

Zusammenfassung

---

# Lärmmedizinisches Gutachten zum Flughafen Leipzig/Halle

---

Gutachten von Univ.-Prof. Dr. med. Thomas Münzel im Auftrag der Fraktion  
BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN im Sächsischen Landtag



UNIVERSITÄTS**medizin.**  
MAINZ

Zentrum für Kardiologie

der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Univ.-Prof. Dr. med. Thomas Münzel,

Zentrum für Kardiologie – Kardiologie I, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-  
Universität Mainz, Langenbeckstraße 1, 55131 Mainz

Unter Mitarbeit von Dr. rer. physiol. Omar Hahad

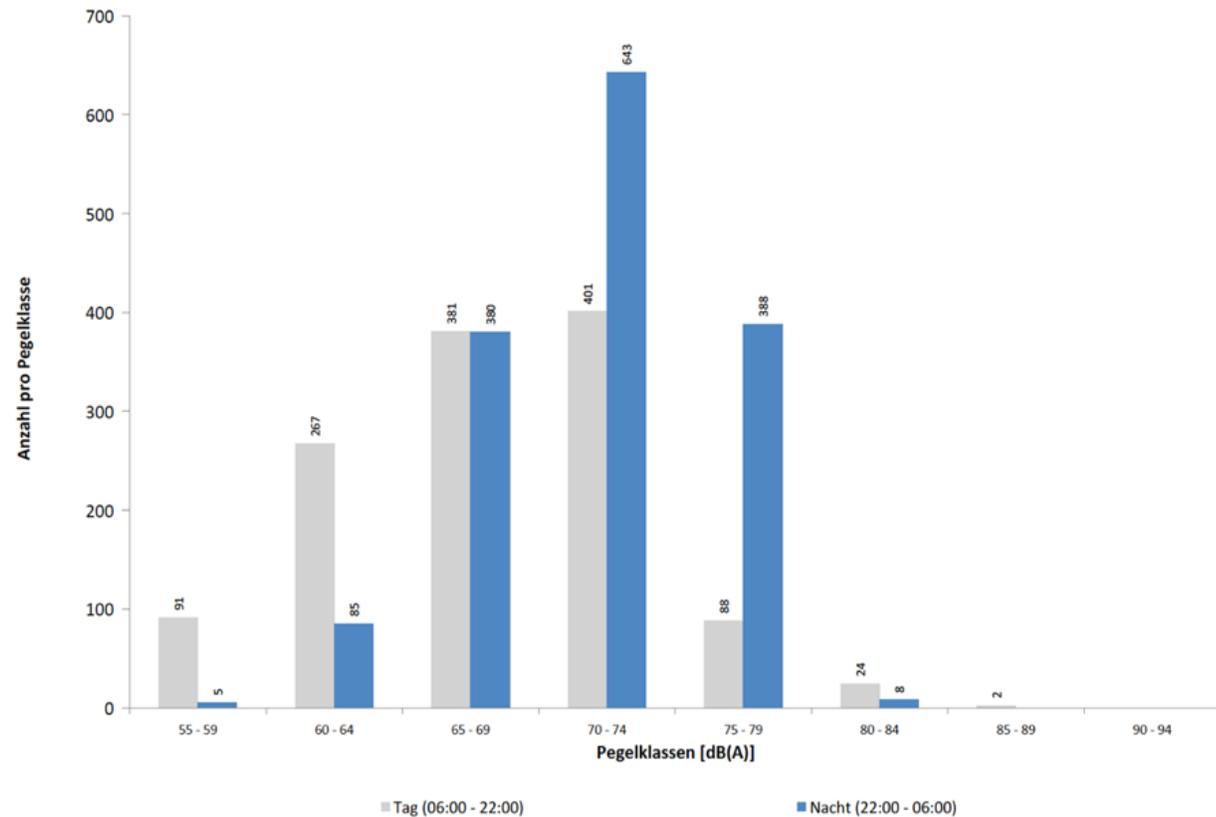
# Problemstellung: Ausbau des Flughafens Leipzig/Halle

- Mehr als **1,4 Millionen Tonnen Luftfracht** wurden 2020 am DHL-Drehkreuz Leipzig/Halle bewegt - das Frachtvolumen hat sich **seit 2008 bis 2020 mehr als verdreifacht**.
- Das Vorfeld 4 soll erweitert werden und somit Platz **für bis zu 36 zusätzliche Frachtflugzeuge** (in Abhängigkeit von der Größe der Flugzeuge) entstehen.
- Der Flughafen will sein rund **60 Hektar großes Vorfeld 4** um **ca. 40 Hektar erweitern**; **bis 2032 wird mit rund 50 Prozent mehr Flugbewegungen** im Vergleich zum Jahr 2019 gerechnet.
- Nach diesem Plan würde dann im Jahr 2032 in der Kernnacht im Mittel alle drei Minuten ein Flugzeug starten.

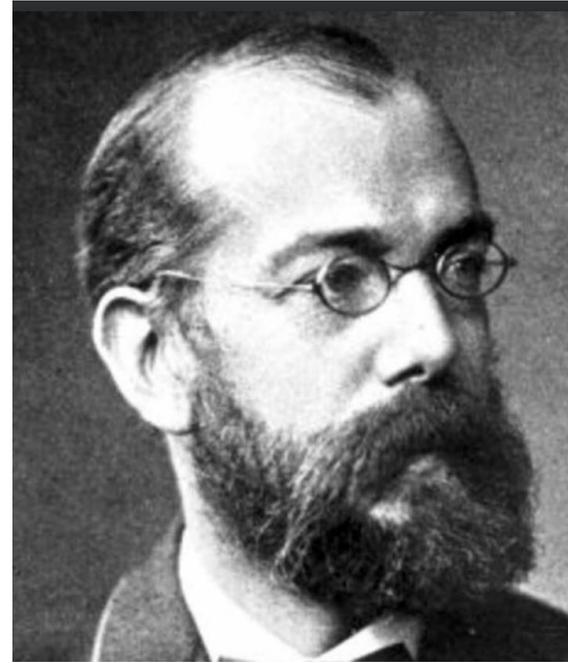
# Lärmereignisse der Messstation Grosskugel

(Aussenschallpegel, Januar 2020)

Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel - Korrelierte Lärmereignisse  
MP01 Grosskugel  
Januar 2020



# Lärm und Gesundheit

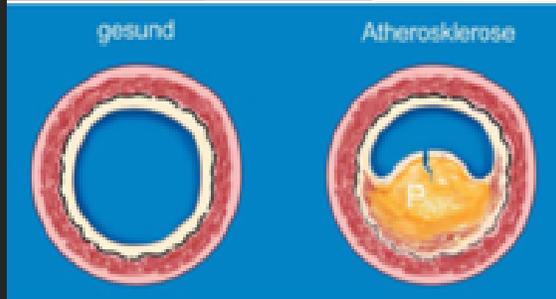


**„Eines Tages wird der Mensch den Lärm ebenso unerbittlich bekämpfen müssen wie die Cholera und die Pest“,  
schrieb Robert Koch im Jahre 1910.**



Wie macht uns der Lärm krank?

