

**Gutachten zur Verhandlung
im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung
für das Vorhaben „Parallelpiste 11R/29L“ des Flughafens Wien
Teilgutachten Umwelthygiene**

Kritische Anmerkungen zur Nutzung wissenschaftlicher Literatur im Teilgutachten Umwelthygiene von Prof. Dr. Klaus Scheuch

Von Herrn Prof. Scheuch sind in der Erarbeitung seines Gutachtens¹ systematisch verschiedene Techniken angewendet worden, um den Inhalt und die Ergebnisse wissenschaftlicher Publikationen derartig zu verändern, dass sich möglichst hohe Lärmwerte ergeben, bei denen vorgeblich erst körperliche Veränderungen infolge von Lärmeinwirkungen aufgetreten sollen.

In der argumentativen Abwertung wissenschaftlicher Literatur zu Lärmwirkungen beim Menschen stützt sich Prof. Scheuch vor allem auf drei Dokumente bzw. Studien:

1. Die sogenannte Fluglärm-Synopse, die er gemeinsam mit drei Koautoren (Prof. Griefahn, Prof. Jansen, Prof. Spreng) im Auftrag des Flughafens Frankfurt erstellt hat².
2. Die Schlafstudie des Instituts für Luft- und Raumfahrtmedizin der DLR, Köln³.
3. Die sogenannte Frankfurter Fluglärmstudie⁴.

Ad 1. Fluglärm-Synopse

In der Fluglärm-Synopse werden im Abschnitt „Begrenzung nächtlichen Fluglärms“⁵ unter Berufung auf wissenschaftliche Literatur Grenzwerte abgeleitet. Dabei werden Ergebnisse aus wissenschaftlichen Publikationen bzw. Studienberichten herangezogen. Die zitierten Lärmwerte aus den Publikationen bzw. Studienberichten stimmen zu einem erheblichen Teil nicht mit den Werten der Publikationen überein.

Exemplarisch sollen einige Beispiele der Fälschungs- bzw. Verfälschungstechniken der Autoren der Synopse dargestellt werden.

¹ Scheuch K. Teilgutachten Umwelthygiene. Im Auftrag der NÖ Landesregierung. Abteilung RU4, UVP-Behörde, RU4-U-302. Bearbeitungszeitraum 16.9.2008-31.3.2011.

² Griefahn B, Jansen G, Scheuch K, Spreng M. Gutachten G12.1. Allgemeiner Teil. Entwicklung von Fluglärmkriterien für ein Schutzkonzept. Ausbau Flughafen Frankfurt Main. 2004.

³ Basner M, Buess H, Elmenhorst D, et al. Nachtfluglärmwirkungen. Band 1. Zusammenfassung. Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt e.V. Forschungsbericht 2004-07/D. Köln, 2004.

⁴ Schreckenber D, Eikmann F, Herr CEW, zur Nieden A, Heudorf U. Fluglärm und Gesundheit in der Rhein-Main Region 2005. ergänzende Auswertungen der RDF-Belastigungsstudie um die Fragen zur Gesundheit. Amt für Gesundheit der Stadt Frankfurt am Main, 2009.

⁵ a.a.O., S. 106-107.

Es wird beispielsweise konstatiert, dass von Eberhardt⁶ die Schwelle für Aufwachreaktionen bei einem Dauerschallpegel zwischen 36 und 45 dB(A) ermittelt worden wäre (s. Abbildung 1). In der Tat haben Eberhardt und Akselsson bei gerade sieben jungen Männern im Alter von 21 bis 27 Jahren Aufwachreaktionen durch Straßenverkehrslärm untersucht. Allerdings kommt der Bereich 36 bis 45 dB(A) in der gesamten Publikation überhaupt nicht vor.

Es wird weiter behauptet, dass u.a. in der Publikation von Miedema⁷ ein Dauerschallpegel innen von 40 dB(A) als Grenzwert für Schlafstörungen dargestellt worden wäre (s. Abb. 1).

Diese Behauptung ist in mehrfacher Hinsicht falsch:

- A. In der Publikation von Miedema wird an keiner Stelle ein Dauerschallpegel von 40 dB(A) erwähnt.
- B. In der Publikation von Miedema wird an keiner Stelle über Grenzwerte für Schlafstörungen berichtet.
- C. Es wird ebenso an keiner Stelle über Innenraumpegel berichtet.

Vielmehr werden in der gesamten Arbeit Response-Funktionen für Belästigung durch verschiedene Lärmarten (Fluglärm, Schienenlärm, Straßenlärm) dargestellt.

⁶ Eberhardt JL, Akselsson KR. The disturbance by road traffic noise of the sleep of young male adults as recorded in the home. *J Sound Vibrat* 1987; 114: 417-434.

⁷ Miedema H. Response functions for environmental noise in residential areas. TNO Gezondheidsonderzoek. TNO rapport 92.021. Leiden, 1993.

Abbildung 1.

6.5.2 Äquivalenter Dauerschallpegel (innen)

Die Anzahl der Ereignisse geht – neben Pegel und Dauer – in die Berechnung des äquivalenten Dauerschallpegels ein. Die in der Literatur angegebenen Schwellenwerte variieren

allerdings erheblich und beziehen sich vorwiegend auf den Straßenverkehr. Nach Eberhardt et al. [1987] liegt die Schwelle zwischen 36 und 45 dB(A), Griefahn [1986] gibt – ebenso wie Miedema [1993a, b] – eine Grenze von 40 dB(A) an. Vallet nennt 1982 einen Wert von 35 dB(A), in einer späteren Publikation [Vallet et al. 1983] 37 dB(A). Maschke [1996] fordert unter Bezug auf eine Untersuchung von Horonjeff et al. [1982] einen Grenzwert von 32 dB(A) für die gesamte Nacht. Die angegebenen Werte variieren zwischen 32 und 40 dB(A), so dass ein mittlerer Wert von 35 dB(A) eine realistische Forderung darstellt.

Griefahn, Jansen, Scheuch, Spreng. Fluglärm-Synopse 2004, S. 106-107

Vergleichbare Inkonsistenzen finden sich im Abschnitt über Maximalpegel.

Dort wird z.B. behauptet, dass in der Publikation von Öhrström und Rylander⁸ oberhalb von 55 dB(A) mit Aufwachreaktionen zu rechnen sei (s. Abbildung 2).

Abbildung 2.

6.5.1 Maximalpegel (innen)

1991 kam Hofman [HCN 1991] mittels einer Metaanalyse, in die sie Fluglärm, Straßenlärm, Eisenbahnlärm und intermittierende Industrieräusche einbezog, zu dem Ergebnis, dass in der Durchschnittsbevölkerung oberhalb von 55 dB(A) mit Aufwachreaktionen zu rechnen ist. Dieser Wert wird auch von Eberhardt [1987] und von Öhrström [1999] als Schwelle für die Reduktion des Tiefschlafs bzw. die Auslösung des Wachbewusstseins angegeben. Maschke fordert – basierend auf seinen eigenen Untersuchungen [Maschke 1992] – im lärmmedizinischen Gutachten für den Flughafen Hamburg als Grenzwert einen Maximalpegel von 55 dB(A). Die von Griefahn [1992] errechnete Kurve gleichen Aufwachrisikos nähert sich mit der Anzahl der einwirkenden Ereignisse einem Maximalpegel von 53 dB(A), der nach Spreng [2001d] der vegetativen physiologischen Überproportional-Reaktionsschwelle entspricht. Höhere Schwellenwerte von 60 dB(A) nennen Osada et al. [1974], Öhrström und Rylander [1990], Muzet et al. [1980] und Jansen et al. [1995].

⁸ Öhrström E, Rylander R. Sleep disturbance by road traffic noise – a laboratory study on number of noise events. J Sound Vibrat 1990; 143:93-101.

Tatsächlich haben Öhrström und Rylander den Einfluss von Straßenverkehrsgeräuschen bei 28 Studentinnen und Studenten im Alter von 20-29 Jahren untersucht. Dabei verwendeten sie Geräuschpegel von 50 dB(A) und 60 dB(A). Die Häufigkeit der Geräusche reichte von 4 bis 64 Geräuschereignissen pro Nacht. Geräusche von 55 dB(A) wurden nicht angewendet, so dass unklar ist, wieso überhaupt ein Wert von 55 dB(A) aus dieser Publikation zitiert werden konnte.

Über die Ergebnisse einer Studie von Osada und Koautoren⁹ wird berichtet, dass dort Schwellenwerte für Aufwachreaktionen von 60 dB(A) aufgeführt wären. Wie sich aus dem englischsprachigen Abstrakt ergibt, ist dieses Statement nicht mit der Publikation von Osada und Koautoren in Einklang zu bringen, als dort formuliert wird:

„Aus den oben dargestellten Ergebnissen ergibt sich klar, dass sogar ein Schienenlärm von 40 dB(A) den Schlaf beeinflussen kann und dass dieser Effekt mit zunehmendem Lärmniveau ansteigt.“¹⁰ (s. Abbildung 3)

Vergleichbare Effekte sind auch aus Abbildung 2 der Publikation¹¹ deutlich ersichtlich.

Abbildung 3

6.5.1 Maximalpegel (innen)

1991 kam Hofman [HCN 1991] mittels einer Metaanalyse, in die sie Fluglärm, Straßenlärm, Eisenbahnlärm und intermittierende Industriegeräusche einbezog, zu dem Ergebnis, dass in der Durchschnittsbevölkerung oberhalb von 55 dB(A) mit Aufwachreaktionen zu rechnen ist. Dieser Wert wird auch von Eberhardt [1987] und von Öhrström [1999] als

.....

Die genannten laborexperimentell ermittelten Schwellenwerte liegen zwischen 53 und 60 dB(A), was einem Mittelwert von etwa 56 dB(A) entspricht, der unter Beachtung der im Feld registrierten Reaktionen von Anwohnern großer Flughäfen oder verkehrsreicher Straßen einen hinreichenden Schutz bietet (in Felduntersuchungen liegen die Schwellenwerte zwischen 54 und 63 dB(A), im Mittel also um weitere 2 dB(A) höher [Fidell et al. 1994, 1995, Pearsons et al. 1995, Vernet 1983]).

Es wird behauptet, dass sich in den Publikationen von Fidell et al. 1994¹² und 1995¹³ e

⁹ Osada Y, Ogawa S, Ohkubo C, et al. Experimental study on the sleep interference by train noise. Bull Inst Pub Health 1974; 23:171-177.

¹⁰ „From the results described above it is clear that even 40 dBA of train noise can produce interference with sleep and the effect increases with noise level.“

¹¹ a.a.O., S. 174.

¹² Fidell S, Pearsons K, Howe R, et al. Noise-induced sleep disturbances in residential settings. US Airforce Material Command. Armstrong Laboratory. AL/OE-TR-1994-0131, 1994.

¹³ Fidell S, Howe RR, Tabachnick B, et al. Noise-induced sleep disturbances in residences near two civil airports. NASA Contractor Report 198252, 1995.

Schwellenwerte zwischen 54 und 63 dB(A) fänden. Dieses Statement ist insofern bemerkenswert als von Fidell und Mitarbeitern überhaupt lediglich in der Publikation aus dem Jahre 1995 Maximalwerte im Schlafrum bestimmt hatten. Für die Berechnung von aufwachreaktionen wurde von ihnen in beiden Untersuchungen eine andere Lärmmetrik, Sound Exposure Level (SEL), herangezogen. Im Gegensatz zu den Maximalwerten (L_{max}) wird beim Sound Exposure Level nicht nur der Maximalwert eines einzelnen Lärmereignisses berücksichtigt, sondern auch die Einwirkungsdauer.

In der Publikation aus dem Jahre 1995 finden sich zwei Statements zur Häufigkeit von Aufwachreaktionen in Abhängigkeit von SEL:

1. Für den Flughafen Denver vor Schließung findet sich der Hinweis¹⁴: „Aufwachhäufigkeiten in Bezug auf Innenraum-Lärmereignisse (Abbildung 22) reichten von 17% für Lärmereignisse zwischen 65 und 69 dB bis 31% für Lärmereignisse zwischen 70 und 74 dB. Es war kein deutlicher Trend erkennbar zwischen Lärmpegeln und Aufwachereignissen.“
2. In Bezug auf Dosis-Wirkungsbeziehungen findet sich folgende Formulierung¹⁵: „Abbildung 25 zeigt, dass sich durch Innenraum-SEL Aufwachereignisse mäßig gut vorhersagen lassen, $r(10)=.68$, $p<0.025$. Die Wahrscheinlichkeit eines Aufwachereignisses steigt um 0.25% pro 1 dB SEL-Anstieg.“

Der in der Fluglärm-Synopse zitierte Schwellenwert von 54-63 dB(A) findet sich in der Publikation von Fidell und Koautoren aus dem Jahre 1995 nicht.

In der Publikation von Fidell und Koautoren aus dem Jahre 1994 findet sich als Ergebnis der Analysen von einzelnen Lärmereignissen folgendes Statement¹⁶: „Die Häufigkeit von Aufwachereignissen in Bezug auf Innenraum-Lärmereignisse in der Größenordnung von 70 dB beträgt 1.6%. Die Wahrscheinlichkeit einer Zunahme von Aufwachereignissen pro 10 dB Anstieg der SEL beträgt 1.6%.“

Auch in der Publikation von Fidell und Koautoren findet sich kein Hinweis auf einen Schwellenwert für Aufwachereignisse durch Maximalpegel im Innenraum von 54-63

¹⁴ Fidell et al. 1995, S. 30: „Arousal rates related to indoor (Figure 22) noise events ranged from 17% for events between 65 and 69 dB to 31% for events between 70 and 74 dB. No clear trend is apparent in the relationship between noise levels and arousals.“

¹⁵ Fidell et al. 1995, S. 36: „Figure 25 shows that the indoor SEL of noise events predicts behavioural awakening responses moderately well, $r(10)=.68$, $p<.025$. The probability of awakening increases by about 0.25% with each 1 dB increase in SEL.“

¹⁶ Fidell et al. 1994, S. 3: „The prevalence of awakening associated with noise events of an indoor SEL on the order of 70 dB is 1.6%. An increase of 1.6% of awakening is predicted for each 10 dB increase in SEL.“

dB(A).

Pearsons und Koautoren¹⁷ analysieren in ihrer Publikation verschiedene vorausgegangene Publikationen zur Thematik von lärm-induzierten Aufwachreaktionen, indem sie unter Heranziehung der Ergebnisse dieser Publikationen Regressionsanalysen durchführen. Der von den Synopse-Autoren zitierte Schwellenwert für Aufwachreaktionen von 54-63 dB(A) im Innenraumbereich findet sich in der gesamten Publikation nicht.

Es ist unklar, wie es zu diesen deutlichen Diskrepanzen zwischen den Ergebnissen publizierter Studien und ihrer offenkundig falschen Wiedergabe in der Fluglärm-Synopse gekommen ist. Auffällig ist jedoch, dass sich bei den aufgeführten Beispielen entweder Lärmwerte überhaupt nicht in den zitierten Publikationen finden, bzw. von verschiedenen von den Autoren der Originalpublikationen aufgeführten Lärmpegeln nur die jeweils höchsten Eingang in die Fluglärm-Synopse fanden.

Insgesamt ist zu den der Synopse im untersuchten Abschnitt zugrunde liegenden Publikationen anzumerken, dass sie in der Regel auf Untersuchungen an sehr kleinen, z.T. auch sehr jungen Kollektiven basieren, so dass eine Verallgemeinerung der Ergebnisse auf irgendeine Gesamtbevölkerung von sich aus schon hoch problematisch ist. Es ist zu unterstellen, dass bei älteren und deshalb in der Regel stärker durch Vorerkrankungen belasteten Untergruppen der Gesamtbevölkerung sowohl eine höhere Sensibilität gegenüber Lärmeinflüssen als auch bei identischen Lärmpegeln vermutlich stärkere Effekte zu ermitteln wären.

¹⁷ Pearsons KS, Barber DS, Tabachnick BG, Fidell S. Predicting noise-induced sleep disturbance. J Acoust Soc Am 1995; 97: 331-338.

