

Lärmbelastung und Lebensqualität im Umfeld des Frankfurter Flughafens

Dirk Schreckenberger¹, Ute Felscher-Suhr¹, Markus Meis²

¹ ZEUS GmbH, 58093 Hagen, Deutschland, Email: schreckenberger@zeusgmbh.de

² Hörzentrum Oldenburg GmbH, 26129 Oldenburg, Deutschland, Email: m.meis@hoerzentrum-oldenburg.de

Einleitung

Im Zuge der Ausbauplanungen des Frankfurter Flughafens wurden die Auswirkungen von Flugverkehrsgeräuschen auf Belästigung, Wohn-, und Umweltqualität sowie gesundheitsbezogener Lebensqualität im Umfeld des Flughafens im Auftrag des Regionalen Dialogforums Flughafen Frankfurt untersucht [1]. Neben einer breit angelegten Bestandsaufnahme der bei den Anrainern vorherrschenden Lärmbelastung und Lebensqualität galt es in dem empirischen Gutachten, die Belästigung im Tagesverlauf zu untersuchen, um neben der Nachtzeit mögliche weitere lärmsensible Tageszeiten identifizieren zu können. Ein besonderes Augenmerk wurde dabei auf die Lärmbelastigung zu Tages-/Nachtrandstunden gelegt.

Untersuchungsdesign

Die Untersuchung bestand aus zwei Teilen. Im ersten Studienteil wurden im Rahmen einer Breitenerhebung 2312 Anwohner (55% Frauen, 45% Männer im Alter von 17 bis 93 Jahren) aus 66 Wohngebieten im Umkreis des Frankfurter Flughafens im Zeitraum von April bis Jahresende 2005 in persönlichen Interviews zu ihren Wohn- und Lebensbedingungen, Gesundheit und Lärmbelastigung befragt. Die ausgewählten Gebiete verteilen sich hinsichtlich der Fluglärmbelastung ($L_{Aeq3, 6-22h}$ berechnet nach der 100/100-Methode) gleichmäßig über einen Pegelrange von 40 – 67dB(A). Innerhalb der Gebiete erfolgte die Auswahl der Probanden per Zufall. Im zweiten Untersuchungsteil nahm ein Teilsample von 200 Probanden an einer "Vertiefungsstudie" teil, in der die Teilnehmer vier Tage lang tagsüber zu jeder vollen Stunde ihre Belästigung durch Fluglärm mittels Taschencomputer festhielten. Insgesamt wurde in der Vertiefungsstudie von den 200 Personen 8109 Belästigungsdaten erhoben. Bezogen auf die Wohnadressen aller Probanden wurden individuelle stündliche Fluglärm-Immissionspegel (u.a. L_{Aeq} [$q=3$], mittlerer L_{max} , NAT_{70} , NAT_{55}) berechnet. Für die Probanden der Breitenerhebung wurden jahresgemittelte Fluglärmpegelwerte nach AzB'99, für die Probanden der Vertiefungsstudie darüber hinaus Stundenpegel für die konkreten Untersuchungstage berechnet. In der Breitenerhebung wurden zwei verschiedenen Berechnungsverfahren angewandt: Die 100/100-Regel und das Realverteilungsverfahren. Bei der 100/100-Regelung wird eine Umhüllende aus den Lärmwerten bei Ost- und Westbetrieb der sechs verkehrsreichsten Monate gebildet. Im Realverteilungsverfahren wird die über die sechs verkehrsreichsten Monate des Jahres ermittelte langjährige mittlere Bewegungsverteilung (im Untersuchungsjahr 2005: 67% West und 33% Ost bezogen auf einen 24h-Tag) bei der Berechnung berücksichtigt.

Ergebnisse

Pegel-Belastigungsbeziehung in Abhängigkeit der Berechnungsverfahren 100/100 vs. Realverteilung

Für die Fluglärmbelastigung wurde untersucht, welchen Einfluss das Berechnungsverfahren (100/100- vs. Realverteilungsverfahren) auf die Beziehung zwischen Fluglärmpegel und Reaktionen auf Fluglärm hat. Die Fluglärmbelastigung in den letzten 12 Monaten, mittels 5-stufiger Verbal-skala (1= "überhaupt nicht" bis 5 = "äußerst" gestört oder belästigt) erhoben, wurde hierbei mit verschiedenen Geräuschparametern korreliert. Die gleichen Korrelationsanalysen wurden auch für nächtliche Störungen durch Fluglärm durchgeführt. Zur Operationalisierung der Nachtstörungen wurde ein Mittelwerts-Index gebildet, der sich aus Angaben zum Ausmaß fluglärmbedingter Störungen beim Ein-, Durch- und Ausschlafen zusammensetzt. Diese wurden – analog zur Belästigungserhebung – mittels 5-stufiger Rating-skala erhoben.