Lärmwirkungskonzept nach W. Babisch

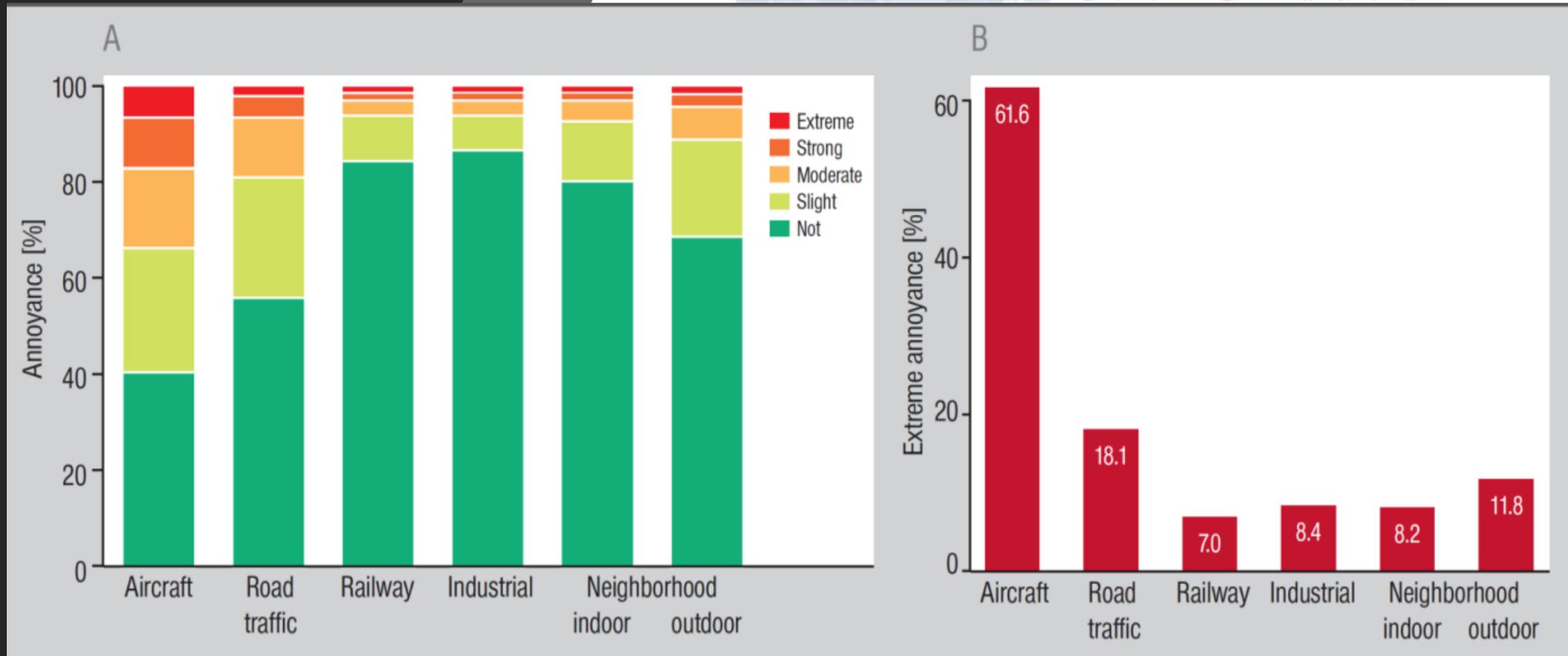


?

<https://www.planet-wissen.de/video-warum-der-laerm-krank-macht-100.html>

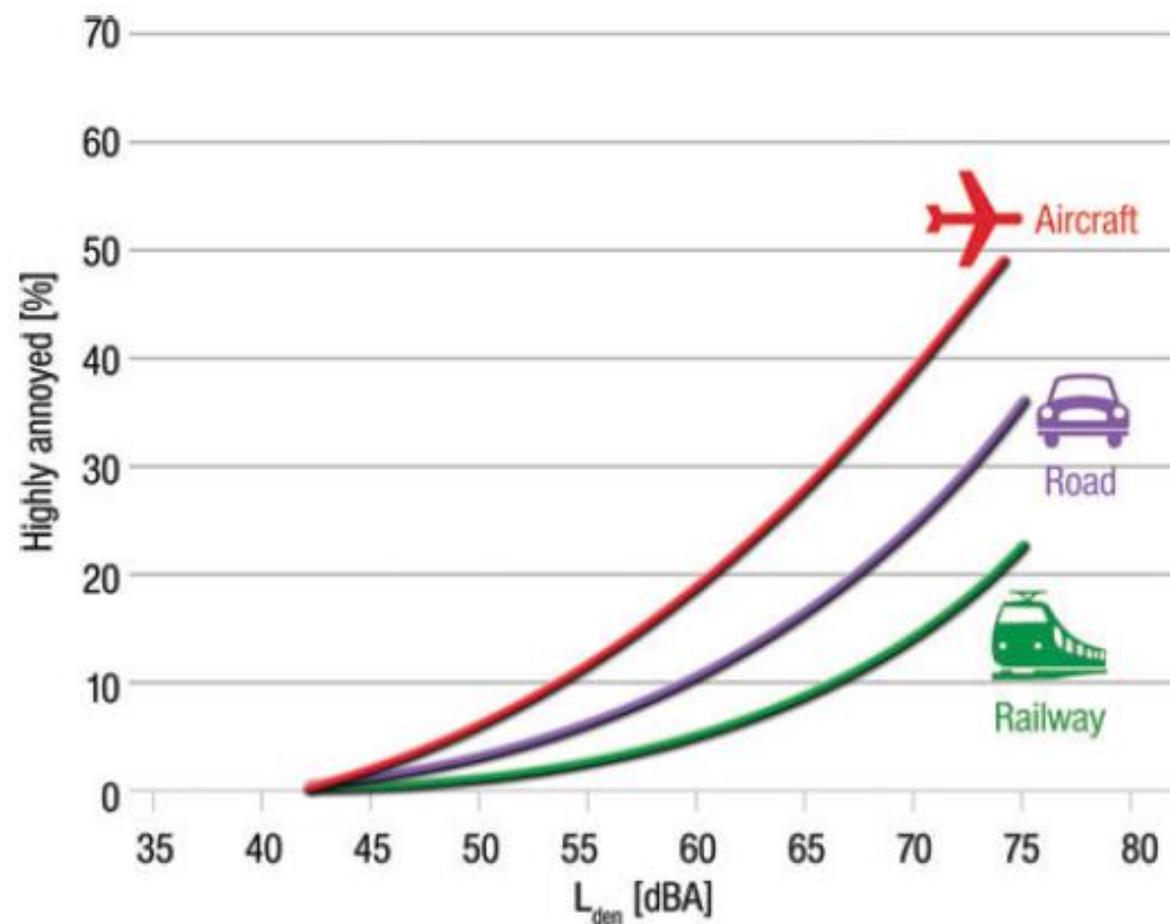


# Unsere Lärmstudien: Fluglärm ist dominierend



Fluglärm sorgt für den höchsten Anteil an der gesamten extremen Lärmbelästigung (rechte Abbildung).