Abbildung 4

公衆衛生院研究報告, 23 卷 3 号, 1974
UDC 613.16(625.2):613.79

原 著

列車騒音の睡眠妨害に関する実験的研究

——とくに騒音のレベルと妨害度との関係——*1

長田泰公・小川庄吉・大久保千代次・宮崎蔵敏*2

(国立公衆衛生院生理衛生学部)

Experimental Study on the Sleep Interference
by Train Noise

Yasutaka OSADA, Shokichi OGAWA, Chiyoji OHKUBO
and Kuratoshi MIYAZAKI

(from the Department of Physiological Hygiene, the Institute of Public Health, Tokyo)

Y. OSADA, S. OGAWA, C. OHKUBO and K. MIYAZAKI *Experimental study on the sleep interference by train noise.* Bull. Inst. Publ. Health, 23 (3): 171-177, 1974.—Six male students were exposed to train noise during their sleep. Noise of train passing over the bridge was previously recorded and reproduced through the speaker at an equal interval of 20 min. Duration of each

level was significant.

From the results described above it is clear that even 40 dBA of train noise can produce the interference with sleep and the effect increases with noise level.

Wissenschaftlich ist es keinesfalls zulässig, von einer relativ jungen, durch Risikofaktoren und Vorerkrankungen wenig belasteten selektierten Teilpopulation durch einen wie-immer-gearteten „präventiven“ Zuschlag auf vorher ermittelte kritische Lärmbelastungen einen allgemein anzuwendenden kritischen Lärmpegel zu bestimmen.

Ad. 2. DLR-Schlafstudie

Die DLR-Schlafstudie besteht aus einem sogenannten Labor-Teil und einem sogenannten Feld-Teil. Im Labor-Teil sind insgesamt 128 gesunde Versuchspersonen im Schlaflabor des Instituts für Luft- und Raumfahrtmedizin der DLR über jeweils 13 Nächte polysomnografisch (d.h. auch durch Messung von Elektroenzephalogrammen) untersucht. Dabei wurden zwischen 23 und 7 Uhr z.T. in gleichmäßigen Abständen Fluglärmgeräusche unterschiedlicher Intensität eingespielt. Im sogenannten Feldteil wurden bei insgesamt 61 Männern und Frauen im häuslichen Schlafzimmer in 9 aufeinander folgenden Nächten sowohl die Fluglärmgeräusche vor dem Schlafzimmer als auch am Ohr des Schläfers bestimmt. EEG-Messungen erfolgten in vergleichbarer Weise wie in der Labor-Studie.

Die Autoren der DLR-Schlafstudie postulieren, dass es ihnen aus den Ergebnissen der Feldstudie möglich sei, für jeden Flughafen der Welt zu bestimmen, wie viele Personen unter definierten Fluglärmbedingungen keinmal, einmal, zweimal, dreimal oder häufiger pro Nacht Aufwachreaktionen zeigen würden.

Die Verallgemeinerungsfähigkeit, die die Autoren der DLR-Schlafstudie damit für sich postulieren, ist jedoch tatsächlich überhaupt nicht gegeben:

Tatsächlich handelt es sich bei den Teilnehmern der Feld-Studie nicht um eine Zufallsstichprobe aus der Allgemeinbevölkerung, sondern um eine hoch selektierte Gruppe von Männern und Frauen im Alter von 19 bis 61 Jahren. Sie unterscheiden sich von der Allgemeinbevölkerung dadurch, dass bei ihrer Auswahl eine Reihe von gewichtigen Selektionskriterien angewendet wurden: Die letztendlich ausgewählten Personen mussten, obgleich sie in relativ stark durch Fluglärm belasteten Regionen im Umfeld des Flughafens Köln-Bonn wohnten

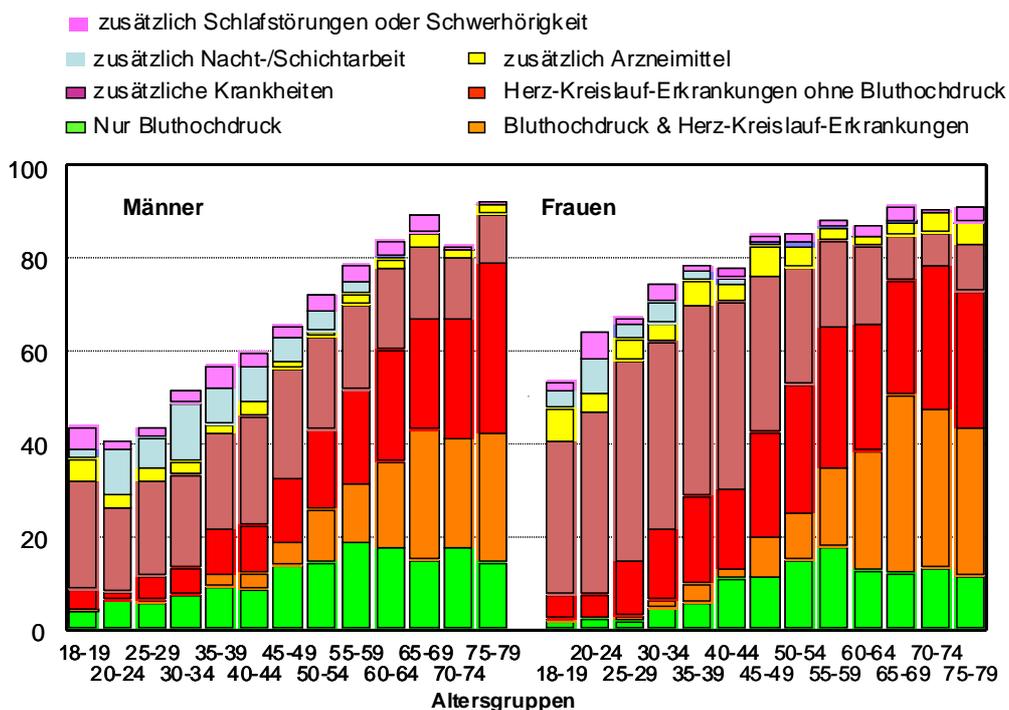
- keine Schlafstörungen aufweisen,
- durften nicht schnarchen,
- durften keine Nacht- bzw. Schichtarbeit leisten,
- durften nicht mehr als zweimal pro Nacht zum Wasserlassen aufstehen,
- durften weder schwerhörig sein noch an Bluthochdruck und an einer Reihe von anderen häufigen Erkrankungen leiden etc.

Bei einem Abgleich der in der DLR-Schlafstudie angewendeten Ausschlusskriterien

mit den Daten des Nationalen Untersuchungssurveys ergab sich, dass mehr als 80% der deutschen Bevölkerung bei Anwendung der Ausschlusskriterien nicht an der Studie hätte teilnehmen dürfen.

Abbildung XX Anteil der deutschen Gesamtbevölkerung, die bei Anwendung der DLR-Ausschlusskriterien aus der Studie ausgeschlossen wären.

Nationaler Gesundheits-Survey 1998 – Ausschlusskriterien der DLR-Schlafstudie



Abgesehen davon erlaubt die extrem kleine Gruppe von untersuchten Personen auch keinen Rückschluss auf mögliche Schlafstörungen durch Fluglärm bei Personen unter 19 und über 61 Jahren.

Ad 3. Frankfurter Fluglärm-Studie

Die sogenannte Frankfurter Fluglärm-Studie ist als Teil der Belästigungsstudie des Regionalen Dialogforums¹⁸ durchgeführt worden. Bei der Belästigungsstudie waren aus verschiedenen, unterschiedlich durch Fluglärm belasteten Regionen im Umfeld des Frankfurter Flughafens insgesamt 2.311 Männer und Frauen im Alter zwischen 19 und 97 Jahren intensiv auf Belästigung durch Fluglärm und auch ausgiebig auf ärztlich diagnostizierte Erkrankungen und Arzneiverordnungen befragt worden. Von den ursprünglich für die Belästigungsstudie in die repräsentative Stichprobe gezogenen Pro-

¹⁸ Schreckenber D, Meis M. Gutachten Belästigung durch Fluglärm im Umfeld des Frankfurter Flughafens. Endbericht. 11.9.2006.

banden hatten sich 61% an der Befragung beteiligt.

Bei der Befragung wurde ein breites Spektrum von Beschwerden erhoben und ein breites Spektrum von Erkrankungen daraufhin abgefragt, ob eine solche Erkrankung vom Arzt diagnostiziert worden wäre. Zu den Erkrankungen zählten neben spezifischen Herz- und Kreislauferkrankungen u.a. auch Heuschnupfen, Asthma, chronische Lungenerkrankungen, chronische Magen- und Damerkrankungen, Arthritis und Rheuma, Rückenschmerzen und Ischias, Sehstörungen und Blindheit, chronische Hauterkrankungen, Schwerhörigkeit oder Taubheit, körperliche Behinderung an Armen oder Beinen, chronische Erkrankungen von Niere und Blase, Krebserkrankungen, Zuckerkrankheit. Diese Erkrankungen wurden bislang nicht als Folgen von Fluglärm diskutiert. Es findet sich im Abschlussbericht der Frankfurter Fluglärmstudie keine quantitative Forschungshypothese. Auch finden sich keine Hinweise auf eine auf einer Hypothese basierenden Stichprobenberechnung.

Die Ergebnisse der Frankfurter Fluglärmstudie wurden mit der General-Aussage an die Öffentlichkeit gebracht, dass sich aus ihnen kein Hinweis auf irgendeinen Einfluss des Fluglärms auf Herz- und Kreislauferkrankungen oder auf entsprechend erhöhte Verordnungsmengen z.B. für blutdrucksenkende Arzneimittel oder Arzneimittel zur Behandlung von Herz- und Kreislauferkrankungen ergäbe.

Prof. Scheuch führt die Ergebnisse der Frankfurter Fluglärmstudie insbesondere als Gegenbeweis gegen die Ergebnisse von epidemiologischen Studien im Umfeld des Flughafens Köln-Bonn¹⁹ ins Feld, die von meiner Arbeitsgruppe im Auftrag des Umweltbundesamtes durchgeführt worden waren (s. Abbildung 4).

Einem aufmerksamen Leser der Frankfurter Fluglärmstudie werden jedoch einige Ungereimtheiten im Vergleich der Zusammenfassung der Studie und ihrer Beurteilung durch Prof. Scheuch nicht entgehen, wenn er sich der Mühe unterzieht, die vielfältigen Tabellen und Abbildungen der Studie näher zu betrachten.

¹⁹ A) Greiser E, Greiser C, Janhsen K. Beeinträchtigung durch Fluglärm: Arzneimittelverbrauch als Indikator für gesundheitliche Beeinträchtigungen. Forschungsprojekt im Auftrage des Umweltbundesamtes. Publikationen des Umweltbundesamtes, Dessau, 2006.

B) Greiser E, Greiser C. Risikofaktor nächtlicher Fluglärm. Abschlussbericht über eine Fall-Kontroll-Studie zu kardiovaskulären und psychischen Erkrankungen im Umfeld des Flughafens Köln-Bonn. Im Auftrag des Umweltbundesamtes. Schriftenreihe Umwelt & Gesundheit 01/2010.

Die Autoren dieser Studie haben in sehr sorgfältiger Weise die relative Häufigkeit von Erkrankungen und Arzneimittelanwendungen analysiert, indem sie eine Vielzahl von möglichen Einflussfaktoren berücksichtigten (Wohnzufriedenheit, Haus-/Wohnungseigentum (Eigentümer), Fensterstellung nachts (geschlossen), Anzahl Stunden außer Haus, Alter, Geschlecht (weiblich) und Sozialstatus).

Abbildung 4. Teiltongutachten Umwelthygiene (Scheuch), S. 37

Die Problematik solcher verallgemeinernder Postulate und wissenschaftlich nicht ausreichend begründbarer Schlussfolgerungen von Herrn Greiser wird nachdrücklich durch die Ergebnisse der ergänzenden Auswertung der RDF-Belästigungsstudie zu Fragen der Gesundheit um den Flughafen Frankfurt/Main deutlich (SCHRECKENBERG et al. 2009b). 2.312 Personen wurden zu diagnostizierten Erkrankungen,

.....
Main-Region waren 2005 weitgehend günstiger als im BGS. Es wurden keinerlei Beziehungen zwischen der Lärmbelastung am Tag und in der Nacht zu den verschiedensten Erkrankungen und auch nicht zum Medikamentenverbrauch gefunden. Häufiger waren z. B. Beschwerden in mittleren Pegeln höher als in den höheren Lärmbelastungspegeln. Es fanden sich auch im Gegensatz zu den Angaben von Herrn Greiser keine signifikanten Beziehungen zu dem diagnostizierten Bluthochdruck oder zu Blutdruckmedikamenten, auch nicht zum nächtlichen Schlafpegel. Teilweise waren diese Beziehungen sogar negativ, z. B. auch bei

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die sogenannten Odds Ratios, Maßzahlen, die angeben, wie weit ein Schätzwert sich von einem Referenzwert unterscheidet. Dabei erhält der Referenzwert (im Fall dieser Studie Personen mit der geringsten Fluglärmbelastung) den Wert 1.0. Eine Erhöhung des Risikos um 50% würde zu einer Odds Ratio von 1.50 führen, eine Erniedrigung des Risikos um 30% zu einer Odds Ratio von 0.70. In den nachfolgenden Abbildungen (aus Abbildung 6 der Frankfurter Fluglärmstudie entnommen) sind die sogenannten 95%-Vertrauensbereiche durch senkrechte Linien nach oben und unten dargestellt.

Es ist eine statistische Konvention, dass lediglich dann ein Schätzwert als statistisch signifikant gilt, wenn sowohl die obere als auch die untere Grenze des Vertrauensbereiches sich im gleichen Bereich (über bzw. unter 1.0) befinden. Von den Autoren der Frankfurter Fluglärmstudie sind die signifikanten Ergebnisse jeweils durch rote Markierung hervorgehoben worden.

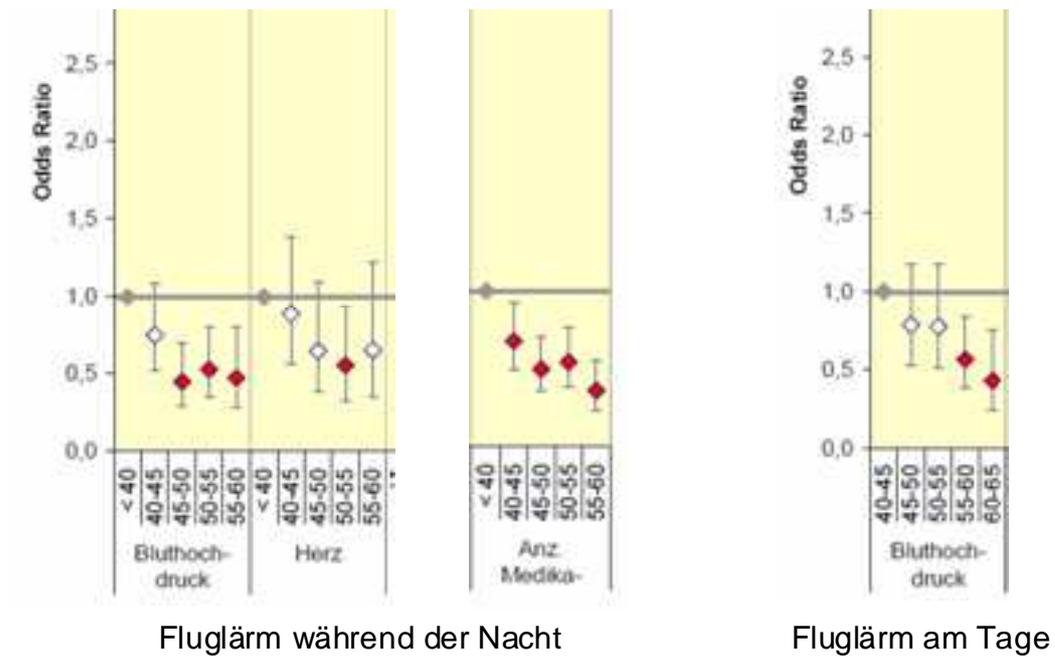
Bei genauer Betrachtung von Abbildung 5 fällt auf, dass sowohl bei der Analyse des Fluglärms am Tage als auch in der Nacht die Angaben der Befragten eine signifikante Abnahme der Einnahme von Arzneimitteln zur Behandlung des Bluthochdrucks mit zunehmender Belastung durch Fluglärm aufwiesen. Das gleiche Phänomen zeigt sich bei der Anzahl verschiedener Arzneimittel unter dem Einfluss des nächtlichen Fluglärms. Eine Tendenz zu statistisch signifikant geringerer Einnahmehäufigkeit findet sich auch bei der Einnahme von Herzmedikamenten.