Insgesamt zeigte sich erwartungsgemäß, dass der Dauerschallpegel L_{Aeq3} am höchsten mit den Belästigungs- und Nachtstörungsangaben korreliert, gefolgt vom mittleren L_{max55} , der Anzahl der Überflüge (NAT_{55} , NAT_{70}) und dem mittleren L_{max70} . Die auf den L_{Aeq3} bezogenen Pegel-Belästigungskorrelationen zeigt Tabelle 1.

Tabelle 1: Produkt-Momentkorrelation zwischen der Fluglärmbelastigung, Nachtstörungen und dem L_{Aeq3}

Pegel	Berechnungsverfahren	
	100/100	Realverteilung
	<i>Fluglärmbelastigung</i>	
$L_{Aeq3, 6-22h}$	0,454	0,452
	<i>nächtliche Störungen durch Fluglärm</i>	
$L_{Aeq3, 22-6h}$	0,368	0,331

Für die Fluglärmbelastigung zeigen sich keine Unterschiede in der Pegel-Belastigungsbeziehung je nach Berechnungsverfahren. Bezogen auf die Nachtstörungen fallen die Pegel-Reaktions-Korrelationen bei 100/100-Pegeln etwas höher aus. Insgesamt kann keines der beiden Berechnungsverfahren als ungeeignet zur Beschreibung der Belästigungswirkung verworfen werden. Den weiteren Darstellungen von Fluglärmpegeln in diesem Beitrag liegt die Berechnungsmethode 100/100 zugrunde.

Belästigung und Störungen durch Fluglärm

Die Abbildung 1 zeigt die Dosis-Wirkungsbeziehung für den Prozentanteil hoch durch Fluglärm belästigter sowie in Aktivitäten bzw. häuslichen Alltagssituationen (Entspannen, Kommunikation, Nachtschlaf) gestörter Personen bezogen auf den Tagespegel $L_{Aeq3, 6-22h}$ bzw. bei den Nachtstörungen

bezogen auf den Nachtpegel $L_{Aeq3,22-6h}$. Dargestellt ist der mittlere %-Anteil pro Pegelklasse mit einer Klassenbreite von $\pm 1,25$ dB und die dazu jeweils berechnete Trendlinie. Die Pegelklassen sind jeweils durch den Klassenmittelpunkt gekennzeichnet. Wie auch bei der Fluglärmbelastigung sind auch die Störungsangaben mittels 5-stufiger Ratingskala erfasst worden. Dargestellt sind die aus Störungsangaben zu verschiedenen Situationen durch Mittelung zu Tagesstörungen innen/außen und Nachtstörungen zusammengefassten Werte. Der Prozentanteil hoch Belästigter/Gestörter bestimmt sich durch den gewichteten Anteil der Personen, die die obersten zwei Antwortstufen (stark, äußerst) angaben. Die Gewichtung erfolgte so, dass mit dem HA/HD-Anteil die oberen 28% der Antwortskala erfasst wird [2].

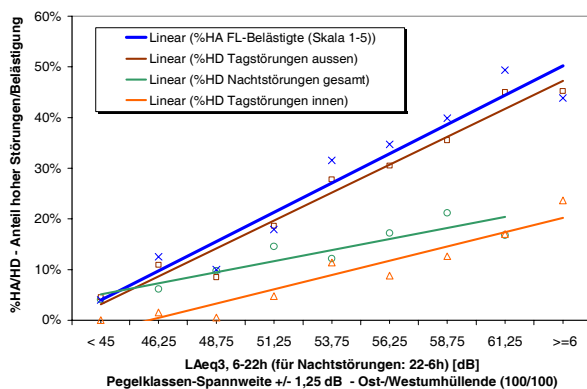


Abbildung 1: Prozentanteil hoch durch Fluglärm Belästigter (HA, *highly annoyed*) und in Aktivitäten gestörter (%HD, *highly disturbed*) Personen in Abhängigkeit des $L_{Aeq3,6-22h}$. Weitere Erläuterungen im Text.

Der Anteil hoher Fluglärmbelastigung fällt bei vergleichsweise moderaten Pegeln recht hoch aus. So sind 30% bei einem $L_{Aeq,6-22h}$ von 55 dB(A), 40% bei 60 dB(A) und 50% oberhalb von 63 dB(A) hoch durch Fluglärm belästigt. Vergleichbare Dosis-Wirkungsbeziehungen zeigen sich Erkenntnissen neuerer Feldstudien zufolge ebenfalls an anderen europäischen Flughäfen [3]. Der Anteil hoch Fluglärm-belästigter entspricht in etwa dem Anteil der im Außenbereich des Hauses gestörter Personen. Insgesamt liegt der Anteil hoher Störungen tagsüber, auch die innerhalb des Hauses, bei gleichem Dauerschallpegel erwartungsgemäß oberhalb des Anteils hoher nächtlicher Störungen.