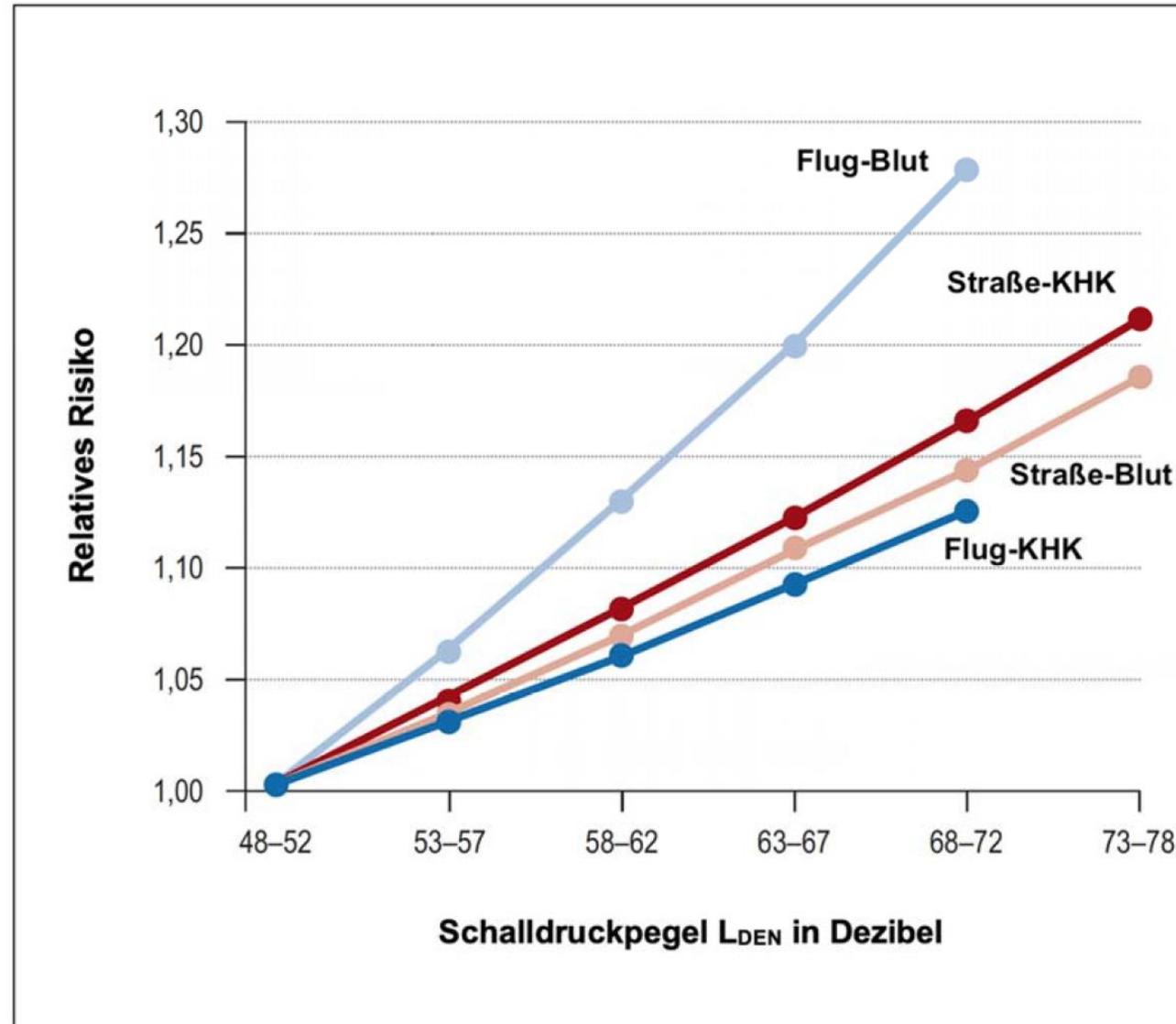
# Der Fluglärm stört uns am meisten



Thomas Münzel, Tommaso Gori, Wolfgang Babisch, Mathias Basner, Cardiovascular effects of environmental noise exposure, European Heart Journal.

# Risiko für Bluthochdruck und koronare Herzerkrankung durch Fluglärm

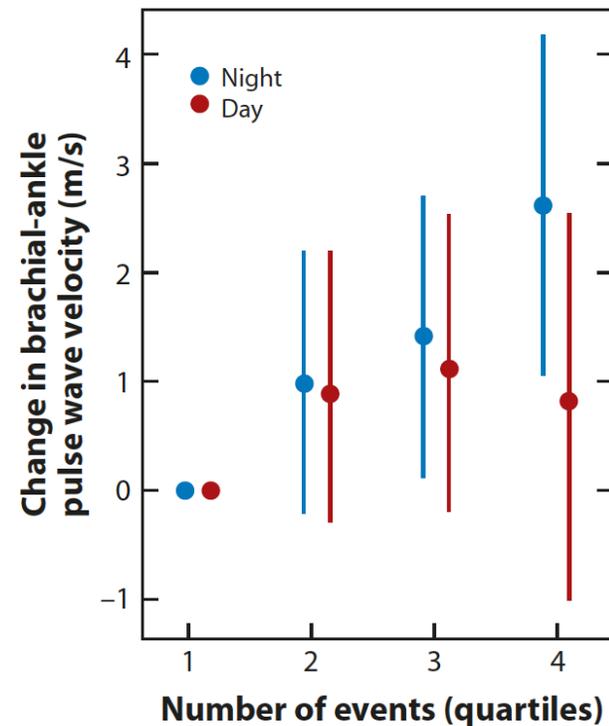
Flug: Fluglärm  
Blut: Bluthochdruck  
Straße: Straßenverkehrslärm  
KHK: Koronare Herzerkrankung



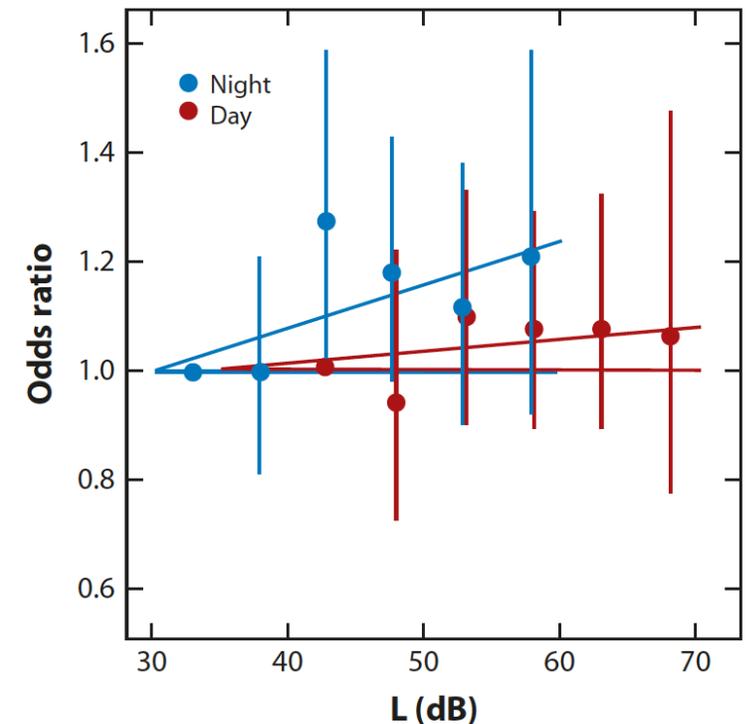
# Besonderheit: Nachtfluglärm

Vor allem der  
Nachtlärm/-  
ereignisse (in blau)  
ist für eine erhöhte  
Steifigkeit der  
Gefäße bzw.  
Bluthochdruck  
verantwortlich als  
im Verhältnis zum  
Tageslärm/-  
ereignisse

## Steifigkeit der Gefäße



## Bluthochdruck



Gestörter Schlaf  
macht das Herz  
und die Seele  
krank



European Heart Journal (2011) 32, 1484–1492  
doi:10.1093/eurheartj/ehr007

CLINICAL RESEARCH

Prevention/epidemiology

## Sleep duration predicts cardiovascular outcomes: a systematic review and meta-analysis of prospective studies

Francesco P. Cappuccio<sup>1\*†</sup>, Daniel Cooper<sup>1</sup>, Lanfranco D'Elia<sup>2</sup>, Pasquale Strazzullo<sup>2</sup>,  
and Michelle A. Miller<sup>1†</sup>

<sup>1</sup>Warwick Medical School, University of Warwick, CSB Building, UHCW Campus, Clifford Bridge Road, Coventry CV2 2DX, UK; and <sup>2</sup>Department of Clinical and Experimental Medicine, Federico II Medical School, University of Naples, Naples, Italy

Received 7 August 2010; revised 13 December 2010; accepted 13 January 2011; online publish-ahead-of-print 7 February 2011



ELSEVIER

Journal of Adolescent  
Health

Volume 66, Issue 5, May 2020, Pages 567-574



Original article

## Sleep Disturbance Predicts Depression Symptoms in Early Adolescence: Initial Findings From the Adolescent Brain Cognitive Development Study

Aimée Goldstone Ph.D. <sup>a</sup>✉, Harold S. Javitz Ph.D. <sup>a</sup>, Stephanie A. Claudatos <sup>a</sup>, Daniel J. Buysse M.D.  
<sup>b</sup>, Brant P. Hasler Ph.D. <sup>b</sup>, Massimiliano de Zambotti Ph.D. <sup>a</sup>, Duncan B. Clark M.D., Ph.D. <sup>b</sup>, Peter L.  
Franzen Ph.D. <sup>b</sup>, Devin E. Prouty Ph.D. <sup>a</sup>, Ian M. Colrain Ph.D. <sup>a, c</sup>, Fiona C. Baker Ph.D. <sup>a, d</sup>