Diese Befunde sind zweifelsohne statistisch signifikant. Sie stehen jedoch in diametralem Gegensatz zu einer Vielzahl von epidemiologischen Studien des Auslands und des Inlands.

Vergleichbar frappierende Ergebnisse finden sich in Bezug auf ärztlich diagnostizierte Erkrankungen (Abbildungen 6 und 7). Abbildung 6 zeigt deutlich einen Rückgang ärztlich diagnostizierten Bluthochdrucks mit Zunahme nächtlichen Fluglärms. Bemerkenswert ist auch, dass Herzschwäche in ähnlicher Weise mit zunehmendem nächtlichem Fluglärm seltener diagnostiziert wird. Diese Gleichsinnigkeit ist jedoch nachvollziehbar, da Bluthochdruck ein wesentlicher Risikofaktor für die Entwicklung einer Herzschwäche ist. Erstaunlich ist auch, dass das Auftreten von zwei oder mehr Erkrankungen in vergleichbarer Weise mit zunehmendem nächtlichem Fluglärm abnimmt.

Abbildung 5.

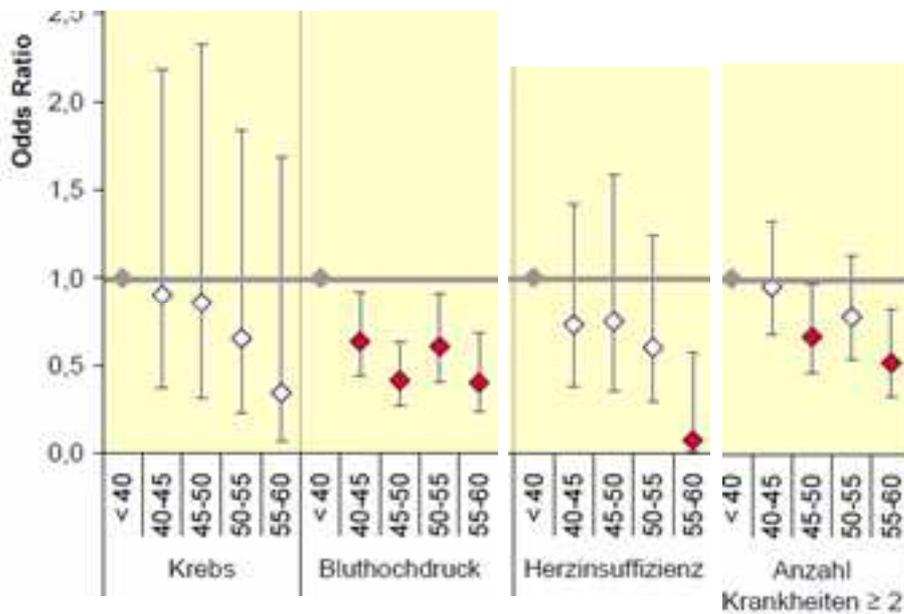
Selbstberichtete Medikamente und Fluglärm an der Wohnung



Entnommen aus Abbildung 6. auf S. 46 der Frankfurter Fluglärmstudie

Abbildung 6.

Ärztlich diagnostizierte Krankheiten und Fluglärm nachts



Entnommen aus Abbildung 6 auf S. 46 der Frankfurter Fluglärmstudie (Jemals diagnostizierte Krankheiten III)

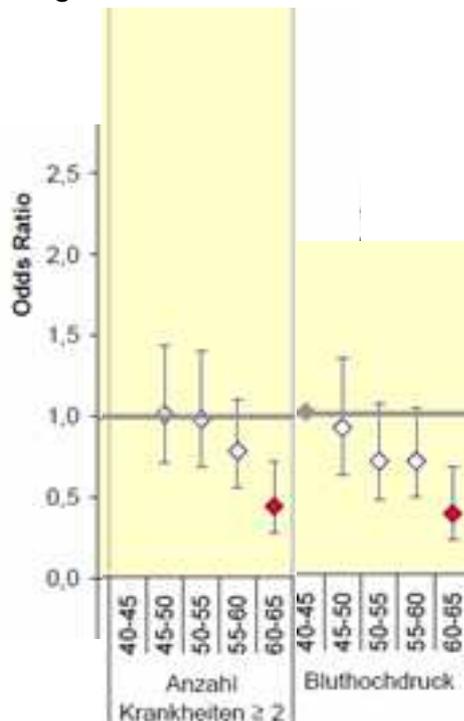
Abbildung 7 zeigt, dass bei zunehmendem Fluglärm am Tage die Häufigkeit des ärztlich diagnostizierten Bluthochdrucks ebenso zurückgeht wie die Diagnose von zwei oder mehr verschiedenen Erkrankungen.

Diese statistisch signifikanten Ergebnisse der Frankfurter Fluglärmstudie stehen in krassem Gegensatz zu der Feststellung von Prof. Scheuch, dass keine statistisch signifikante Beziehung zwischen Fluglärm bestünde zwischen Bluthochdruck bzw. der Verordnung von blutdrucksenkenden Arzneimitteln. Eine solche Beziehung besteht, wie sich jeder Leser überzeugen kann, durchaus. Nur ist es bislang in keiner Studie weltweit gezeigt worden, dass zunehmender Fluglärm am Tage oder insbesondere in der Nacht nicht zu einer Erhöhung, sondern zu einer statistisch signifikanten Senkung des Erkrankungsrisikos führt.

Mit anderen Worten: Wenn man die Ergebnisse ernst nähme, würde dieses bedeuten, dass Fluglärm, vor allem des Nachts vor Bluthochdruck und Herzschwäche und vor weiteren, nicht näher definierten Erkrankungen (2 oder mehr ärztlich diagnostizierten Erkrankungen) schützt.

Abbildung 7.

Ärztlich diagnostizierte Krankheiten und Fluglärm am Tage



Entnommen aus Abbildung 6 auf S. 46 der Frankfurter Fluglärmstudie (Jemals diagnostizierte Krankheiten III)

Was Prof. Scheuch bei der Lektüre des Ergebnisberichtes der Frankfurter Fluglärm möglicherweise übersehen haben mag, sind schwerwiegende epidemiologische Fehler, die bereits bei der Planung der Studie auftraten.

Es ist nämlich versäumt worden, für die durch Fluglärm belasteten Regionen Vergleichsregionen ohne Fluglärm-Belastung festzulegen. Um diesem Manko abzuhelpfen, haben die Autoren der Studie für den Fluglärm am Tage einfach die am niedrigsten durch Fluglärm belastete Region (40-45 dB(A)) zur Vergleichsregion erklärt. Für die Nacht wurde dann als Vergleichsregion eine Region gewählt, die lediglich durch Fluglärm am Tage belastet war.

Ein zweiter relevanter Planungsfehler der Frankfurter Fluglärmstudie besteht darin, dass es offenkundig ist bei der Planung versäumt worden ist zu berechnen, wieviele Personen in die Studie einbezogen werden müssten, um bestimmte Risikoerhöhungen entdecken zu können. Eine solche Stichprobenberechnung setzt Annahmen über vermutete Risikoveränderungen und über die Häufigkeit der relevanten Risikofaktoren voraus.

Adäquate Stichprobenberechnungen sind seit langem unverzichtbarer Bestandteil jeder epidemiologischen Studie – es sei denn, dass von vornherein die für die Studie verfügbaren Daten derartig umfassend sind, dass z.B. Daten über die Mehrheit der Bevölkerung einer großen Studienregion einbezogen werden können.

Zusammenfassend ist also festzustellen, dass alle drei Studien, die von Prof. Scheuch zur Abwehr der Ergebnisse internationaler und deutscher epidemiologischer Studien ins Feld geführt werden, derartig gravierende Mängel und z.T. Fälschungen in erheblichem Umfang aufweisen, dass von einer Verallgemeinerungsfähigkeit nicht gesprochen werden kann und dass sie als Gegenbeweis für solche epidemiologische Studien ungeeignet sind, die nach den Regeln epidemiologischer Wissenschaft geplant, durchgeführt und ausgewertet und durch unabhängige Wissenschaftler begutachtet worden sind.

Im Übrigen ist auf die epidemiologischen Defizite der Fluglärm-Synopse und der DLR-Schlafstudie bereits in einer Publikation 2007 hingewiesen worden²⁰. Von Seiten der Autoren der Fluglärm-Synopse und der Autoren der DLR-Schlafstudie erfolgte keine Reaktion auf diese Publikation.

Vernachlässigung wissenschaftlicher Literatur

Von Prof. Scheuch wird an verschiedenen Stellen versucht, vorgefasste eigene Meinungen dadurch zu bekräftigen, dass publizierte wissenschaftliche Literatur, die diesen Meinungen entgegenstehen könnte, verschwiegen bzw. grob entstellend interpretiert wird.

So behauptet er, dass die Frage, „ob Lärm in der Arbeitstätigkeit zu Hypertonie führt, noch offen“ sei. Als Belege dafür führt er an, dass es „keine Berufskrankheit ‚Hypertonie‘ durch Lärm“ gäbe, „die es geben müsste, wenn die Kausalität eindeutig nachzuweisen wäre“²¹.

Es wird von Prof. Scheuch weiter darauf hingewiesen, dass es bei denjenigen, die durch Lärmeinwirkungen schwerhörig geworden wären, keine erhöhte Häufigkeit von Bluthochdruck gäbe. Als Beleg führt er eine Untersuchung an, über deren Ergebnisse 2005 auf der 45. Jahrestagung der DGAUM berichtet wurde²². Eine wissenschaftliche Publikation dieser Untersuchung scheint bisher nicht erfolgt zu sein.

Es wird von Prof. Scheuch mit dieser Argumentation nahe gelegt, dass es keinen Zusammenhang gäbe zwischen Lärm am Arbeitsplatz und Bluthochdruck.

Prof. Scheuch meint auch, dass vergleichbare Skepsis auch angebracht wäre gegenüber Vermutungen von Zusammenhängen zwischen Lärm und kardiovaskulären Erkrankungen, indem er formuliert:

„Ähnliche Aussagen gelten für die viel diskutierte Problematik der Verbindung von Lärm

²⁰ Greiser E. Wie verallgemeinerungsfähig sind die Empfehlungen der sogenannten Fluglärm-Synopse und der DLR-Studie zum Nachtfluglärm? Eine epidemiologische Bewertung. S. 31-44 in: Oldiges M (Hg.) der Schutz vor nächtlichem Fluglärm. Dokumentation des Symposiums „Der Schutz vor nächtlichem Fluglärm“ des Instituts für Umwelt und Planungsrecht der Universität Leipzig am 20 Januar. Nomos-Verlag, 2007.

²¹ Scheuch K. Teilgutachten Umwelthygiene, S. 37.

²² Haufe E, Scheuch K, Hartmann B, Seidel D. Frequenzbezogene Lärmschwerhörigkeitscluster – Beziehung zu Herz-Kreislauf-Risikofaktoren. S. 573-575 in: Brüning T, Harth V, Zaghaw M (Hgg.). Dokumentationsband über die 45. Jahrestagung der DGAUM in Bochum vom 6.-9. April 2005. Gentner Verlag 2006.

und ischämischer Herzkrankheit einschließlich des Herzinfarktes sowie anderen Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Es gibt in der Literatur wenige Untersuchungen zwischen Umweltlärm und Herz-Kreislauf-Erkrankungen, die über einen längeren Zeitraum durchgeführt wurden.“

Dabei wird implizit unterstellt, dass Untersuchungen, die über einen längeren Zeitraum durchgeführt wurden, eine höhere Aussagekraft aufwiesen als solche, die in kürzerer Zeit nach den Regeln epidemiologischer Methodik durchgeführt wurden.

Für den Zusammenhang von Lärm am Arbeitsplatz und dem Auftreten von Bluthochdruck bzw. daraus sich ergebenden Herz- und Kreislaufkrankungen gibt es eine Vielzahl von Publikationen, z.T. auch über einen längeren Zeitraum als sogenannte Kohortenstudien durchgeführt, die allesamt der Aufmerksamkeit von Prof. Scheuch entgegen zu sein scheinen.

Bereits 1976 berichtete Parvizpoor²³ über die Häufigkeit von Bluthochdruck bei Webem im Vergleich zu Angestellten. Die Lärmbelastung der Weber betrug 96 dB(A).

Abbildung XX zeigt die Verteilung des Blutdruckstatus nach den WHO-Kriterien des Jahres 1959 bei männlichen Webem und einer männlichen Vergleichsgruppe von Büroangestellten.

Parvizpoor fand auch mit zunehmender Beschäftigungsdauer der Weber eine ansteigende Häufigkeit von Bluthochdruck.

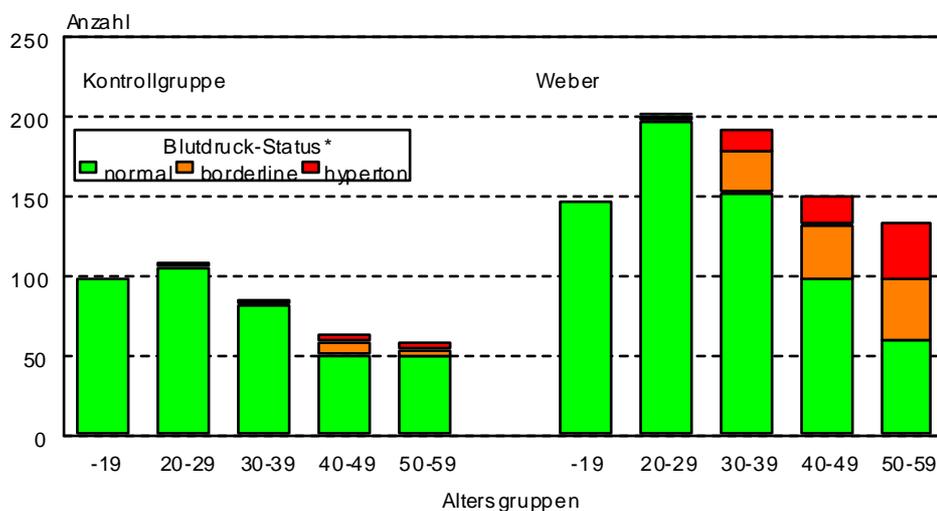
Fouriad und Koautoren²⁴ hatten bei 6.665 Männern und Frauen aus dem Bereich von Paris, die in mittleren und kleinen Unternehmen beschäftigt waren den Einfluss von Arbeitsstatus und Arbeitsbedingungen auf den Blutdruck untersucht. Zu den Arbeitsbedingungen zählten sowohl die Art der Arbeit (Fließbandarbeit, Schichtarbeit) als auch die Exposition gegenüber Lärm. Lärm wurde durch Spotmessungen der zuständigen Arbeitsmediziner (vermutlich als Maximalpegel) erhoben. Bei den Analysen zeigten sich erhebliche Einflüsse von Sozialstatus und Arbeitsstatus, jedoch ebenfalls ein er-

²³ Parvizpoor D. Noise exposure and prevalence of high blood pressure among weavers in Iran. J Occup Med 1976; 18:730-731.

