durch niedrigere Mieten und Hauspreise (teilweise) für die Lärmbelastung kompensiert. Bei einer Änderung der Lärmbelastung trifft dieses Argument jedoch nicht zu, da die dann betroffenen Bewohner nicht von den sinkenden Immobilienpreisen profitieren, sondern zusätzlich belastet werden.

13 Vgl. Mense, A., Kholodilin, K. (2012): Erwartete Lärmbelastung durch Großflughafen mindert Immobilienpreise im Berliner Süden. DIW Wochenbericht Nr. 37/2012; Winke, T. (2013), a. a. O., für die Region Frankfurt am Main.

Abbildung 3

**Zusammenhang zwischen dem Kehrwert der Überflughöhe und dem Wohlbefinden und der Gesundheit**  
In Standardabweichungen



Quellen: BASE-II; Deutsche Flugsicherung; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2015

Eine niedrigere Überflughöhe ist mit einem verringerten Wohlbefinden, einer verringerten Zufriedenheit mit der Wohnumwelt und häufigeren Müdigkeitsgefühlen verbunden.

dor näher rückt, wurde ein Preisrückgang pro Quadratmeter um 187 Euro beobachtet. Das bedeutet beispielsweise: Ein Haus, das nur 1,5 Kilometer Luftlinie von einem Flugkorridor entfernt liegt, kostet 561 Euro pro Quadratmeter weniger als ein identisches Haus, das mehr als 4,5 Kilometer entfernt liegt. Eine Immobilie mit 80 Quadratmetern würde demnach etwa 15 000 Euro weniger kosten, wenn sie einen Kilometer näher an einem Flugkorridor liegt. Diese Beispiele legen den Schluss nahe, dass sich die in dieser Studie beschriebenen Zufriedenheitseinbußen durch Flug-lärm bereits teilweise auf dem Immobilienmarkt niederschlagen.

Kasten 3

### Objektive Fluglärmkarten

Die objektiven Fluglärmkarten stammen von der Deutschen Flugsicherung GmbH (DFS). Sie umfassen den Zeitraum vom 1. Mai bis zum 31. Oktober 2012. Der Datensatz enthält die Koordinaten und Flughöhen sämtlicher Flugzeuge, die in diesem Zeitraum von den Berliner Flughäfen Schönefeld und Tegel gestartet beziehungsweise dort gelandet sind. Für jeden Flug gibt es mehrere Beobachtungen, die mit einem Abstand von vier Sekunden gemessen wurden und in der Regel nach vier Minuten Flugzeit aufhören. Der Datensatz besteht

aus über 16 Millionen Beobachtungen, die 130 063 Flügen entsprechen. Um die durchschnittliche Flughöhe für verschiedene Viertel zu ermitteln, wurde die gesamte Fläche Berlins als ein 50×50-Gitter dargestellt. Für jede Zelle dieses Gitters wurde die durchschnittliche Flughöhe aus den einzelnen zu dieser Zelle gehörenden Beobachtungen berechnet. Die inverse durchschnittliche Flughöhe dient als Maß der Flugintensität und dementsprechend des Fluglärms in der jeweiligen Gitterzelle.

### Fazit

Reine Querschnittsanalysen lassen keine Kausalzusammenhänge zu. Auf Basis der in diesem Bericht vorgelegten empirischen Befunde für eine nichtrepräsentative Stichprobe vor allem älterer Bewohner Berlins kann man aber vorsichtig schlussfolgern, dass vorhandener Fluglärm sowohl mit verringertem Wohlbefinden als auch beeinträchtigter Gesundheit der Betroffenen ver-

bunden ist. Das tatsächliche Ausmaß der negativen Auswirkungen von Fluglärm wird durch den Umzug besonders lärmempfindlicher Personen in ruhigere Wohngebiete unterschätzt. Ein Umzug ist jedoch nicht in allen Lebenssituationen möglich und zumutbar. Zudem können (kurzfristige) Änderungen der Flugrouten Anwohner in vorher nicht belasteten Wohnvierteln treffen. In beiden Fällen besteht Handlungsbedarf für die Lokalpolitik, um die negativen Folgen von Fluglärm abzumildern.