# (Flug-)Lärmbelästigung Frankfurter Flughafen

→ mehr Depressionen  
→ mehr Vorhofflimmern

RESEARCH ARTICLE

## Noise Annoyance Is Associated with Depression and Anxiety in the General Population- The Contribution of Aircraft Noise

Manfred E. Beutel<sup>1\*</sup>, Claus Jünger<sup>2</sup>, Eva M. Klein<sup>1</sup>, Philipp Wild<sup>3,4,5</sup>, Karl Lackner<sup>6</sup>, Maria Blettner<sup>7</sup>, Harald Binder<sup>7</sup>, Matthias Michal<sup>1</sup>, Jörg Wiltink<sup>1</sup>, Elmar Brähler<sup>1</sup>, Thomas Münzel<sup>2</sup>

**1** Department of Psychosomatic Medicine and Psychotherapy, University Medical Center of the Johannes Gutenberg University Mainz, Mainz, Germany, **2** Medical Clinic for Cardiology, Angiology and Intensive Care Medicine, University Medical Center of the Johannes Gutenberg University Mainz, Mainz, Germany, **3** Preventive Cardiology and Preventive Medicine, Department of Medicine 2, University Medical Center of



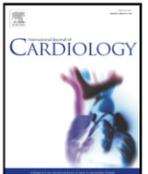
International Journal of Cardiology 264 (2018) 79–84



Contents lists available at ScienceDirect

International Journal of Cardiology

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/ijcard](http://www.elsevier.com/locate/ijcard)



## Annoyance to different noise sources is associated with atrial fibrillation in the Gutenberg Health Study



Omar Hahad<sup>a</sup>, Manfred Beutel<sup>b</sup>, Tommaso Gori<sup>a</sup>, Andreas Schulz<sup>c</sup>, Maria Blettner<sup>d</sup>, Norbert Pfeiffer<sup>e</sup>, Thomas Rostock<sup>h</sup>, Karl Lackner<sup>f</sup>, Mette Sørensen<sup>g</sup>, Jürgen H. Prochaska<sup>a</sup>, Philipp S. Wild<sup>a</sup>, Thomas Münzel<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Center of Cardiology, Cardiology I, University Medical Center of the Johannes Gutenberg-University Mainz and DZHK Standort Rhein-Main, Mainz, Germany

<sup>b</sup> Department of Psychosomatic Medicine and Psychotherapy, University Medical Center of the Johannes Gutenberg-University Mainz, Germany

<sup>c</sup> Preventive Cardiology and Preventive Medicine, Department of Medicine II, University Medical Center of the Johannes Gutenberg-University Mainz, Germany

<sup>d</sup> Institute of Medical Biostatistics, Epidemiology & Informatics, University Medical Center of the Johannes Gutenberg-University Mainz, Germany

<sup>e</sup> Department of Ophthalmology, University Medical Center Mainz, Germany

<sup>f</sup> Institute of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine, University Medical Center of the Johannes Gutenberg-University Mainz, Germany

<sup>g</sup> Danish Cancer Society Research Center, Copenhagen, Denmark

<sup>h</sup> Center of Cardiology, Cardiology I, University Medical Center of the Johannes Gutenberg University Mainz, Germany

# Nachtfluglärm rund um den Flughafen Zürich

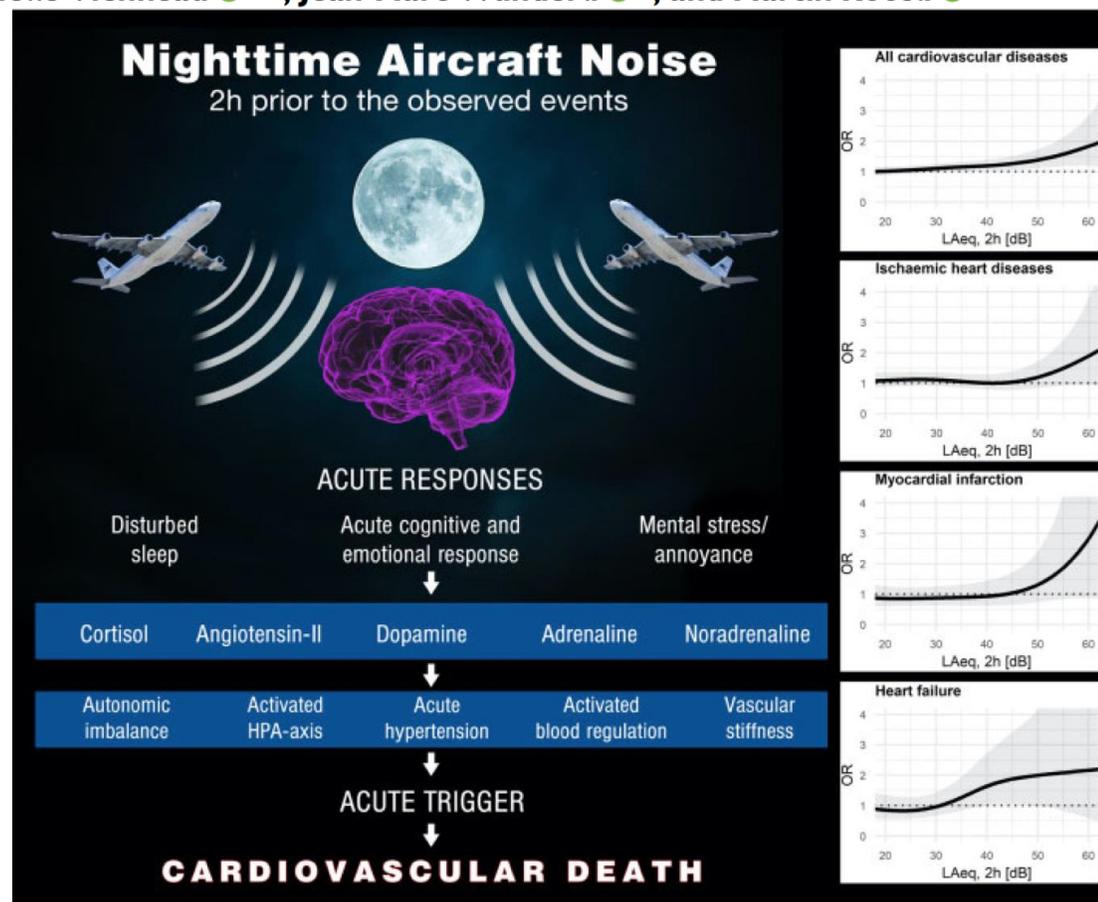
<https://idw-online.de/de/news758852>

→ plötzliche Herztode:  
bei lauten Überflügen 2  
Stunden vor dem Ereignis

>50 dB vs. <20 dB

## Does night-time aircraft noise trigger mortality? A case-crossover study on 24 886 cardiovascular deaths

Apolline Saucy <sup>1,2</sup>, Beat Schäffer <sup>3</sup>, Louise Tangermann <sup>1,2</sup>,  
Danielle Vienneau <sup>1,2</sup>, Jean-Marc Wunderli <sup>3</sup>, and Martin Röösli <sup>1,2\*</sup>



# Feldstudie 1



European Heart Journal (2013) **34**, 3508–3514  
doi:10.1093/eurheartj/eh269

**CLINICAL RESEARCH**

## **Effect of nighttime aircraft noise exposure on endothelial function and stress hormone release in healthy adults**

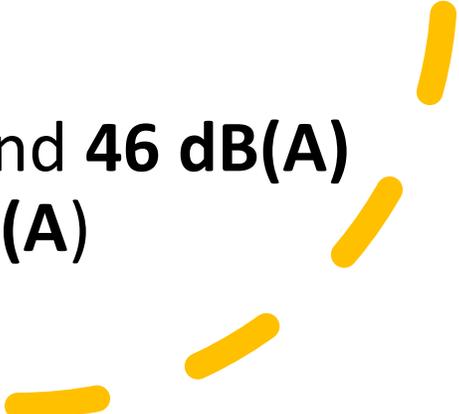
**Frank P. Schmidt<sup>1</sup>, Mathias Basner<sup>2</sup>, Gunnar Kröger<sup>1</sup>, Stefanie Weck<sup>1</sup>, Boris Schnorbus<sup>1</sup>, Axel Muttray<sup>3</sup>, Murat Sariyar<sup>4</sup>, Harald Binder<sup>4</sup>, Tommaso Gori<sup>1</sup>, Ascan Warnholtz<sup>1</sup>, and Thomas Münzel<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Department of Medicine II, University Medical Center, Johannes Gutenberg University Mainz, Langenbeckstrasse 1, 55131 Mainz, Germany; <sup>2</sup>Unit of Experimental Psychiatry, Division of Sleep and Chronobiology, Department of Psychiatry, University of Pennsylvania Perelman School of Medicine, Philadelphia, PA, USA; <sup>3</sup>Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, University of Mainz, Mainz, Germany; and <sup>4</sup>Institute for Medical Biometry, Epidemiology and Informatics, University of Mainz, Mainz, Germany