²⁴ Fouriad C, Jacquinet-Salord MC, Degoulet P, et al. Influence of socioprofessional conditions on blood pressure levels and hypertension control. Am J Epidemiol 1984; 120:72-86.

heblicher Einfluss von Lärm am Arbeitsplatz (<85 dB(A) vs. 85+ dB(A)). An ruhigen Arbeitsplätzen fanden sich mittlere systolische bzw. diastolische Blutdruckwerte von 128.9 mm Hg und 81.1 mm Hg gegenüber 131.2 mm Hg und 82.2 mm Hg. Die Unterschiede sind mit $p \leq 0.001$ signifikant. Eine multivariate Analyse bestätigte den signifikanten Einfluss des Lärms auf den systolischen Blutdruck. Für das Publikationsjahr 1984 ist diese Publikation als beispielhaft zu bewerten.

Abbildung XX. Häufigkeit von Bluthochdruck bei Webern und Büroangestellten im Iran (Parvizpoor 1976)



* WHO-Kriterien (1959):
 normal: diastolisch unter 90 und systolisch unter 140
 borderline: diastolisch 91-<95 und/oder systolisch 141-<160
 hyperton: diastolisch 95+ und/oder systolisch 160+

Abbildung erstellt nach Tabellen 1 und 2 der Publikation von Parvizpoor.

- ²⁵ Fogari R, Zoppi A, Vanasia A, et al. Occupational noise exposure and blood pressure. *J Hypertension* 1994; 12:475-479.
- ²⁶ Chang TY, Jain RM, Wang CS, Chan CC. Effects of occupational noise exposure on blood pressure. *J Occup Environ Med* 2003; 45:1289-1296.
- ²⁷ Chang TY, Su TC, Lin SY, Jain RM, Chan CC. Effects of occupational noise exposure on 24-hour ambulatory vascular properties in male workers. *Environ Health Perspect* 2007; 115:1660-1664.
- ²⁸ Vangelova KK, Deyanov CE. Blood pressure and serum lipids in industrial workers under intense noise and hot environment. *Rev Environ Health* 2007; 22:303-311.
- ²⁹ Ni CH, Chen ZY, Zhou JW, et al. Association of blood pressure and arterial compliance with occupational noise exposure in female workers of a textile mill. *Chin Med J* 2007; 120:1309-1313.
- ³⁰ Shibhi H, Davies HW, Demers PA. Hypertension in noise-exposed sawmill workers: a cohort study. *Occup Environ Med* 2008; 65:643-646.
- ³¹ Lee JH, Kang W, Yang SR, et al. Cohort study for the effect of chronic noise exposure on blood pressure among male workers in Busan, Korea. *Am J Ind Med* 2009; 52:509-517.
- ³² Melamed S, Kristal-Boneh E, Froom P. Industrial noise exposure and risk factors for cardiovascular disease: the Cordis study. *Noise Health* 1999; 4:49-56.
- ³³ Melamed S, Fried Y, Froom P. The interactive effect of chronic exposure to noise and job complexity on changes in blood pressure and job satisfaction: A longitudinal study of industrial employees. *J Occup Health Psych* 2001; 6:182-195.
- ³⁴ Virkkunen H, Härmä M, Kauppinen T, et al. Shift work, occupational noise and physical workload with ensuing development of blood pressure and their joint effect of coronary heart disease. *Scand J Work Environ Health* 2007; 33:425-434.

In der Folgezeit entstand eine Vielzahl von Publikationen, die sich ebenfalls mit dem Problem des Lärms am Arbeitsplatz und seinem Einfluss auf den Bluthochdruck widmen.

Es fanden sich Zusammenhänge zwischen Lärm am Arbeitsplatz in einem metallurgischen Betrieb in Italien²⁵, in einem Automobilwerk in Japan^{26,27}, an Arbeitsplätzen mit der Exposition gegenüber Hitze und/oder Lärm in Bulgarien²⁸, in einer chinesischen Textilfabrik²⁹, in einem kanadischen Sägewerk³⁰, in einem südkoreanischen Metallbetrieb³¹.

Melamed und Koautoren³² untersuchten den Einfluss von Industrielärm auf kardiovaskuläre Mortalität und Gesamtmortalität in einer Vielzahl von Betrieben in Israel. In dieser Studie (Cardiovascular Occupational Risk Factors Detection in Israel = CORDIS) wurde eine Vielzahl von Arbeitsbedingungen, darunter Lärm differenziert gemessen. Die Studie war als mehrstufige Kohortenstudie angelegt und wurde in sechs verschiedenartigen Industriebranchen (21 Industriebetriebe) durchgeführt (Metallverarbeitung; Textilverarbeitung; Elektrizitätswerke; Nahrungsmittelindustrie; Holzverarbeitung). Die Erfassung der Todesursachen erfolgte nach einer Beobachtungszeit von ca. 10 Jahren durch den Nationalen Mortalitäts-Index des Landes Israel. Die Ergebnisse der Mortalitätsanalysen wurden adjustiert für Alter, Body-Mass-Index, Rauchen, körperliche Aktivität in der Freizeit und die Benutzung von Hörschutz. Für die Analysen wurden drei Lärmpegelklassen gebildet ≤ 75 dB(A) = Referenz, sowie $>75-84$ dB(A) und ≥ 85 dB(A) mit mehr als 10-jähriger Betriebszugehörigkeit. Für die Sterblichkeit an Herz- und Kreislaufkrankheiten fanden sich nicht-signifikant erhöhte relative Risiken von 1.28 und 1.77. Dagegen fand sich bei der Gesamtmortalität in der höchsten Belastungskategorie nahezu eine statistisch signifikante Verdoppelung (relatives Risiko 1.97; 95%-Vertrauensbereich 1.01-3.83).

In einer weiteren Studie haben Melamed und Mitarbeiter³³ untersucht in welcher Weise die Komplexität von Arbeiten sich auf die Häufigkeit des durch Lärm am Arbeitsplatz induzierten Bluthochdrucks auswirken kann. 1507 Männer und Frauen an 161 Arbeitsplätzen in 21 Betrieben wurden über einen Zeitraum von 2-4 Jahren mehrfach untersucht und befragt. Es ergab sich ein auffälliger Befund: Eine hohe Komplexität des Arbeitsablaufs führte an einem verlärmten Arbeitsplatz zu einem deutlich höheren Risiko

für Bluthochdruck als eine geringe Komplexität. Das durch Lärm am Arbeitsplatz induzierte Risiko für Bluthochdruck betrug – im Vergleich zu einem vergleichbar komplexen Arbeitsablauf bei niedriger Lärmintensität zu einer Odds Ratio von 1.56 (95%-Vertrauensbereich 1.02-2.29), das bedeutet zu einer Risikoerhöhung um 56%.

Virkkunen und Koautoren³⁴ haben die Wirkungen von verschiedenen belastenden Arbeitsbedingungen und Lärm am Arbeitsplatz auf die Erhöhung des Blutdrucks und nachfolgende koronare Herzkrankheit über einen Zeitraum von acht Jahren prospektiv untersucht. Dabei zeigte sich, dass selbst dann, wenn im ersten Jahr der systolische Blutdruck unter 140 mm Hg betrug, das Risiko für die Entwicklung einer koronaren Herzkrankheit sich an lärmbelasteten Arbeitsplätzen mehr als verdoppelte (Odds Ratio 2.77 (95%-Vertrauensbereich 1.79-4.26)). Lag der systolische Blutdruck im ersten Jahr der Beobachtung über 140 mm Hg, so stieg das Erkrankungsrisiko noch geringfügig stärker an (Odds Ratio 2.86 (95%-Vertrauensbereich 1.58-5.20)).

Fujino und Koautoren³⁵ untersuchten in einer prospektiven Kohortenstudie das Sterblichkeitsrisiko von 14.568 japanischen Männern im Alter von 40 bis 59 Jahren über einen Zeitraum von ca. 15 Jahren. Bei Beginn der Studie hatten alle Teilnehmer einen Fragebogen beantwortet, in dem sich u.a. Fragen nach starker Lärmbelastung am Arbeitsplatz und nach ärztlich diagnostiziertem Bluthochdruck befanden. Das Ergebnis zeigte eine Verdopplung der Sterblichkeit an blutigem Schlaganfall bei denjenigen Probanden, die eine Belastung durch starken Lärm am Arbeitsplatz angegeben hatten.

Es erscheint ungewöhnlich, dass Prof. Scheuch diese vielfältigen Studien zum Zusammenhang zwischen Lärm am Arbeitsplatz und Bluthochdruck bzw. Folgekrankheiten des Bluthochdrucks entgangen sein könnten. Die oben aufgeführten Publikationen zu dieser Thematik sind mithilfe einer kurzfristig durchgeführten Literaturrecherche aufgefunden worden. Es ist zu vermuten, dass eingehendere Literaturrecherchen noch weit mehr einschlägige Publikationen erbracht hätten.

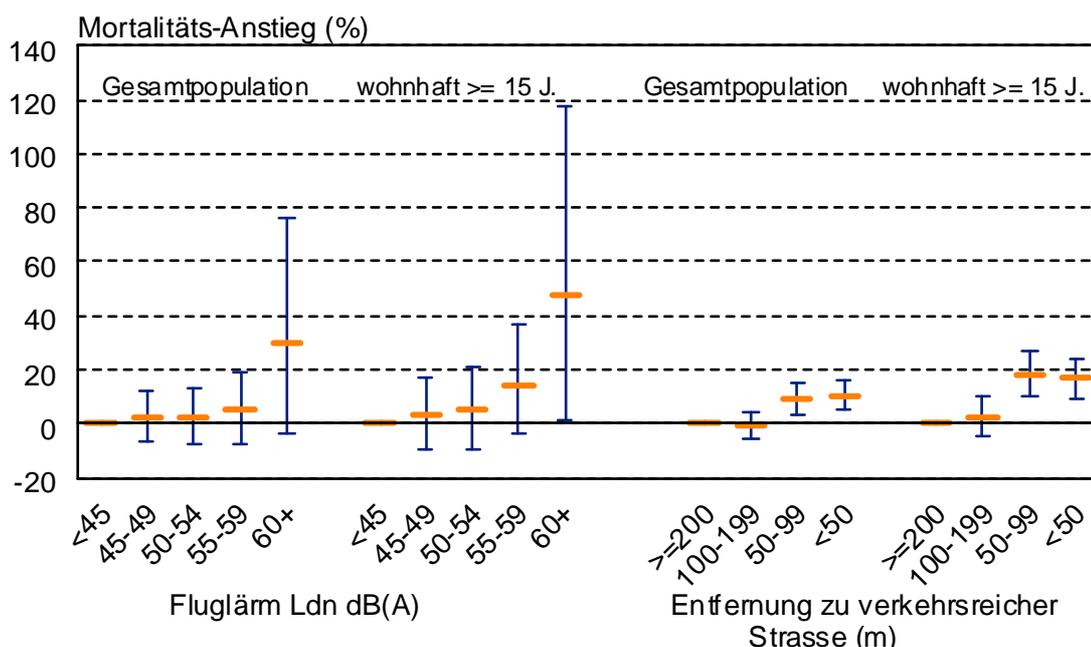
Auch die Vermutung Prof. Scheuchs, es existierten lediglich wenige epidemiologische Untersuchungen, die das Erkrankungsrisiko für Herz- und Kreislauferkrankungen infolge der Einwirkung von Umgebungslärm gezeigt hätten bei einer Beobachtungsdauer über einen längeren Zeitraum gezeigt hätten, geht fehl.

³⁵ Fujino Y, Iso H, Tamakoshi A, for the JACC study group. A prospective cohort study of perceived noise exposure at work and cerebrovascular diseases among male workers in Japan. *J Occup Health* 2007; 49:382-388.

Möglicherweise ist ihm die hervorragende Publikation schweizer Epidemiologen entgangen, die im November 2010 publiziert wurde³⁶. Den Autoren gelang es, über einen Zeitraum von 6 Jahren (2000-2005) Daten der Volkszählung des Jahres 2000 auf individueller Basis mit Umgebungslärmwerten (Flug, Schiene, Straße) sowie mit den Daten einer Datenbank zu verbinden, die die Daten sämtlicher Todesbescheinigungen enthielt. Es zeigte sich, dass das Sterblichkeitsrisiko an Herzinfarkt mit zunehmendem Fluglämpiegel für den gesamten 24-Stunden-Zeitraum anstieg und umso größer war, je länger die betroffenen Personen an der gleichen Anschrift wohnhaft gewesen waren. Die Entfernung zu verkehrsreichen Straßen war als Indikatorvariable für die Belastung mit gas- und staubförmigen Emissionen des Straßenverkehrs analysiert worden. Hier zeigte sich ebenfalls eine statistisch signifikante Erhöhung des Sterblichkeitsrisikos an Herzinfarkt, wenngleich in erheblich geringerem Umfang wie infolge der Belastung durch Flugläm. Es fand sich ebenfalls ein stärker erhöhtes Sterblichkeitsrisiko, wenn die Betroffenen länger als 14 Jahre an der gleichen Anschrift wohnhaft gewesen waren (s. Abbildung XX).

Abbildung XX. Sterblichkeit an Herzinfarkt in der Schweiz 2000-2005 unter dem Einfluss von Flugläm und Entfernung zu verkehrsreichen Straßen.

Nationale Schweizer Kohorte ab 30 Jahre (12/2000 - 12/2005)
Herzinfarkt-Mortalität und Fluglärm bzw. Wohnen in der Nähe verkehrsreicher Straßen
 (Huss et al. Epidemiology November 2010)



³⁶ Huss A, Spoerri A, Egger M, Röösli M. Aircraft noise, air pollution, and mortality from myocardial infarction. Epidemiology 2010; 21:829-836.

Die von Prof. Scheuch heftig kritisierte epidemiologische Fall-Kontroll-Studie im Umfeld des Köln-Bonner Flughafens³⁷ hat Daten von 1.020.528 Versicherten gesetzlicher Krankenkassen in Verbindung mit adressgenauen Lärmkarten (Flug, Straße, Schiene) analysiert und dabei im Mittel Daten über knapp 4 Versicherungsjahre berücksichtigt. Auf die vielfältigen Kritikpunkte Prof. Scheuchs an dieser Studie wird weiter unten eingegangen.

Eriksson und Koautoren³⁸ untersuchten eine Kohorte von 2754 Männern in vier Gemeinden in der Nähe des Flughafens Stockholm-Arlanda auf das Neuauftreten (Inzidenz) von Bluthochdruck. Die Beobachtungsdauer betrug ca. 10 Jahre. Es fand sich pro Anstieg des 24-Stunden-Fluglärmpegels (Lden) um 5 dB(A) ab 50 dB(A) eine Zunahme der Neuerkrankungshäufigkeit um 10%.

Vergleichbar langfristig waren auch die Studien von Melamed und Koautoren, die in den Jahren 1999 und 2001 publiziert worden waren (s.o.).

Die besondere Betonung, die von Prof. Scheuch auf Kohortenstudien gelegt wird, also auf Studien, die in der Beobachtung einer definierten Population über mehrere Jahre, erscheint wenig plausibel, ist jedoch möglicherweise dadurch begründet, dass Prof. Scheuch als Arbeitsmediziner mit epidemiologischer Methodik weniger vertraut ist.

In der Epidemiologie sind Kohortenstudien als eine von mehreren Methoden zur Aufklärung von Zusammenhängen zwischen Risikofaktoren und Erkrankungen seit Jahrzehnten fest etabliert. Allerdings gibt es einige, wohl begründete Kontraindikationen für die Durchführung einer Kohortenstudie:

- A. Bei sehr seltenen Erkrankungen ist es nicht zu erwarten, dass bei einer Kohortenstudie in der Größenordnung von mehreren Tausend Teilnehmern überhaupt ausreichend Neuerkrankungen auftreten werden, um Unterschiede zwischen Teilpopulationen mit geringer und starker Ausprägung von Risikofaktoren entdecken zu können.
- B. Bei relativ langen Latenzzeiten für die Entstehung von Erkrankungen nach ers-

³⁷ Greiser E, Greiser C. Risikofaktor nächtlicher Fluglärm. Abschlussbericht über eine Fall-Kontroll-Studie zu kardiovaskulären und psychischen Erkrankungen im Umfeld des Flughafens Köln-Bonn. Im auftrage des Umweltbundesamtes. Schriftenreihe Umwelt und Gesundheit 01/2010.