**Peter Eibich** ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Sozio-oekonomischen Panel am DIW Berlin | [peibich@diw.de](mailto:peibich@diw.de)

**Konstantin Kholodilin** ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Makroökonomie am DIW Berlin | [kkholodilin@diw.de](mailto:kkholodilin@diw.de)

**Christian Krekel** ist Doktorand im Sozio-oekonomischen Panel am DIW Berlin | [ckrekel@diw.de](mailto:ckrekel@diw.de)

**Gert G. Wagner** ist Vorstandsmitglied des DIW Berlin | [gwagner@diw.de](mailto:gwagner@diw.de)

## AIRCRAFT NOISE ASSOCIATED WITH REDUCED QUALITY OF LIFE EVEN BEYOND BERLIN'S AIRPORTS

**Abstract:** Aircraft noise is a particularly problematic source of noise as many airports are located in or near major cities and, as a result, densely populated areas are affected. Data from the Berlin Aging Study II (Berliner Altersstudie II, BASE-II), whose socio-economic module is based on the longitudinal Socio-Economic Panel (SOEP) study which has been conducted since 1984, allows us to examine the effect of different levels of aircraft noise on the subjective well-being and health of the older residents of a major city,

in this case Berlin. The findings show that the presence of aircraft noise, also measured using objective aircraft noise data, is associated with significantly reduced well-being, lower satisfaction with one's living environment, and poorer health. The association between well-being and a crossing altitude reduced by 100 meters is given certain assumptions—for crossing altitudes of between 1,000 and 2,500 m—comparable to an income loss of between 30 and 117 euros per month.

JEL: I31, R41, I12

**Keywords:** Aircraft noise, well-being, health, BASE-II, SOEP



DIW Berlin – Deutsches Institut  
für Wirtschaftsforschung e.V.  
Mohrenstraße 58, 10117 Berlin  
T +49 30 897 89 -0  
F +49 30 897 89 -200  
82. Jahrgang

#### Herausgeber

Prof. Dr. Pio Baake  
Prof. Dr. Tomaso Duso  
Dr. Ferdinand Fichtner  
Prof. Marcel Fratzscher, Ph.D.  
Prof. Dr. Peter Haan  
Prof. Dr. Claudia Kemfert  
Dr. Kati Krähnert  
Prof. Karsten Neuhoff, Ph.D.  
Prof. Dr. Jürgen Schupp  
Prof. Dr. C. Katharina Spieß  
Prof. Dr. Gert G. Wagner

#### Chefredaktion

Sabine Fiedler  
Dr. Kurt Geppert

#### Redaktion

Renate Bogdanovic  
Andreas Harasser  
Sebastian Kollmann  
Dr. Claudia Lambert  
Marie Kristin Marten  
Dr. Anika Rasner  
Dr. WolfPeter Schill

#### Lektorat

Dr. Jan Marcus  
Prof. Karsten Neuhoff, Ph.D.

#### Pressestelle

Renate Bogdanovic  
Tel. +49-30-89789-249  
presse@diw.de

#### Vertrieb

DIW Berlin Leserservice  
Postfach 74  
77649 Offenburg  
leserservice@diw.de  
Tel. (01806) 14 00 50 25  
20 Cent pro Anruf  
ISSN 0012-1304

#### Gestaltung

Edenspiekermann

#### Satz

eScriptum GmbH & Co KG, Berlin

#### Druck

USE gGmbH, Berlin

Nachdruck und sonstige Verbreitung –  
auch auszugsweise – nur mit Quellen-  
angabe und unter Zusendung eines  
Belegexemplars an die Serviceabteilung  
Kommunikation des DIW Berlin  
(kundenservice@diw.de) zulässig.

Gedruckt auf 100% Recyclingpapier.