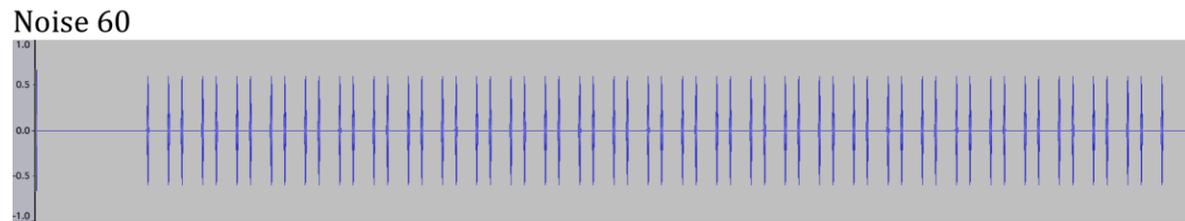
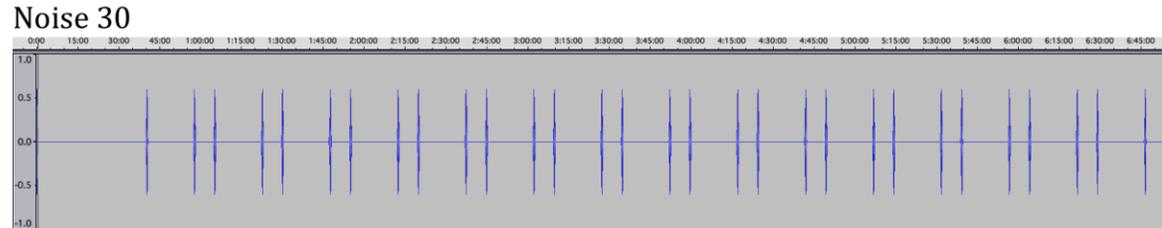
*Received 31 January 2013; revised 6 June 2013; accepted 20 June 2013; online publish-ahead-of-print 2 July 2013*



# Lärmszenarien

- **75 gesunde Probanden** wurden zu Hause während des Schlafs mit **simuliertem Nachtfluglärm** beschallt
  - **3 Szenarien:** Kontrollszenario (keine Lärmbeschallung), Lärm30 (30 Fluglärmereignisse) und Lärm60 (60 Fluglärmereignisse)
  - **Mittlere Lärmpegel** von **35, 43 und 46 dB(A)** und **Spitzenlärmpegel** von **60 dB(A)**
- 

Setting



Lärmszenario



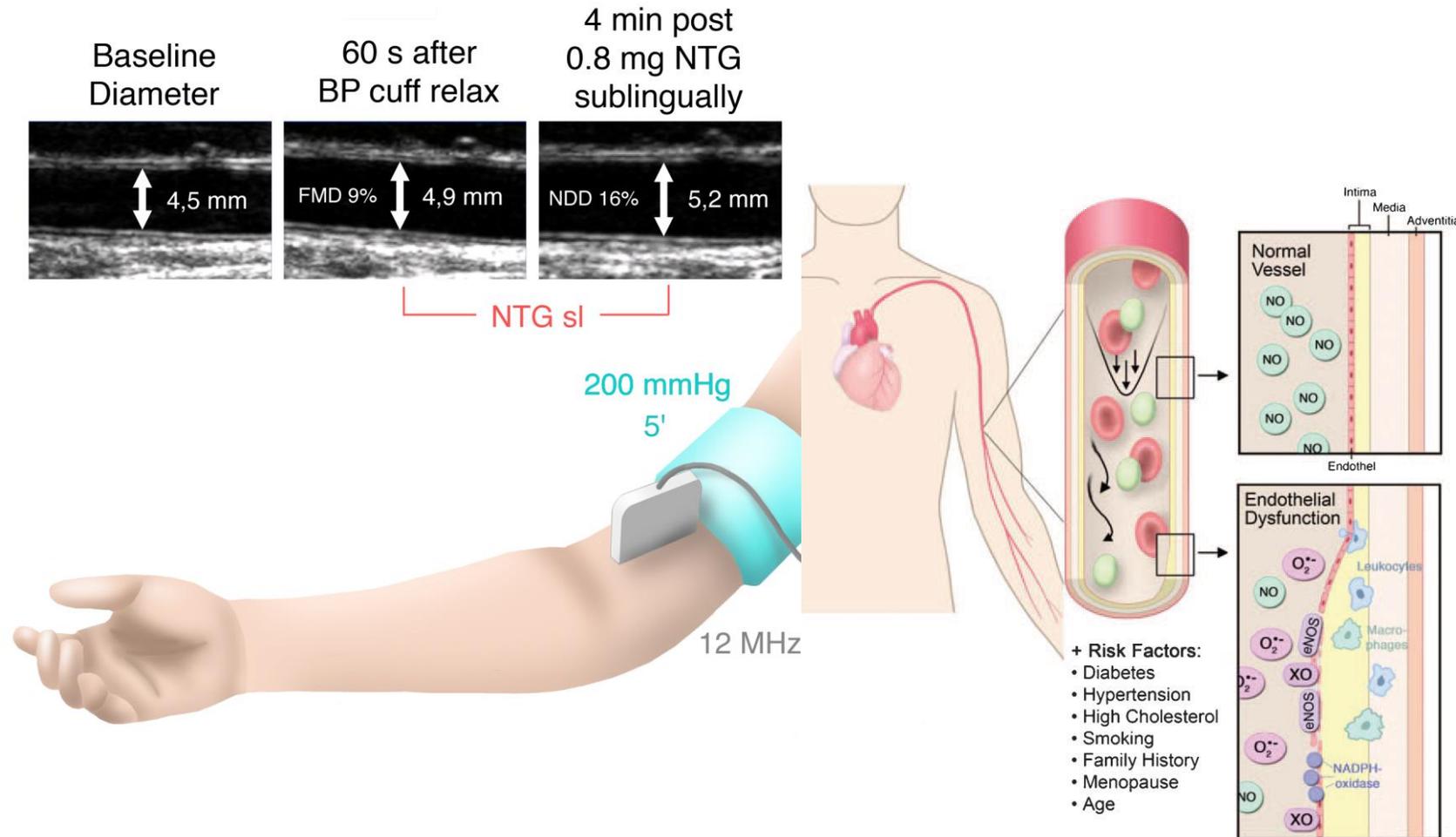
Polygraphie



Abspielgerät



# Messung der Gefäßfunktion



# Messung der Gefäßfunktion

Die Messung der Endothelfunktion mittels flussmediierter Vasodilatation (FMD) erlaubt eine Einschätzung der Funktionsfähigkeit der Gefäße. Eine eingeschränkte Endothelfunktion ist ein früher Risikomarker für atherosklerotische Erkrankungen und kann daher bei der Risikostratifizierung helfen. Die FMD wird mittels Okklusion der Oberarmarterie (Arteria brachialis) und der anschließenden Erweiterungsfähigkeit dieser Arterie bestimmt.