³⁸ Eriksson C, Rosenlund M, Pershagen G, et al. Aircraft noise and incidence of hypertension. *Epidemiology* 2007; 18:716-721.

tem Einwirken eines Risikofaktors würde es eine zulange Beobachtungszeit erfordern, bis ausreichend so viel Neuerkrankungen aufgetreten sind, bis eine Risikoerhöhung überhaupt entdeckt werden kann.

- C. Wenn der verdächtige Risikofaktor zum Start der Untersuchungen nicht mehr existiert, würde eine Kohortenstudie in den meisten Fällen keinen Sinn machen, weil eine ausreichende Einwirkungszeit des verdächtigten Risikofaktor nicht mehr gegeben wäre.

Deshalb existiert seit mehreren Jahrzehnten in der Epidemiologie die Methode der retrospektiven Fall-Kontroll-Studie. Bei dieser Studienform wird nicht über eine mehrjährige Beobachtungszeit gewartet, bis ausreichend neue Erkrankungsfälle aufgetreten sind, sondern man erfasst in einer definierten Studienregion möglichst alle vorhandenen Erkrankungsfälle und bestimmt bei diesen (durch Befragung bzw. durch Auswertung bereits vorhandener Datenquellen) das in der Vergangenheit aufgetretene Vorkommen von Risikofaktoren. Eine optimale Datenbasis für die Erhebung von Erkrankungsfällen stellen bevölkerungsbezogene Krankheitsregister dar. Diese existieren jedoch allenfalls für Krebserkrankungen, in wenigen Regionen auch für ausgewählte kardiovaskuläre Erkrankungen. Im Rahmen einer Fall-Kontroll-Studie werden zu den ermittelten Erkrankungsfälle nach Alter und Geschlecht vergleichbare Vergleichspersonen (= Kontrollen) aus der Allgemeinbevölkerung ausgewählt. Bei diesen Kontrollen wird nach identischer Methodik wie bei den Erkrankungsfällen das in der Vergangenheit liegende Vorkommen von Risikofaktoren erhoben. Treten Risikofaktoren nun bei den Erkrankungsfällen signifikant häufiger auf als bei den Kontrollen, kann man von krankmachenden Risikofaktoren sprechen.

In der Arbeitsmedizin sind seit vielen Jahren Kohortenstudien sehr viel stärker verbreitet als Fall-Kontroll-Studien. Deshalb ist es auch erklärlich, dass einem Ordinarius für Arbeitsmedizin das Spektrum verfügbarer Fall-Kontroll-Studien nicht gleichemmaßen geläufig sein kann wie die zum gleichen Thema durchgeführten Kohorten oder Querschnittsstudien. Es muss jedoch angenommen werden, dass Prof. Scheuch die zum Zusammenhang von Lärm am Arbeitsplatz und Herz- und Kreislauferkrankungen durchgeführten Kohortenstudien zugänglich waren. Wenn er dennoch in seinem Gutachten zum möglichen Zusammenhang lediglich eine eigene, unzureichend publizierte Studie anführt, die einen solchen Zusammenhang gerade **nicht** zeigte, besteht Grund zu der Annahme, dass das Nicht-Erwähnen einer Vielzahl einschlägiger wissenschaftlicher

Studien aus dem Gebiet der arbeitsmedizinischen Epidemiologie mit Bedacht geschehen ist.

Das von Prof. Scheuch beklagte Defizit eines Zusammenhangs zwischen Schwerhörigkeit durch Lärm am Arbeitsplatz und dem Risiko eines Bluthochdrucks ist bereits 1996 von Tomei und Koautoren in einer epidemiologisch anspruchsvollen Untersuchung geklärt worden³⁹. Die italienischen Wissenschaftler hatten die Häufigkeit von Bluthochdruck bei Piloten von Turboprop-Maschinen, von Düsentriebmaschinen und einer Kontrollgruppe von Büroangestellten verglichen. Die Untersuchungsgruppen waren hinsichtlich Altersverteilung sowie der Häufigkeit kardiovaskulärer Risikofaktoren (Rauchen, Hypercholesterinämie, Blutzuckerspiegel, Body-Mass-Index, familiärer Belastung durch Herz- und Kreislauferkrankungen) vergleichbar. Außer der Bestimmung des Blutdrucks wurden EKG-Untersuchungen angestellt und audiometrisch Hörschäden ermittelt. Bei den beiden Gruppen von Piloten wurde der Lärmpegel innerhalb der Flugzeuge bestimmt. Die wesentlichen Ergebnisse der Untersuchungen finden sich in nachfolgender Tabelle XX.

Aus der Publikation von Tomei und Koautoren ergibt sich zweifelsfrei, dass mit zunehmender Lärmbelastung am Arbeitsplatz sowohl das Ausmaß von Hörstörungen als auch die Häufigkeit von Hypertonie im Vergleich zu einer nicht durch Lärm belasteten Vergleichsgruppe zunehmen. Außerdem nehmen bei den beiden durch Lärm am Arbeitsplatz belasteten Gruppen von Piloten mit zunehmender Belastungszeit sowohl die Häufigkeit der Hypertonie als auch von Hörschäden zu.

Da diese Publikation sich bei einem einfachen Literatursuch finden lässt und auch auf elektronischem Wege einfach zu beschaffen ist, ist unklar, wieso sie Prof. Scheuch entgangen sein könnte.

2006 publizierten Narlawar und Koautoren⁴⁰ die Ergebnisse einer Untersuchung an Arbeitern der indischen Eisen- und Stahlindustrie. Dabei fanden sie, dass Arbeiter mit Hörschäden erheblich häufiger an Bluthochdruck litten als Arbeiter ohne Beeinträchti-

³⁹ Tomei F, Ppapleo B, Baccolo TP, et al. Esposizione cronica a rumore e apparato cardiovascolare in piloti di aeromobili. *Med Lav* 1996; 87:394-410.

⁴⁰ Narwalar UW, Surjuse BG, Thakere SS. Hypertension and hearing impairment in workers of iron and steel industry. *Indian J Physiol Pharmacol* 2006; 50:60-66.

gung des Hörvermögens (67.8% gegenüber 11.6%). Sowohl die Häufigkeit des Bluthochdrucks als auch die Häufigkeit von Hörschäden nahm in den lärmintensiven Arbeitsbereichen dieses Industriezweiges mit zunehmender Beschäftigungsdauer weit aus stärker zu als in weniger verlärmten Bereichen (z.B. Verwaltung)

Tabelle XX. Relevante Ergebnisse der Publikation von Tomei et al. 1996

Variable	Turboprop N = 105	Düsentriebwerke N = 311	Vergleichsgruppe N = 150
Hypertonie	20%	8,6%	4,6%
EKG-Veränderungen	21.9%	10,9%	8%
Diastolischer Blutdruck	84,2	81,8	79,8
Hörstörungen vorhanden Hypertonie	34.4%	14,4%	-
Keine Hörstörungen Hypertonie	14,4%	6,5%	-
Weniger als 3000 Flugstunden Hypertonie	2,8%	3,2%	-
Weniger als 3000 Flugstunden Hörschäden	5,7%	9,0%	-
3000 Flugstunden und mehr Hypertonie	17,1%	5,4%	-
3000 Flugstunden und mehr Hörschäden	21,9%	12,8%	-

Ebenso bedauerlich ist, dass Prof. Scheuch eine Publikation entgangen ist, die Anfang Oktober 2010⁴¹ online erschienen ist und in vergleichbarer Weise zur Deckung der von Prof. Scheuch beklagten Wissensdefizite beitragen kann⁴².

Tabelle XX. Wesentliche Ergebnisse der Publikation von Gan und Koautoren (Belastung durch Lärm am Arbeitsplatz)

Variable	Referenz (keine Belastung durch Lärm am Arbeitsplatz)	Derzeit belastet 0.1-18.8 Jahre	0-0.3 Jahre belastet	0.4-1.5 Jahre belastet	1.6-18.8 Jahre belastet
Raucher (derzeit)	22,7%	35.7%	40.3%	33.9%	32.8%
Body Mass Index	27,9	28.1	27.7	27.9	28.8
Diastolischer Blutdruck	72.6	74.2	72.5	74.3	76.0
Schwerhörigkeit	16.1%	31.6%	25.5%	31.2%	38.1%

⁴¹ Die Bearbeitungszeit des Gutachtens von Prof. Scheuch reichte von 16.9.2008 bis 31.3.2011.

⁴² Gan WQ, Davies HW, Demers PA. Exposure to occupational noise and cardiovascular disease in the United States: the National Health and Nutrition Examination Survey 1999-2004. *Occup Environ Med* 2011; 68: 183-190.

Tabelle XX. Exzess-Risiko-Erhöhung (%)* im Vergleich zu Personen ohne Lärm am Arbeitsplatz

Erkrankung	Derzeit belastet	0-0.3 Jahre belastet	0.4-1.5 Jahre belastet	1.6-18.8 Jahre belastet
Angina pectoris	106	49	38	191
Koronare Herzkrankheit (Angina pectoris, Herzinfarkt, ischaemische Herzkrankheit)	51	9	10	104
Diastolischer Hypertonus	52	20	26	123

*Fett = Erhöhung statistisch signifikant

Bei der Analyse der Daten des National Health and Examination Survey der USA sind alle Analysen unter Kontrolle für eine Vielzahl von konkurrierenden Einflussfaktoren durchgeführt worden, die allesamt als Ergebnis der Untersuchungen und Befragungen dieses Surveys zur Verfügung standen, d.h. die bei dieser Analyse angewendeten Methoden entsprechen dem aktuellen Stand epidemiologischer Forschung. Es ist nur zu vermuten, dass diese Publikation mit Bedacht bei der Erstellung des Gutachtens von Prof. Scheuch keine Erwähnung fand.

Mit Bedacht ist es sicher auch geschehen, dass in einer von Prof. Scheuch in seinem Gutachten aufgeführten Studie wesentliche Ergebnisse falsch dargestellt wurden.

In der Publikation von Beelen und Koautoren⁴³ wird über das Zusammenwirken von Emissionen des Straßenverkehrs und Straßenverkehrslärm auf die Mortalität an Herz und Kreislauferkrankungen berichtet. Es handelt sich dabei um eine Kohortenstudie mit 120.852 Holländern, bei denen sowohl der Straßenverkehrslärm am Ort der Wohnung als verschiedene staub- und gasförmige Straßenverkehrsemissionen in die Analysen des Sterblichkeitsrisikos der 55-69-jährigen Kohortenmitglieder aus 204 Gemeinden nach einer Beobachtungsdauer von zehn Jahren in die Analysen eingingen.

Prof. Scheuch hat aus den Ergebnissen der Publikation eine eigene Abbildung erstellt.

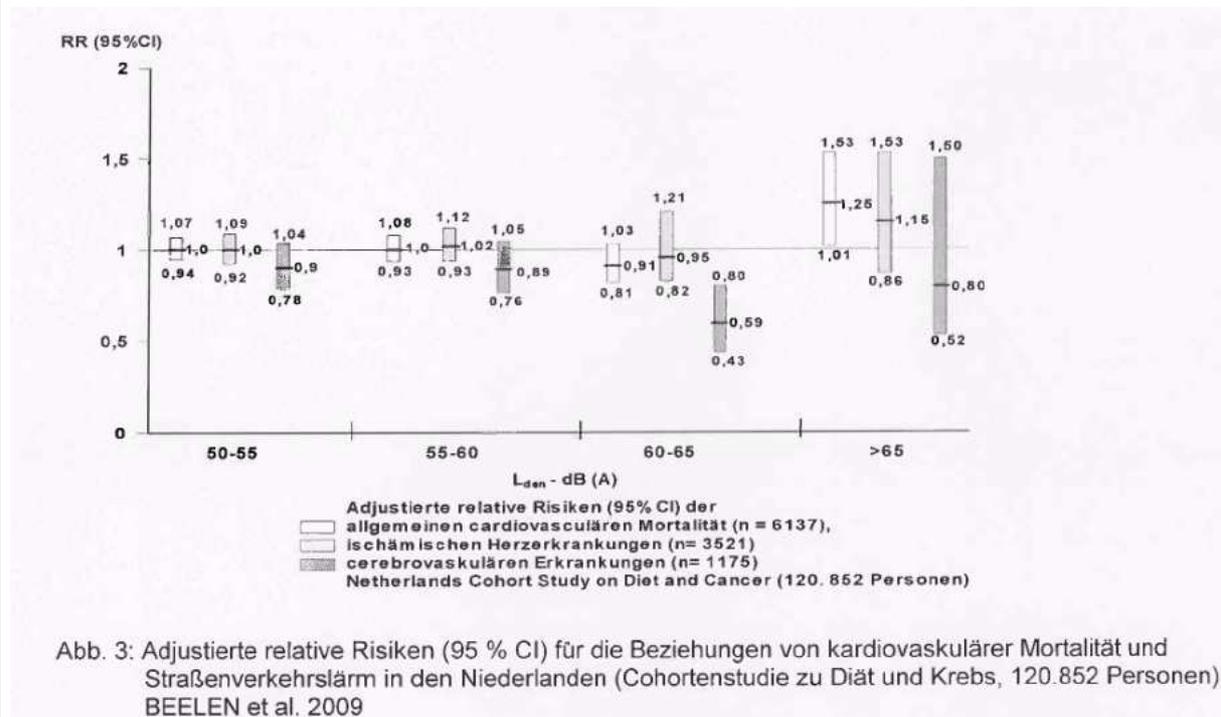
Prof. Scheuch kommentiert diese Ergebnisse folgendermaßen:

„Kürzlich haben Beelen et al. (2009) auf der Basis der Mortalität (Sterblichkeit) an Herz-Kreislauf-Erkrankungen im Zeitraum von zehn Jahren keine relevante Beziehung zu den Lärmpegeln (Straßenverkehrslärm) feststellen können (Abb. 3). ...Für die allgemeine kardio-

⁴³ Beelen R, Hoek G, Houthuijs D et al. The joint association of air pollution and noise from road traffic with cardiovascular mortality in a cohort study. *Occup Environ Med* 2009; 66: 243-250.

vaskuläre Mortalität ergibt sich ein gering signifikantes Risiko von 1,25 bei Pegeln über 65 dB(A), in der Pegelklasse 60-65 dB(A) ist das relative Risiko 0.91, d.h. negativ, Signifikanz ist gerade nicht vorhanden.“

Abbildung XX. Ergebnisse der Publikation von Beelen et al. nach Gutachten Scheuch (S. 39)



Zu dieser Interpretation sind aus epidemiologischer Sicht drei Anmerkungen zu machen:

1. Eine „geringe Signifikanz“ ist in der Epidemiologie unbekannt. Entweder ein Ergebnis ist statistisch signifikant oder nicht.
2. Ebenso wenig existiert der Begriff der „gerade nicht vorhandenen Signifikanz“. Wenn nicht beide Grenzen eines Vertrauensbereiches in die gleiche Richtung deuten, dann ist weder eine Risiko-Erhöhung noch eine Risiko-Erniedrigung vorhanden, d.h. es ist weder eine Aussage über eine Erhöhung noch über eine Erniedrigung zulässig.
3. Prof. Scheuch hat in der von ihm aus den Ergebnissen der Beelen-Publikation ein äußerst relevantes Ergebnis „vergessen“: Wie Tabelle 3 der Originalpublikation ausweist (Beelen et al., a.a.O. S. 247), ist das Sterblichkeitsrisiko für Herzschwäche (heart failure) auf fast das Doppelte erhöht.

Abbildung: Tabelle 3 aus der Publikation Beelen et al., 2009, S. 247.