Wie das in Abbildung 2 dargestellt, in der Vertiefungsstudie ermittelte Tagesprofil der Fluglärmbelastigung zeigt, weisen die Randstunden 7-8 Uhr und 22-23 Uhr eine erhöhte Lärmbelastigung – bei gleicher Schallenergie – auf. Aus Angaben aus der Breitenerhebung zeigt sich zudem, dass die erhöhte morgendliche Fluglärmbelastigung schon früher am Morgen, ab etwa 5 Uhr auftritt.

Hinsichtlich gesundheitlicher Effekte konnte festgestellt werden, dass die erlebte Schlafqualität und die Einschlafdauer bis zum Einschlafen mit zunehmendem Fluglärmpegel leicht steigt. Die Anzahl berichteter gesundheitlicher Beschwerden nimmt bis zu einem $L_{Aeq,6-22h}$ von 55 dB zu und sinkt danach wieder. Dieser Effekt lässt sich durch die vorhandenen Daten (Soziodemographie, Wohnsituation, etc.) nicht erklären.

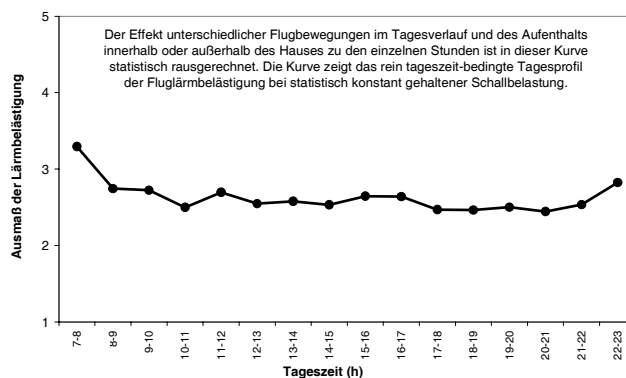


Abbildung 2: Fluglärmbelastigung im Tagesverlauf. Die Kurve stellt die um den Effekt des Aufenthaltsortes innerhalb/außerhalb des Hauses und des Stundenpegels (L_{Aeq3}) bereinigten Belastigungsmittelwert pro Stunde dar.

Fazit

Es konnten deutliche lineare Effekte des Fluglärms auf die Belastigung und Gestörtheit in der Bevölkerung am Frankfurter Flughafen festgestellt werden. Zu Nachtrandzeiten sind die Anwohner des Frankfurter Flughafens bei gleicher Schallenergie belästigt als tagsüber zu den übrigen Stunden. Die nach dem 100/100-Verfahren berechneten Fluglärmpegel erwiesen sich in der Untersuchung bezogen auf die Belastigung als mindestens ebenso wirkungsadäquate Expositionsmaße wie die nach Realverteilungsverfahren berechneten Pegel. Mit der am Frankfurter Flughafen durchgeführten Feldstudie liegt eine Fülle von aktuellen Wirkungsdaten zum Fluglärm vor, von denen in diesem Beitrag nur ein kleiner Ausschnitt vorgestellt werden konnte.

Danksagung

Die Autoren danken Herrn Kurt Müller, ehemals Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden, für die Berechnung der akustischen Daten, der SUZ GmbH, Duisburg, für die Organisation und Durchführung der Interviewarbeiten, dem Regionalen Dialogforum Flughafen Frankfurt für die Finanzierung des empirischen Gutachtens und allen weiteren Beteiligten (Teilnehmer, Fraport AG, Kommunen, Qualitätssicherer, wissenschaftliche Berater) für die freundliche Unterstützung.

Literatur

- [1] Schreckenber, D. und Meis, M.: Belästigung durch Fluglärm im Umfeld des Frankfurter Flughafens. Gutachten im Auftrag des Regionalen Dialogforums Flughafen Frankfurt. Endbericht. Bochum, Oldenburg: AG Fluglärmwirkung, 2006, URL: <http://www.dialogforum-flughafen.de/index.php?id=185>
- [2] Miedema, H.M.E. & Vos, H.: Exposure-response relationships for transportation noise. Journal of the Acoustical Society of America, 104, 6, (1998), 3432-3445
- [3] Van Kempen, E.E.M.M. & Van Kamp, I.: Annoyance from air traffic noise. Possible trends in exposure-response relationships. Report 01/2005 MGO EvK, Reference 00265/2005, Bilthoven (NL): RIVM, 2005