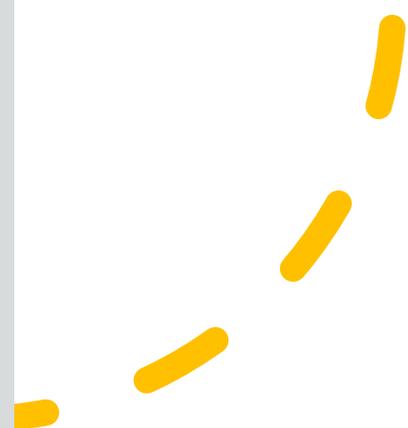
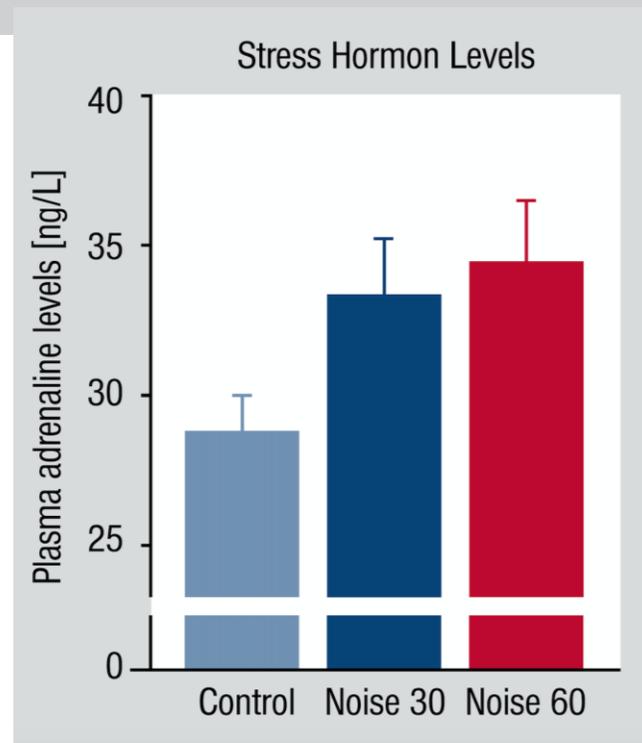
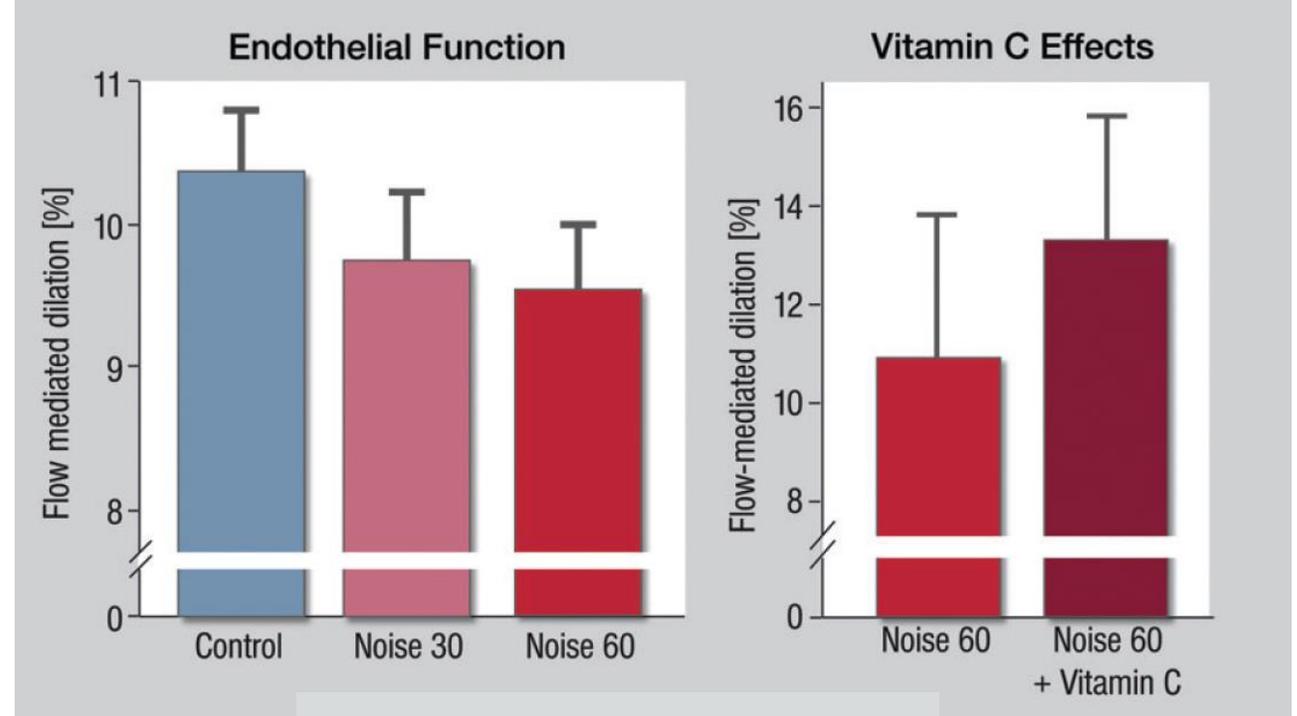
# Ergebnisse:

Signifikante  
Verslechterung der  
**Schlafqualität**

Erhöhte Ausschüttung  
von **Adrenalin**

Verschlechterung der  
Funktion der **Gefäße** bzw.  
**Endothelfunktion**

Interessant: **Vitamin C**  
verbessert die Funktion  
der Gefäße nach  
Lärmexposition



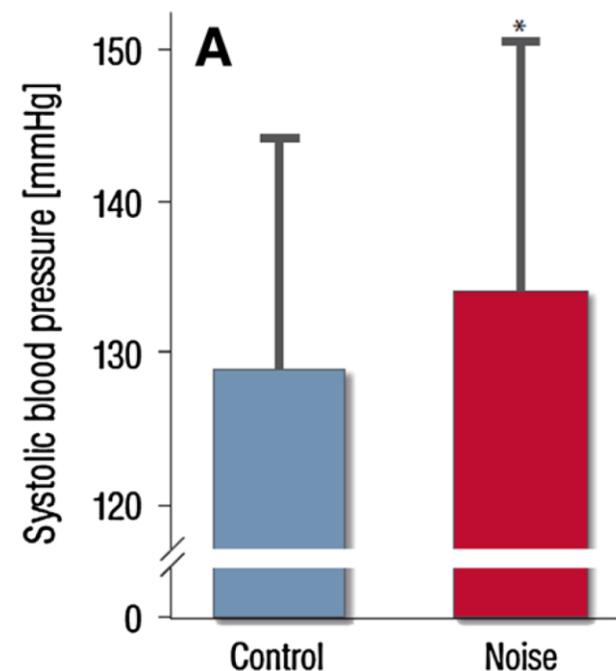
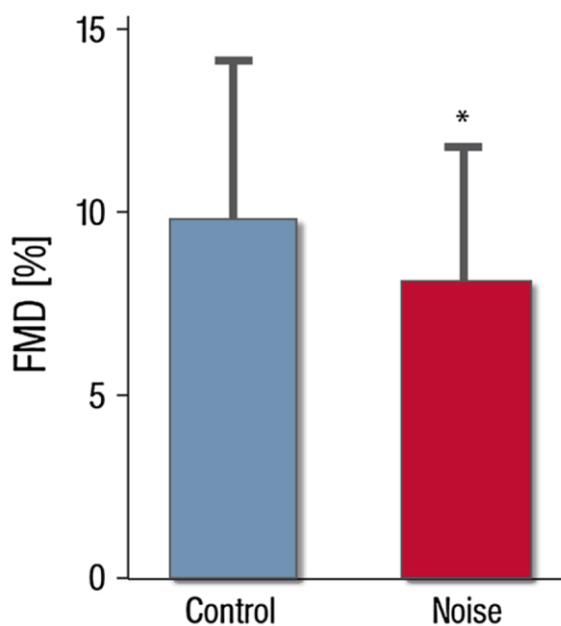
# Feldstudie 2: Patienten mit Herzerkrankungen

Bei Patienten mit bestehender KHK waren die Lärmeffekte deutlich ausgeprägter

## Nighttime aircraft noise impairs endothelial function and increases blood pressure in patients with or at high risk for coronary artery disease