Table 3 Adjusted relative risks (95% CI) for association between overall cardiovascular mortality and more specific cardiovascular mortality causes, and background black smoke (continuous), traffic intensity on the nearest road (continuous) and traffic noise exposure (in categories) assessed separately and together*

Model	Exposure	Cardiovascular (n = 6137), RR (95% CI)	Ischaemic heart disease (n = 3521), RR (95% CI)	Cerebrovascular (n = 1175), RR (95% CI)	Heart failure (n = 422), RR (95% CI)	Cardiac dysrhythmia (n = 339), RR (95% CI)
Air pollution indicators	Background black smoke	1.11 (0.96 to 1.26)	1.01 (0.83 to 1.22)	1.39 (0.99 to 1.94)	1.75 (1.00 to 3.05)	0.96 (0.51 to 1.79)
	Traffic intensity on nearest road	1.05 (0.99 to 1.12)	1.11 (1.03 to 1.20)	0.82 (0.68 to 1.00)	1.07 (0.86 to 1.34)	1.04 (0.79 to 1.36)
Traffic noise exposure	Traffic noise 50-55 dBA	1.00 (0.94 to 1.07)	1.00 (0.92 to 1.09)	0.90 (0.78 to 1.04)	1.08 (0.85 to 1.38)	1.03 (0.78 to 1.36)
	Traffic noise 55-60 dBA	1.00 (0.93 to 1.06)	1.02 (0.93 to 1.12)	0.89 (0.76 to 1.05)	1.00 (0.76 to 1.32)	1.00 (0.80 to 1.46)
	Traffic noise 60-65 dBA	0.91 (0.81 to 1.03)	0.95 (0.82 to 1.11)	0.59 (0.43 to 0.80)	1.04 (0.67 to 1.61)	1.08 (0.57 to 1.72)
	Traffic noise >65 dBA	<u>1.25 (1.01 to 1.53)</u>	1.15 (0.86 to 1.53)	0.88 (0.52 to 1.50)	<u>1.99 (1.05 to 3.79)</u>	1.23 (0.50 to 3.01)
Both air pollution indicators and traffic noise exposure	Background black smoke	1.11 (0.95 to 1.28)	1.01 (0.83 to 1.22)	1.41 (1.01 to 1.97)	1.76 (1.01 to 3.08)	0.94 (0.50 to 1.76)
	Traffic intensity on nearest road	1.06 (0.99 to 1.13)	1.12 (1.04 to 1.21)	0.90 (0.74 to 1.10)	1.02 (0.79 to 1.32)	1.01 (0.75 to 1.36)
	Traffic noise 50-55 dBA	1.00 (0.94 to 1.07)	1.00 (0.91 to 1.09)	0.90 (0.78 to 1.04)	1.07 (0.83 to 1.37)	1.03 (0.78 to 1.36)
	Traffic noise 55-60 dBA	0.99 (0.92 to 1.06)	1.00 (0.91 to 1.10)	0.89 (0.76 to 1.05)	0.97 (0.73 to 1.29)	1.09 (0.80 to 1.47)
	Traffic noise 60-65 dBA	0.88 (0.78 to 1.00)	0.90 (0.76 to 1.06)	0.61 (0.44 to 0.84)	1.01 (0.64 to 1.59)	1.07 (0.66 to 1.76)
	Traffic noise >65 dBA	1.17 (0.94 to 1.45)	1.01 (0.74 to 1.38)	0.95 (0.55 to 1.66)	1.90 (0.96 to 3.78)	1.23 (0.48 to 3.13)

*Adjusted for age, gender, smoking status and area level indicators of socio-economic status. Relative risks for continuous variables were calculated for changes from the 5th to the 95th percentile, for black smoke (10 µg/m³ increment) and for traffic intensity on the nearest road (10 000 vehicles/24 h increment). Relative risks for traffic noise in categories were calculated with category <50 dBA as reference category. dBA, A-weighted average sound pressure decibel levels; n, number of cases; RR, relative risk.

Da sich diese Erhöhung des Sterblichkeitsrisikos an Herzschwäche bereits in der Zusammenfassung findet, ist kaum anzunehmen, dass die Auslassung dieser Zahl auf ein Versehen zurückzuführen ist. Da es sich bei der Herzschwäche um ein häufiges Leiden mit einer hohen Sterblichkeit handelt, ist diese Auslassung kaum nachvollziehbar.

Kritik Prof. Scheuchs an den epidemiologischen Studien im Umfeld des Flughafens Köln-Bonn

A. Arzneimittel-Studie

Prof. Scheuch setzt sich in seinem Teilgutachten „Umwelthygiene“ intensiv mit den unter meiner Verantwortung durchgeführten epidemiologischen Studien im Umfeld des Flughafens Köln-Bonn auseinander. Dabei unterlaufen ihm bedauerlicher Weise eine Vielzahl von Fehlern.

So konstatiert er in Bezug auf die erste der im Auftrag des Umweltbundesamtes der Bundesrepublik Deutschland durchgeführten Studien⁴⁴, dass

1. die Fluglämddaten aus dem Jahre 2006 stammten,
2. die „Berechnungen zu den Arzneimitteldaten 2004 und 2005 (erfolgten)“
3. die „Lärmddaten einer Region (nicht der Person)“ zugeordnet worden wären.

⁴⁴ Greiser E, Greiser C, Janhsen K. Beeinträchtigung durch Fluglärm: Arzneimittelverbrauch als Indikator für gesundheitliche Beeinträchtigung. Forschungsprojekt im Auftrag des Umweltbundesamtes. Publikationen des Umweltbundesamtes. November 2006.

Alle diese Behauptungen sind ausweislich des Abschlussberichtes falsch.

Ad 1. Die Fluglämddaten sind auf der Basis von Einzelflugbewegungen der sechs verkehrsreichsten Monate des Kalenderjahres 2004 berechnet worden (S. 18 ff., a.a.O.).

Ad 2. Die Berechnungen der Ergebnisse der Arzneimitteldaten erfolgten erst, nachdem die Daten sämtlicher gesetzlicher Krankenkassen vorlagen und die adressgenauen Lärmddaten zu den Arzneimitteldaten gelinkt werden konnten. Dieses war erst 2006 möglich.

Ad 3. Für sämtliche 376.223 Hausanschriften der Studienregion (Stadt Köln, Rhein-Sieg-Kreis, Rheinisch-Bergischer Kreis) wurde den kooperierenden gesetzlichen Krankenkassen eine Datenbank mit Umgebungslärmpegeln für jede Hausanschrift zur Verfügung gestellt. Die gesetzlichen Krankenkassen glichen die Anschriften der bei ihnen Versicherten mit den Anschriften der Lärmddatenbank ab und lieferten dem Forschungsprojekt den Lärmpegel der jeweiligen Versichertenanschrift mit einer ID-Nummer zurück, mit der im Forschungsprojekt die Verbindung zu den Arzneimitteldaten erfolgen konnte (S. 21-22, a.a.O.). Damit war gewährleistet, dass für jeden Versicherten, dessen Daten in das Forschungsprojekt eingingen, individuelle Lärmddaten und nicht etwa regionale Lärmddaten zur Verfügung standen.

B. Fall-Kontroll-Studie zu Herz- und Kreislaufkrankheiten und psychischen Erkrankungen

Zur Fall-Kontroll-Studie zu Umgebungslärm und im Krankenhaus behandelten Erkrankungen unserer Forschergruppe⁴⁵ werden ebenfalls eine Reihe von Falschbehauptungen aufgestellt.

So wird von Prof. Scheuch festgestellt⁴⁶:

„Auf Seite 12 des Forschungsberichtes wird aus den Abbildungen 8 bis 13 von Herrn Greiser geschlussfolgert, dass die Erkrankungen des Herzens und des Kreislaufsystems einige Charakteristika aufweisen, die fast allen untersuchten Krankheitsentitäten gemein sind. ‚Es finden sich durchweg bei Frauen höhere Risikoanstiege.‘ Scheinbar wurden falsche Abbildungen verwendet oder die Interpretation ist grundlegend falsch, denn aus diesen Abbildungen geht das nicht hervor.“

Dass diese Feststellung unzutreffend ist, kann durch Inaugenscheinnahme der entsprechenden Abbildungen jeder Leser selber feststellen.

⁴⁵ Greiser E, Greiser C. Risikofaktor nächtlicher Fluglärm. Abschlussbericht über eine Fall-Kontroll-Studie zu kardiovaskulären und psychischen Erkrankungen im Umfeld des Flughafens Köln-Bonn. Im Auftrag des Umweltbundesamtes. Schriftenreihe Umwelt und Gesundheit 01/2010.

⁴⁶ Scheuch K. Teilgutachten Umwelthygiene. S. 32.

Deshalb sind im Folgenden die Abbildungen 8-13 aus dem offiziellen Abschlussbericht wiedergegeben.

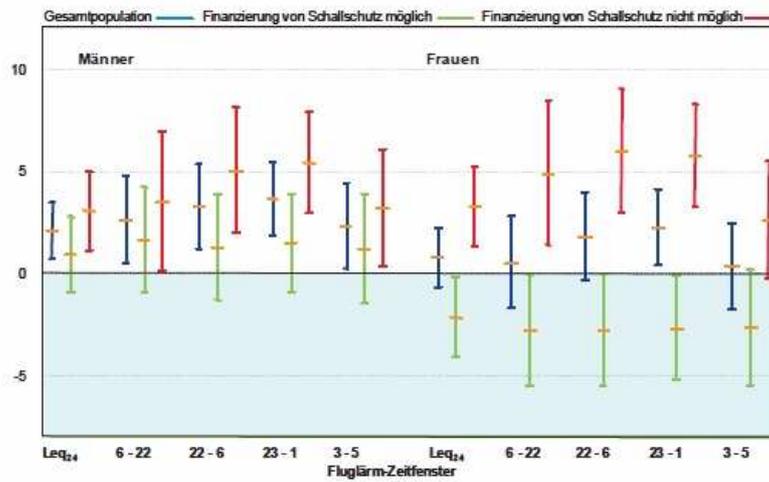


Abbildung 8. Erkrankungsrisiko für sämtliche Erkrankungen des Herzens und des Kreislaufs - Anstieg (%) pro 1 dB(A) Anstieg des Fluglärms (bei Leq_{24} ab 35,25 dB(A), bei allen anderen Parametern ab 40 dB(A)).

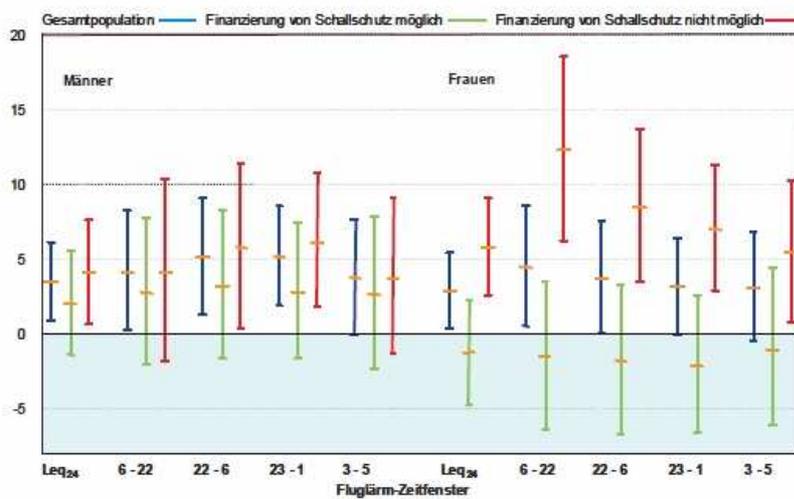


Abbildung 9. Schlaganfall und Hirndurchblutungsstörungen - Anstieg (%) pro 1 dB(A) Anstieg des Fluglärms (bei Leq_{24} ab 35,25 dB(A), bei allen anderen Parametern ab 40 dB(A)).

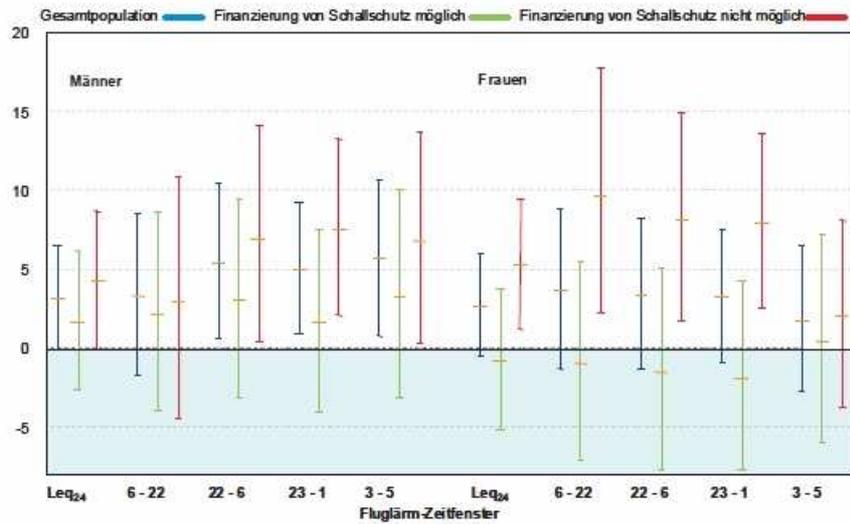


Abbildung 10. Schlaganfall - Anstieg pro 1 dB(A) Anstieg des Fluglärms (bei Leq_{24} ab 35,25 dB(A), bei allen anderen Parametern ab 40 dB(A)).

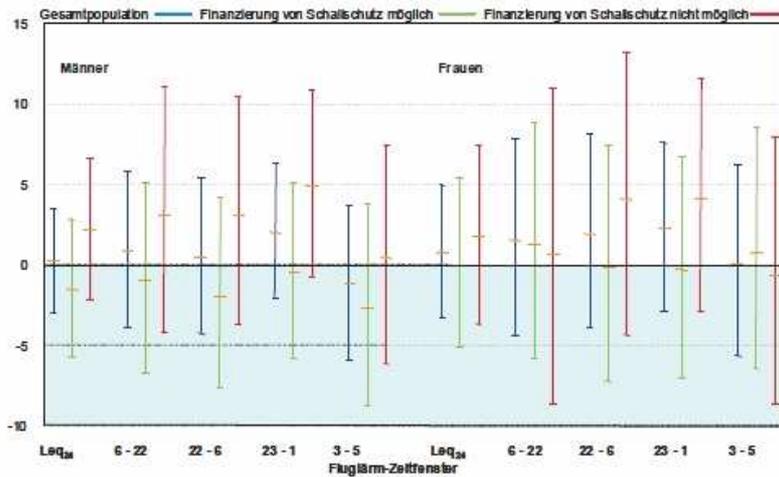


Abbildung 11. Herzinfarkt - Anstieg pro 1 dB(A) Anstieg des Fluglärms (bei Leq_{24} ab 35,25 dB(A), bei allen anderen Parametern ab 40 dB(A)).

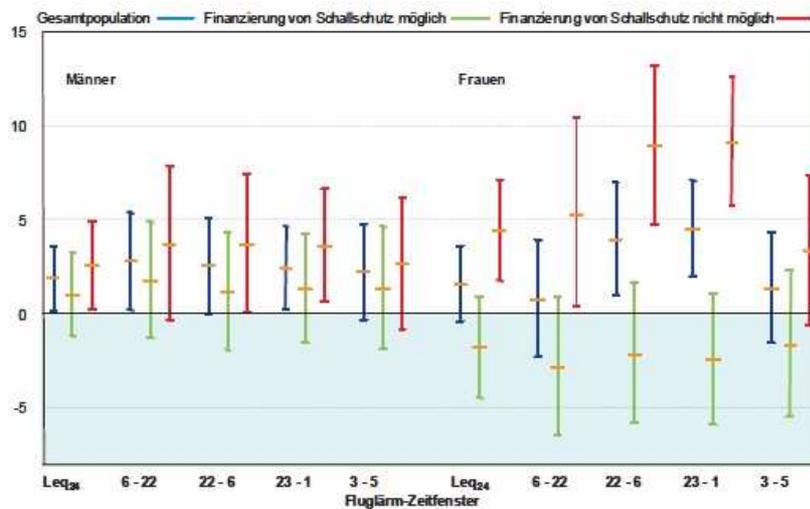


Abbildung 12. Koronare Herzkrankheit - Anstieg pro 1 dB(A) Anstieg des Fluglärms (bei Leq_{24} ab 35,25 dB(A), bei allen anderen Parametern ab 40 dB(A)).

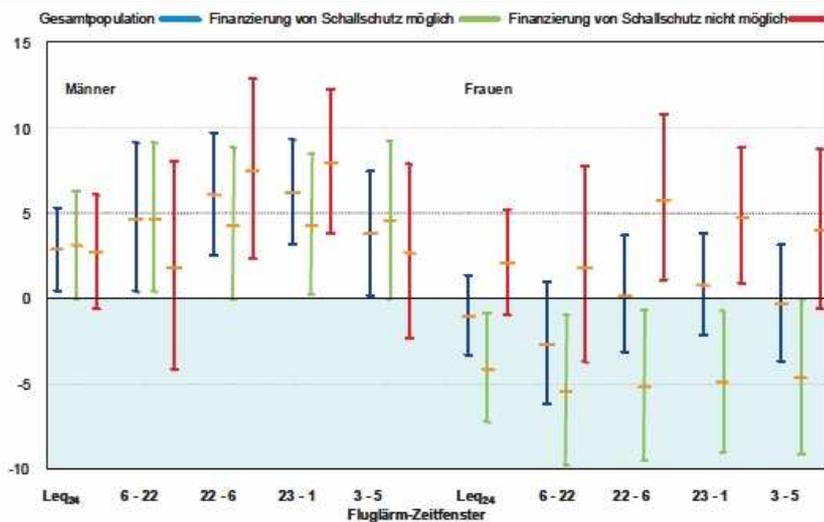


Abbildung 13. Herzschwäche - Anstieg pro 1 dB(A) Anstieg des Fluglärms (bei Leq_{24} ab 35,25 dB(A), bei allen anderen Parametern ab 40 dB(A)).

Vielleicht hilft zur Entscheidung über die Korrektheit des Scheuch'schen Statements ein Blick auf den entsprechenden Passus auf S. 12 des Abschlussberichtes.

Die für Erkrankungen des Herzens und des Kreislaufsystems gefundenen Risikoerhöhungen weisen einige Charakteristika auf, die fast allen untersuchten Krankheitsentitäten gemein sind: Es finden sich durchweg bei Frauen höhere Risikoanstiege und es findet sich ein deutlicher Gradient von dem Stratum, in dem für durch Fluglärm belastete Personen eine Finanzierungsmöglichkeit für Schallschutzmassnahmen bestand bis zu denjenigen, denen eine solche Möglichkeit nicht offen stand.

Dabei ist anzumerken, dass selbst in der ersten genannten Gruppe sich z.T. nicht-signifikante Risikoerhöhungen fanden. Einzig bei den akuten Herzinfarkten ergab sich keine durch Fluglärm beeinflusste Risikoerhöhung.

Die Auswertungsmethodik bestand für diese Fall-Kontroll-Studie durchgehend darin, aus allen Variablen den maximalen Informationsgehalt in die statistischen Analysen einfließen zu lassen. Deswegen wurden alle Umgebungslärmvariablen als stetige Einflussvariable in die logistischen Regressionen einbezogen. Im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse wurde zusätzlich für sämtliche kardiovaskulären Erkrankungen gemeinsam eine kategoriale Auswertung nach Quintilen nächtlichen Fluglärms statt nach Fluglärm als stetiger Variable durchgeführt. Die Ergebnisse sind als Tabelle 3 des Abschlussberichtes (S. 17, a.a.O.) unten wiedergegeben.

Tabelle 3. Odds Ratio für sämtliche kardiovaskulären Erkrankungen nach Quintilen nächtlichen Fluglärms*

Quintile nächtlichen Fluglärms	Gesamtpopulation		Teilpopulation ohne Möglichkeit der Schallschutzfinanzierung durch den Flughafen Köln-Bonn	
	Männer	Frauen	Männer	Frauen
40-42	1.025 (0.744-1.411)	1.195 (0.876-1.631)	0.750 (1.421-1.032)	1.194 (0.875-1.630)
43-44	1.370 (0.993-1.891)	1.292 (0.932-1.791)	1.376 (0.993-1.905)	1.341 (0.964-1.865)
45-46	1.312 (0.938-1.835)	1.402 (0.997-1.972)	1.420 (0.988-2.041)	1.557 (1.079-2.248)
47-49	1.642 (1.198-2.249)	1.414 (1.013-1.973)	2.002 (1.356-2.957)	1.804 (1.196-2.722)
50-62	1.249 (0.866-1.802)	0.990 (0.679-1.444)	0.821 (0.377-1.792)	1.688 (0.856-3.326)
Risikoanstieg pro 1 dB(A) Anstieg ab 40 dB(A) [‡]	1.021(1.004- 1.039)	1.005 (0.988-1.023)	1.044 (1.018-1.071)	1.055 (1.030-1.082)
Risikoanstieg pro 1 dB(A) geschätzt über Fluglärm als stetige Variable	1.018 (0.997-1.038)	1.026 (0.996-1.056)	1.027 (1.002-1.053)	1.072 (1.037-1.108)

* adjustiert für Alter, nächtlichen Straßenlärm, nächtlichen Schienenlärm, Sozialhilfeshäufigkeit des Ortsteils/Stadtteils, Dichte von Alten- und Pflegeheimplätzen, Interaktion der einzelnen Quintilen mit Alter, Interaktion der einzelnen Quintilen mit Sozialhilfeshäufigkeit.

‡ zusätzlich adjustiert für die Möglichkeit der Erstattung von Schallschutzmassnahmen durch den Flughafen Köln-Bonn

‡ Berechnet nach Berlin et al. 1993⁹.

Prof. Scheuch interpretiert die hier wiedergegebenen Ergebnisse in zweifacher Weise (S. 33 des Teilgutachtens Umwelthygiene):

1. Es fände von der vierten zur fünften Quintile ein Rückgang des Erkrankungsrisikos statt.
2. „Eine Dosis-Wirkungs-Beziehung als Grundlage für Kausalität ist in diesem kategorialen Ansatz nicht nachzuweisen.“

Ad 1. Wenn man die Regel für die korrekte Interpretation von Vertrauensbereichen berücksichtigt, dann findet sich zwischen zwei Schätzwerten dann kein Unterschied, wenn sich die Vertrauensbereiche überlappen. Wenn man diese Regel z.B. auf die Schätzwerte für die Gesamtpopulation für Männer in der vierten und fünften Quintile der obigen Tabelle anwendet, dann finden sich dort folgende Werte:

- 4. Quintile: 1.642 (95%-Vertrauensbereich: 1.198-2.249)
- 5. Quintile: 1.249 (95%-Vertrauensbereich: 0.866-1.802).

Die obere Grenze des 95%-Vertrauensbereichs für die 5. Quintile ist mit 1.802 größer als die untere Grenze des 95%-Vertrauensbereichs für die 4. Quintile. Damit ist es nicht zuläs-

sig, von einem Unterschied der beiden Schätzwerte (1.642 für die 4. Quintile und 1.249 für die 5. Quintile zu sprechen, also auch nicht von einem Rückgang.

Es mag sein, dass Prof. Scheuch diese Regel nicht bekannt ist.

Ad 2. Es ist ein eingeführtes Verfahren, aus den Werten einer kategorialen Reihung (z.B. Werte der 1. bis 5. Quintile die Steigung zu berechnen. Dieses ist in diesem Fall nach einem von Berlin et al.⁴⁷ 1993 beschriebenen Verfahren geschehen. Das Ergebnis dieser Berechnung ergibt für den Anstieg von der ersten zur fünften Quintile der Gesamtpopulation der Männer den Wert 1.021 (95%-Vertrauensbereich: 1.004-1.039). Dieses bedeutet, dass pro 1 dB(A)-Anstieg des Fluglärms ab 40 dB(A) ein Zuwachs des Erkrankungsrisikos von 2.1% stattfindet. Dieser Wert, da er statistisch signifikant ist, ist die statistisch korrekte Beschreibung einer Dosis-Wirkungs-Beziehung.

Es mag sein, dass Prof. Scheuch diese Methode zur Ermittlung einer Dosis-Wirkungs-Beziehung nicht bekannt ist.

C. Fall-Kontroll-Studie zu bösartigen Neubildungen

Unabhängig von den beiden epidemiologischen Studien im Umfeld des Flughafens Köln-Bonn ist eine besondere Auswertung im Hinblick auf bösartige Neubildungen erfolgt, weil eine Auswertung der Arzneimitteldaten nach solchen Präparaten, die ambulant zur Behandlung von Krebserkrankungen eingesetzt werden, Auffälligkeiten bei bestimmten Altersgruppen bei Männern und bei Frauen ergeben hatte.

Die daraufhin durchgeführten Analysen anhand von Erkrankungen über Entlassungsdiagnosen nach stationärer Krankenhausbehandlung ergab bei Männern keinerlei Abhängigkeit des Erkrankungsrisikos für irgendeine der relevanten Gruppen von Krebserkrankungen. Bei Frauen zeigte sich jedoch eine vom Fluglärm am Tage und vom Fluglärm in der zweiten Nachthälfte deutliche Abhängigkeit für Brustkrebs.

Prof. Scheuch führt drei Argumente dafür an, warum die derart gefundenen Erhöhungen des Erkrankungsrisikos für Brustkrebs der Frau nicht beachtlich sein könnten:

⁴⁷ Berlin JA, Longnecker MP, Greenland S. Meta-analysis of epidemiologic dose-response data. *Epidemiology* 1993;4(3):218–28.

1. „Es sind mir keine Daten aus Bundesländern mit Krebsregistern bekannt, die eine Beziehung zum Lärm vermuten lassen.“ (S. 34 des Teilgutachtens Umwelthygiene“)
2. Eine Studie aus dem Krebsregister des US-Bundesstaates Illinois⁴⁸ habe „bei Bewohnern um Flughäfen in den USA keine erhöhte Krebsrate bei Datensätzen von 1987 bis 1997 (über 300.000 Krebsfälle)“ erbracht.
3. Eine Studie im Umfeld des Amsterdamer Flughafens Schiphol⁴⁹ habe ergeben, dass „das Hauptergebnis“ der „Studie (sei), dass die totale Krebsinzidenz im Gebiet um den Flughafen Schiphol beinahe gleich der nationalen Krebsinzidenz“ sei.
(Teilgutachten Umwelthygiene, S. 42)

Ad 1. Dieses Argument wirkt etwas bizarr, weil die standardmäßig durchgeführten Auswertungen von Routinedaten von Krebsregistern überhaupt nicht dazu dienen sollen, etwaige Beziehungen von Erkrankungshäufigkeiten und Krebserkrankungen zu entdecken. Dazu werden spezifische analytische Studien, in der Regel Fall-Kontroll-Studien, durchgeführt. Die Zusammenhänge etwa von Exposition gegenüber Asbestfasern und Bronchial-Carcinomen oder das mit dem Passiv-Rauchen verbundene Lungenkrebsrisiko von Nicht-rauchern sind, obgleich es sich beim Lungenkrebs um die häufigste Krebserkrankung von Männern handelt, nicht etwa durch Krebsregister verifiziert worden, sondern durch sorgfältig geplante und durchgeführte epidemiologische Fall-Kontroll-Studien. Prof. Scheuch schließt in diesem Fall daraus, dass aus der standardmäßigen Auswertung von Routinedaten der deutschen Krebsregister kein Befund im Hinblick auf einen möglichen Zusammenhang zu Brustkrebs aufgetaucht sei, dass ein solcher Befund auch nicht wahrscheinlich sei. In der Tat ließe sich mit einer derartigen Argumentation die Aufklärung vieler Umweltrisiken von vornherein im Keim ersticken.

Ad 2. In der Studie von Shen und Lehnerr wurden Neuerkrankungshäufigkeiten für Krebs in vier Regionen in der Nähe von zwei Flughäfen (Chicago O'Hare, Midway) verglichen mit der Neuerkrankungshäufigkeit von Regionen, die mindestens acht Meilen von einem der beiden Flughäfen entfernt waren. Es finden sich im gesamten Forschungsbericht keine Hinweise zu Fluglärm in den vier Regionen oder in den zum Vergleich der Neuerkrankungshäufigkeiten herangezogenen Vergleichsregionen. Daraus ergibt sich zwingend, dass dieser Forschungsbericht überhaupt keinen Rückschluss auf irgendeine Beziehung der Krebser-

⁴⁸ Shen T, Lehnerr M. Cancer incidence in populations living near Chicago O'Hare and Midway airports 1987-1997. Illinois Department of Public Health, Office of Epidemiology and Health Systems Development, Division of Epidemiologic Studies. Epidemiologic Report Series 01:6. Springfield, IL 62761, 2001.

⁴⁹ Visser O, van Wijnen JH, van Leuwen FE. Incidence of cancer in the area around Amsterdam Airport Schiphol in 1988-2003: a population-based ecological study. BMC Public Health 2005; 5:127.

krankungen zu Fluglärm zulässt. Es erscheint bedenklich, wenn versucht wird, aus einem Bericht über ein Forschungsprojekt Ergebnisse zu Faktoren herauszulesen, die überhaupt nicht zur Fragestellung des Forschungsprojektes untersucht wurden.

Ad 3. Die Untersuchung von Visser und Koautoren um den Amsterdamer Flughafen Schiphol wurde unternommen, um dem Verdacht nachzugehen, dass gas- und staubförmige Emissionen des Flughafens zu einer erhöhten Krebshäufigkeit in Gemeinden im unmittelbaren Umfeld des Flughafens geführt haben könnten. Zu diesem Zweck wurde die Neuerkrankungshäufigkeit an einer Vielzahl von Krebserkrankungen in diesen Gemeinden mit den entsprechenden Häufigkeiten des nationalen niederländischen Krebsregisters verglichen. Abbildung 1 der Publikation von Visser und Koautoren (S. 2, a.a.O.) zeigt, dass die schwarz umrandete Studienregion tatsächlich in erheblicher Weise von Fluglärm betroffen ist.

Abbildung XX.

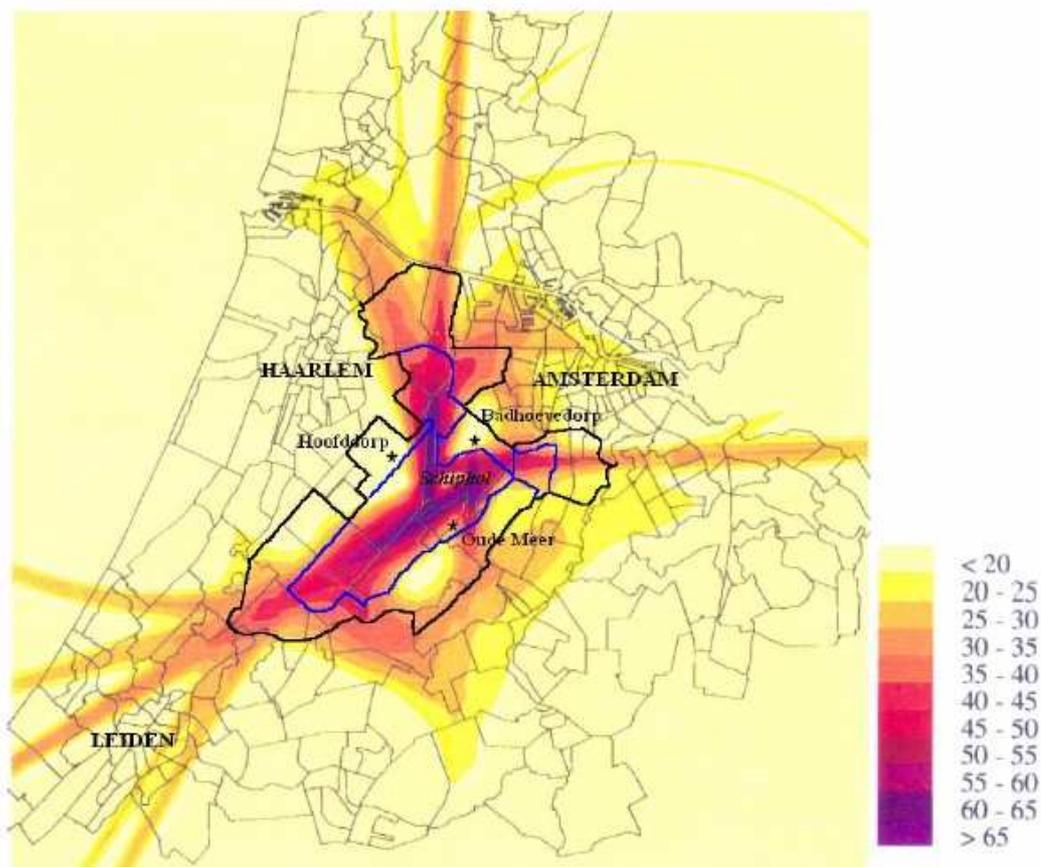


Figure 1
Noise exposure (in Kosten-units) in the Schiphol area in 1991. The area surrounded by the blue line indicates the core zone, the black line includes the total study area. The location of the three air quality monitoring stations are indicated by asterisks (*).