Frank Schmidt · Kristoffer Kolle · Katharina Kreuder · Boris Schnorbus · Philip Wild · Marlene Hechtner · Harald Binder · Tommaso Gori · Thomas Münzel

Received: 25 June 2014 / Accepted: 1 August 2014 / Published online: 22 August 2014  
© The Author(s) 2014. This article is published with open access at Springerlink.com



## The impact of aircraft noise on vascular and cardiac function in relation to noise event number: a randomized trial

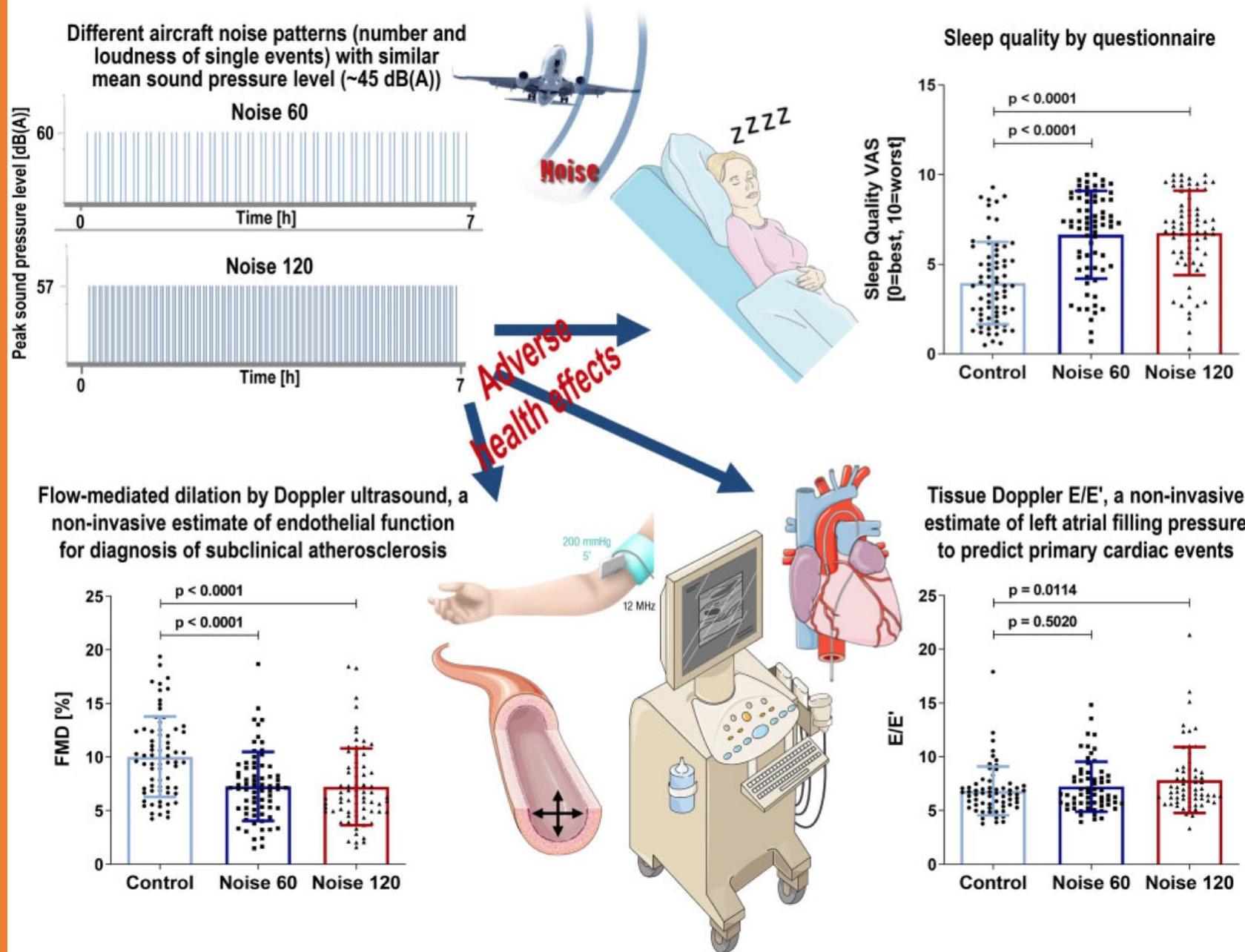
Frank P. Schmidt<sup>1†</sup>, Johannes Herzog<sup>1†</sup>, Boris Schnorbus<sup>1</sup>, Mir Abolfazl Ostad<sup>1</sup>, Larissa Lasetzki<sup>1</sup>, Omar Hahad<sup>1,2</sup>, Gianna Schäfers<sup>1</sup>, Tommaso Gori<sup>1,2</sup>, Mette Sørensen<sup>3</sup>, Andreas Daiber<sup>1,2</sup>, and Thomas Münzel<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Cardiology I, University Medical Center of the Johannes Gutenberg-University Mainz, Langenbeckstraße 1, 55131 Mainz, Germany; <sup>2</sup>German Center for Cardiovascular Research (DZHK), Partner Site Rhine-Main, Mainz, Germany; and <sup>3</sup>Diet, Genes and Environment Unit, Danish Cancer Society Research Center, Copenhagen, Denmark

Received 7 May 2020; revised 1 June 2020; editorial decision 25 June 2020; accepted 2 July 2020; online publish-ahead-of-print 10 October 2020

Feldstudie 3:  
Wenig laute vs. viele  
leise  
Fluglärmereignisse

Resultiert zu vergleichbaren  
Schäden



(Flug-)Lärm  
schädlich?

**Kann (Flug-)Lärm Gesundheitsschäden  
auslösen?**

**Definitiv ja!**

**bis hin zu tödlichen Einzelfällen**

(Studie Flughafen Zürich)





- **Laut der Europäischen Umweltagentur (EEA) führt Lärmexposition durch Flug-, Straßen- und Schienenverkehrslärm zu **Lärmbelästigung bei 53 Millionen und Schlafstörungen bei 34 Millionen Erwachsenen.****
- **Dadurch entstehen 1,7 Millionen zusätzliche Fälle von Bluthochdruck sowie 80 000 zusätzlichen Hospitalisierungen.**
- **18 000 vorzeitige Todesfällen aufgrund von koronaren Herzerkrankungen und Schlaganfällen.**
- **Zudem wurde geschätzt, dass bei 270 Millionen Bürgern Europas die Nachtlärmrichtlinie der WHO (40 dB L<sub>night</sub>) überschritten wird.**

# Fluglärm kommt selten allein



Science for Environment Policy

IN-DEPTH REPORT 13

**Links between noise and  
air pollution and  
socioeconomic status**

September 2016

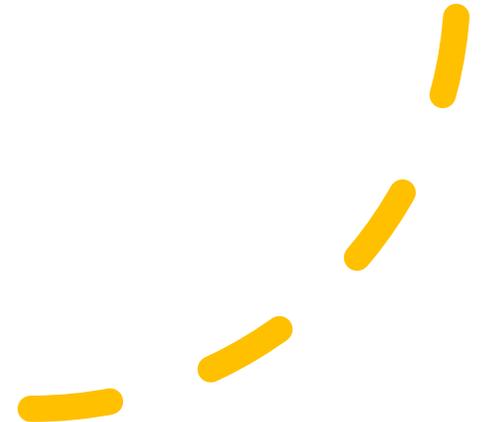
- Europäische Kommission: Soziale Kosten von **jährlich 1 Billion Euro für Lärm und Luftverschmutzung** für die EU
- Im Vergleich dazu geringer: **Alkoholkonsum mit 50-120 Milliarden und Rauchen mit 544 Milliarden Euro**



## Fluglärmschutzgesetz (zur Definition von Fluglärmschutzzonen)

Werte für bestehende zivile Flugplätze im Sinne des § 4 Abs. 1 Nr. 1 und 2:

- Tag-Schutzzone 1: LAeq Tag = **65 dB(A)**
- Tag-Schutzzone 2: LAeq Tag = **60 dB(A)**
- Nacht-Schutzzone:
  - LAeq Nacht = **55 dB(A)**
  - L<sub>Amax,innen</sub> ≤ 6 mal 57 dB(A)
  - L<sub>Amax,außen</sub> ≤ 6 mal 72 dB(A)



# Beispiel für „im Mittel“

Ein Mittelwert von  $L_{Aeq} = 60 \text{ dB(A)}$  ergibt sich:

a) Bei 120 Flugereignissen mit  $L_{Amax} = 77 \text{ dB(A)}$   
(und einem Innenpegel von  $L_{Amax, innen} = 62 \text{ dB(A)}$  bei gekipptem Fenster)

oder

b) Bei nur 19 Flugereignissen mit  $L_{Amax} = 85 \text{ dB(A)}$   
(und einem Innenpegel von  $L_{Amax, innen} = 70 \text{ dB(A)}$  bei gekipptem Fenster)

Die Differenz von  $8 \text{ dB(A)}$  entspricht annähernd einer Verdopplung des empfundenen Lärms am Ohr der Betroffenen.