Die Ergebnistabellen weisen insofern ein anderes Bild auf, als von Prof. Scheuch nahe ge-

legt wird, als die Neuerkrankungshäufigkeit an sämtlichen Krebserkrankungen bei Frauen signifikant über der Neuerkrankungshäufigkeit für Holland insgesamt liegt (Relatives Risiko 1.03 (95%-Vertrauensbereich 1.01-1.06)). Das bedeutet, dass für Frauen das Krebsrisiko insgesamt um 3% über dem nationalen Durchschnitt liegt. Für Brustkrebs liegt die Neuerkrankungshäufigkeit um 5% über dem nationalen Durchschnitt. Auch dieses Ergebnis ist, wie eigene Neuberechnungen des 95%-Vertrauensbereichs ergaben, statistisch signifikant. Da aus der Publikation von Visser und Koautoren eindeutig ersichtlich ist, dass die untersuchten Gemeinden im Umland des Flughafens von Fluglärm betroffen waren, ist es statthaft, die dort gefundenen Ergebnisse hinsichtlich sämtlicher Krebserkrankungen bei Frauen und hinsichtlich Brustkrebs zur Diskussion der Bestätigung der Ergebnisse aus unseren Untersuchungen im Umfeld des Flughafens Köln-Bonn heran zu ziehen.

Diese zeigten im Übrigen, wie die beiden folgenden Abbildungen zeigen, sowohl für sämtliche Krebserkrankungen von Frauen ab 40 Jahren als auch für Brustkrebs das zusätzliche Erkrankungsrisiko unter der Belastung durch Fluglärm am Tage.

Abbildung XX.

Sämtliche Krebserkrankungen bei Frauen und Fluglärm am Tage
Risiko-Erhöhung für stationäre Behandlung (95%-Vertrauensbereich)

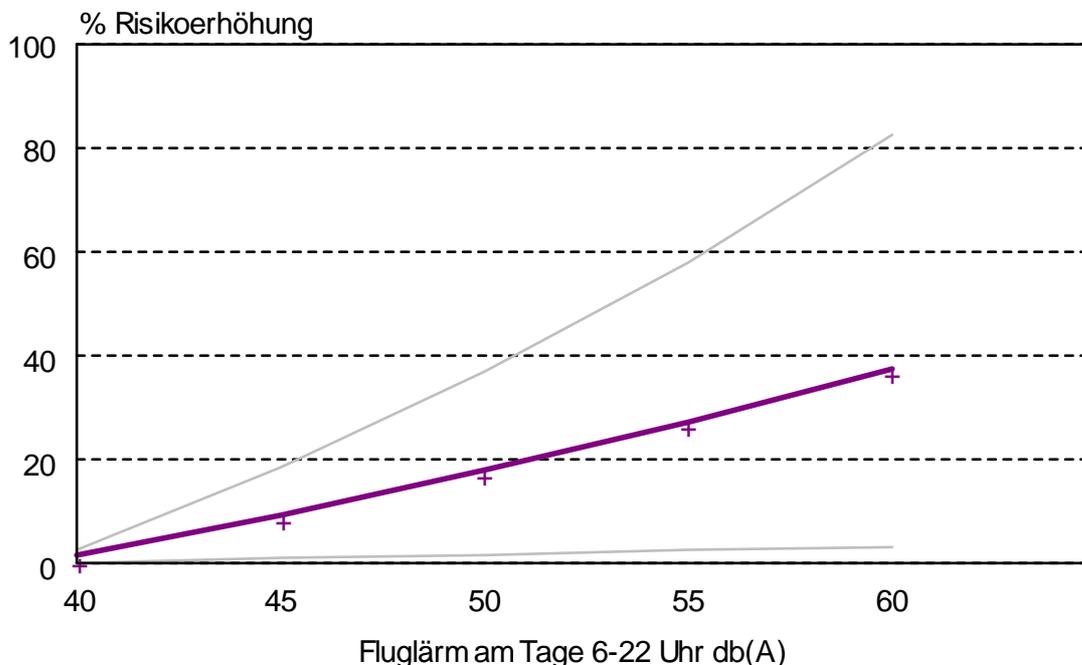
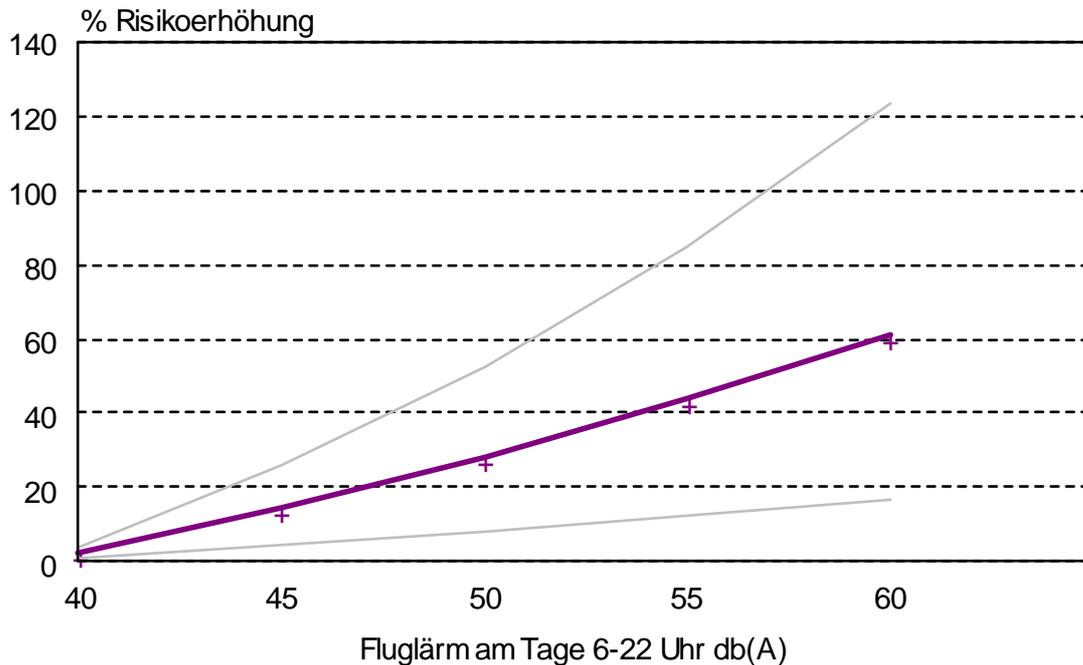


Abbildung XX.

Bruskkrebs und Fluglärm am Tage (6-22 Uhr)
Risiko-Erhöhung für stationäre Behandlung (95%-Vertrauensbereich)



In den Gutachten von HAISO finden sich, wenngleich in geringerem Umfang als im Teilgutachten Umwelthygiene des Prof. Scheuch, bei der Heranziehung relevanter internationaler Literatur ähnliche Verfälschungs- und Unterdrückungsmethoden wie im Teilgutachten Umwelthygiene.

So wird über die Methoden der Meta-Analyse von Babisch und van Kamp⁵⁰ zwar berichtet, es wird jedoch vermieden, das quantitative Ergebnis der Meta-Analyse von Babisch und van Kamp darzustellen. Während Babisch und van Kamp als Bereich, von dem an eine Dosis-Wirkungsbeziehung zwischen Fluglärm und Bluthochdruck unterstellt werden könnte, mit einem gewichteten Dauerschallpegel L_{den} von ≤ 50 bzw ≤ 55 dB(A) empfehlen⁵¹, wird von Haider⁵² unter Bezug auf Babisch und van Kamp formuliert:

„Trotz begrenzter Aussagekraft der Datenlage kann aus den Studien gefolgert werden, dass ein vorsorgeorientierter Schätzwert für einen möglichen anstieg des Bluthochdruckrisikos im Bereich L_{den} 55-60 dB(A) liegen könnte.“

⁵⁰ Babisch W, van Kamp I Exposure-response relationship of the association between aircraft noise and the risk of hypertension. Noise Health 2009; 11:161-168.

⁵¹ „It is therefore suggested to use $L_{den} \leq 50$ or $L_{den} \leq 55$ dB(A) as a reference category of the exposure-response relationship.“

⁵² Haider T. Ergänzende Unterlagen. Juli 2010, S. 15

Diese Art der Verwendung einer hervorragenden wissenschaftlichen Publikation hat in der von Haider durchgeführten Verfälschung für die Umsetzung in die Praxis deswegen erhebliche Konsequenzen, weil eine Erhöhung des Dauerschallpegels um 3 dB(A) in etwa einer Verdopplung der Anzahl der Flugbewegungen gleich kommt.

Bei der Lektüre der mit 16 Seiten Umfang sehr knapp gehaltenen „Ergänzungen“ von Haider fallen drei weitere Statements ins Auge.

1. Über einen Bericht von Houthuijs und van Wiechen⁵³ zum Gesundheitszustand der Bevölkerung im Umfeld des Amsterdamer Flughafens Schiphol wird konstatiert:

„In Amsterdam wurden z.B. nach der Eröffnung einer weiteren Piste keine zusätzlichen Einflüsse auf gesundheitsbezogene Effekte beobachtet...“

Liest man dagegen das englischsprachige Abstrakt des auf holländisch verfassten Reports, so stellt sich ein gänzlich anderes Bild dar.

On the basis of results from this monitoring program, from earlier HIAS research, and from international literature, we observe growing evidence for an association between aircraft noise exposure and high blood pressure. In addition, associations between aircraft noise and both poor self-perceived health and the use of sedatives are observed. No relation is seen between aircraft noise and mental health. It is unlikely that, in addition to the noise level itself, an *increase* in the noise level due to the opening of the fifth runway has had *extra* influence on possible health effects. There is no evidence that air traffic contributes to the occurrence of respiratory disorders; however, the concern among residents regarding health complaints due to air traffic has increased after 2002.

Since 1996, severe annoyance and severe sleep disturbance around Schiphol Airport have decreased on balance. However, less severe sleep disturbance has increased since 2002. Annoyance, sleep disturbance, filing a complaint about air traffic noise, and environmental concern all have a strong relation with aircraft noise levels. In addition, an increase in noise exposure leads to an extra increase in the number of severely annoyed residents and residents who file a complaint about the noise. Those who are severely annoyed by aircraft noise are more likely to have poor self-perceived health and more likely to report high blood pressure or mental health complaints.

⁵³ Houthuijs DJM, van Wiechen CMAG. Monitoring van gezondheid en beleving rondom de luchthaven Schiphol. RIVM rapport 630100003/2006.

⁵⁴ Miyakawa M, Matsui T, Uchiyama I, et al. Relationship between subjective health and disturbances of daily life due to aircraft noise exposure – Questionnaire study conducted around Narita International Airport. Proceedings IC BEN 2008. 9th International Congress of the International Commission on the Biological Effects of Noise, S. 314-321.

Es wird dargestellt, dass

1. eine wachsende wissenschaftliche Evidenz für einen Zusammenhang zwischen Fluglärm und der Entwicklung von Bluthochdruck bestehe;
2. zusätzlich eine Beziehung zwischen Fluglärm, selbstberichtetem schlechtem Gesundheitszustand und dem Gebrauch von Beruhigungsmitteln beobachtet wurde;
3. es unwahrscheinlich wäre, dass durch die Eröffnung des fünften Runways zusätzlicher Fluglärm entstünde;
4. die Besorgnis der vom Fluglärm Betroffenen über Gesundheitsprobleme seit 2002 zugenommen habe;
5. seit 1996 das Ausmaß starker Belästigung und starker Schlafstörungen im Umfeld des Flughafens Schiphol abgenommen habe;
6. das Ausmaß weniger starker Schlafstörungen jedoch zugenommen habe.

Die Autoren fügen hinzu, dass zwischen Belästigungen, Schlafstörungen und der Meldung von Beschwerden durch Betroffene und Fluglärm eine starke Beziehung bestünde. Außerdem würde eine Zunahme der Anzahl der von Fluglärm Betroffenen zu einer zusätzlichen Anzahl von stark Belästigten führen und zu einer zusätzlichen Anzahl von Betroffenen, die sich über den Fluglärm beschwerten. Diejenigen, die stark von Fluglärm belästigt seien, hätten auch ein größeres Risiko für selbst berichtete Gesundheitsstörungen, für die selbst berichtete Einnahme von blutdruck-senkenden Arzneimitteln oder für psychische Störungen.

Allein diese knappe Zusammenfassung ist mit dem beruhigenden Statement von Haider nicht in Einklang zu bringen.

Über eine Publikation von Miyakawa⁵⁴, der über eine Befragung im Umfeld des Flughafens Narita berichtete, meint Haider:

„Eine neuere, gesundheitsbezogene Fragebogenerhebung an 12.000 Personen am Flughafen Narita (Japan) erbrachte keinen Zusammenhang zwischen Fluglärm und selbst berichteten gesundheitsbezogenen Effekten.“ (Haider 2010, S. 16)

Dieses Statement ist deswegen verstörend, weil in dem Beitrag von Miyakawa und Koautoren das exakte Gegenteil als Ergebnis der Befragung an ca. 12.000 Personen konstatiert wird.

Non-auditory: 9th International Congress on Noise as a Public Health Problem (ICBEN) 2008, Foxwoods, CT

CONCLUSIONS

The cross-sectional field study conducted around Narita International Airport revealed a significant correlation between moderate/severe somatic symptoms identified by the GHQ-28 and aircraft noise exposure in the sensitive group. This result suggests that the adverse effects on subjective health due to aircraft noise exposure may exist especially in sensitive subgroups and that aircraft noise exposure has adverse effects on somatic symptoms of the residents in the study area.

The investigation on the relationships among somatic symptoms, disturbances of daily life, and annoyance revealed a significantly high correlation with sleep disturbance and no correlation with hearing interference and annoyance. The investigation also revealed that annoyance was strongly correlated with hearing interference. These results suggest that sleep disturbance due to aircraft noise exposure can be the primary factor causing adverse health effects and that annoyance may not be associated with adverse health effects.

Miyakawa, a.a.O., S. 321

Die Zusammenfassung lautet in deutscher Übersetzung:

„Die Ergebnisse der Querschnitts-Studie im Umfeld des internationalen Flughafens Narita zeigten eine signifikante Korrelation zwischen mäßigen/starken körperlichen Symptomen (identifiziert mit dem Fragebogen-Instrument GHQ-28) und der Exposition gegenüber Fluglärm in der sensiblen Gruppe von Betroffenen. Dieses Ergebnis legt nahe, dass ungünstige Wirkungen des Fluglärms auf die subjektive Gesundheit von Betroffenen bestehen können.

Die Analyse der Beziehung zwischen körperlichen Beschwerden, Störungen des täglichen Lebens und Belästigung zeigte eine starke signifikante Korrelation mit Schlafstörungen, jedoch keine Korrelation mit Hörstörungen und Belästigung. Die Analyse zeigte auch, dass Belästigung hoch korreliert war mit Hörstörungen. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass Schlafstörungen infolge Fluglärm zu Gesundheitsstörungen führen können und dass Belästigung möglicherweise nicht mit Gesundheitsstörungen zusammenhängt.“