## **Fluglärmschutzgesetz** (innerhalb von Fluglärmschutzzonen)

Zitat: ..... die Festlegung von Bereichen, in denen ... ein energieequivalenter Dauerschallpegel überschritten wird, ist jedoch im Falle von Fluglärmissionen wenig geeignet, die tatsächlichen Störungen bzw. Beeinträchtigungen oder gar Gesundheitsgefahren zu beschreiben...



Deutsches Zentrum  
für Luft- und Raumfahrt

## Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)- Lärmschutzkonzept für den Flughafen Leipzig/Halle

Die Kernpunkte des Schutzkonzeptes sind:

- Weniger als eine **zusätzliche Aufwachreaktion** im Mittel pro Nacht durch Fluglärm (Schwellenwert: 33 dB(A); Innenpegel)
- Vermeidung **erinnerbaren Aufwachens** durch Fluglärm ( $L_{max}$  65 dB(A); Innenpegel!)
- Sicherstellung des **Wiedereinschlafens trotz Fluglärm**

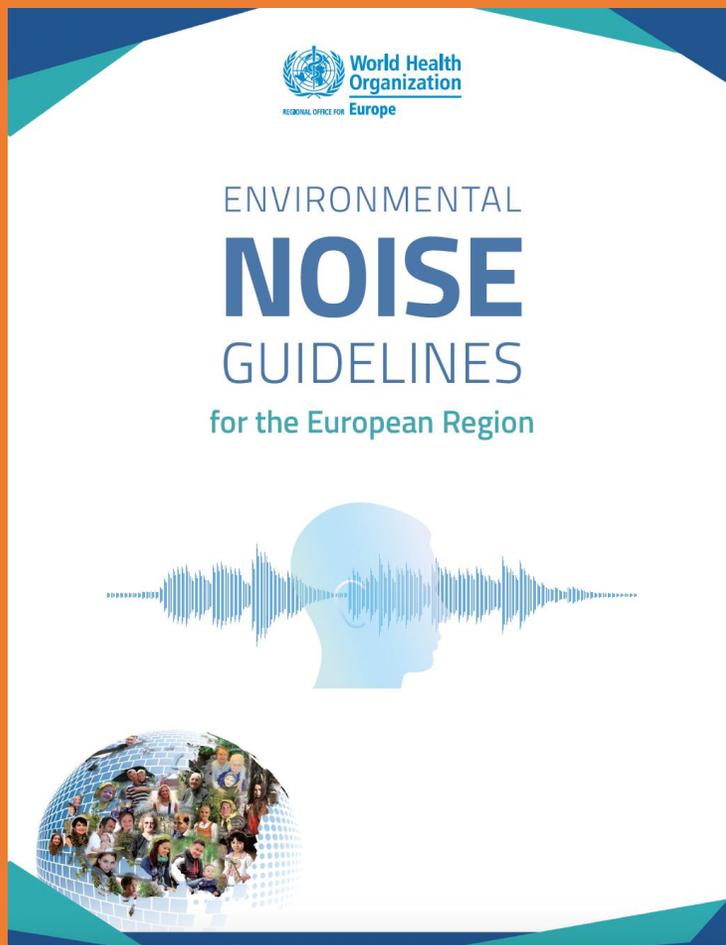


Deutsches Zentrum  
für Luft- und Raumfahrt

## Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)- Lärmschutzkonzept Flughafen Leipzig/Halle

- Im DLR Lärmschutzkonzept werden die Maximalinnenpegel unzureichend gewürdigt, da bereits bei Maximalinnenpegeln  $>60$  dB(A) nicht nur mit Aufwachreaktionen zu rechnen ist, sondern auch mit Belästigungsreaktionen, Konzentrations- und Kommunikationsstörungen

- Laut dem Umweltbundesamt sind im Allgemeinen bei Mittelungspegeln innerhalb von Wohnungen, die **nachts unter 25 dB(A) und tags unter 35 dB(A) liegen**, keine schwerwiegenden gesundheitlichen Beeinträchtigungen zu erwarten
- Diese Innenpegel können bei gekippten Fenstern erreicht werden, wenn die **Außenpegel nachts unter 40 dB(A) und tags unter 50 dB(A) liegen**.



- **WHO-Leitlinien für Umgebungslärm für die Europäische Region:** Konkrete Empfehlungen für den Schutz der menschlichen Gesundheit vor Umgebungslärm durch die Leitlinienentwicklungsgruppe (LEG).



### Empfehlung

Für die durchschnittliche Lärmbelastung empfiehlt die LEG stark, durch Flugverkehr bedingte Lärmpegel auf weniger als **45 dB  $L_{den}$**  zu verringern, weil Fluglärm oberhalb dieses Wertes mit schädlichen gesundheitlichen Auswirkungen verbunden ist.

Für die nächtliche Lärmbelastung empfiehlt die LEG stark, durch Flugverkehr bedingte Lärmpegel auf weniger als **40 dB  $L_{night}$**  zu verringern, weil nächtlicher Fluglärm oberhalb dieses Wertes mit negativen Auswirkungen auf den Schlaf verbunden ist.

Zur Verringerung der gesundheitlichen Auswirkungen empfiehlt die LEG stark, dass die Politik geeignete Maßnahmen zur Verringerung der Lärmbelastung durch Flugverkehr für die Bevölkerung ergreift, deren Lärmbelastung die Leitlinienwerte für die durchschnittliche und nächtliche Lärmbelastung übersteigt. Was konkrete Maßnahmen betrifft, empfiehlt die LEG, geeignete Veränderungen der Infrastruktur vorzunehmen.

### Stärke

Stark

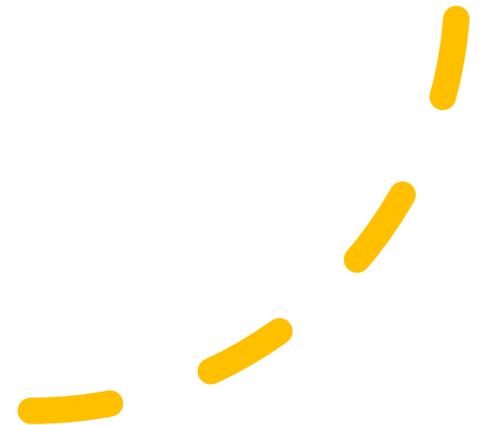
Stark

Stark

# Forderungen

- lärmtechnische Flugverfahrensoptimierungen
  - CDA Approach (kontinuierlicher Sinkflug im Leerlauf)
  - Höher fliegen und steiler landen
  - GPS gesteuerter Anflug über bevölkerungsarme Gebiete
- Nächtlicher Fluglärm
  - Lauteste Flieger aus dem Markt nehmen (Steuerung über Entgeltordnung)
  - Anzahl der nächtlichen Flüge reduzieren, z.b. durch Verlegung in die Tagzeiten
  - Nachtflugverbot
    - In der Kernnacht von 0:00 bis 5:00
    - In den Nachtrandstunden von 22:00 bis 24:00 und von 5:00 bis 6:00
- Orientierung aller passiven Schallschutzmaßnahmen (incl. notwendiger Nachrüstungen) an den Vorgaben der WHO

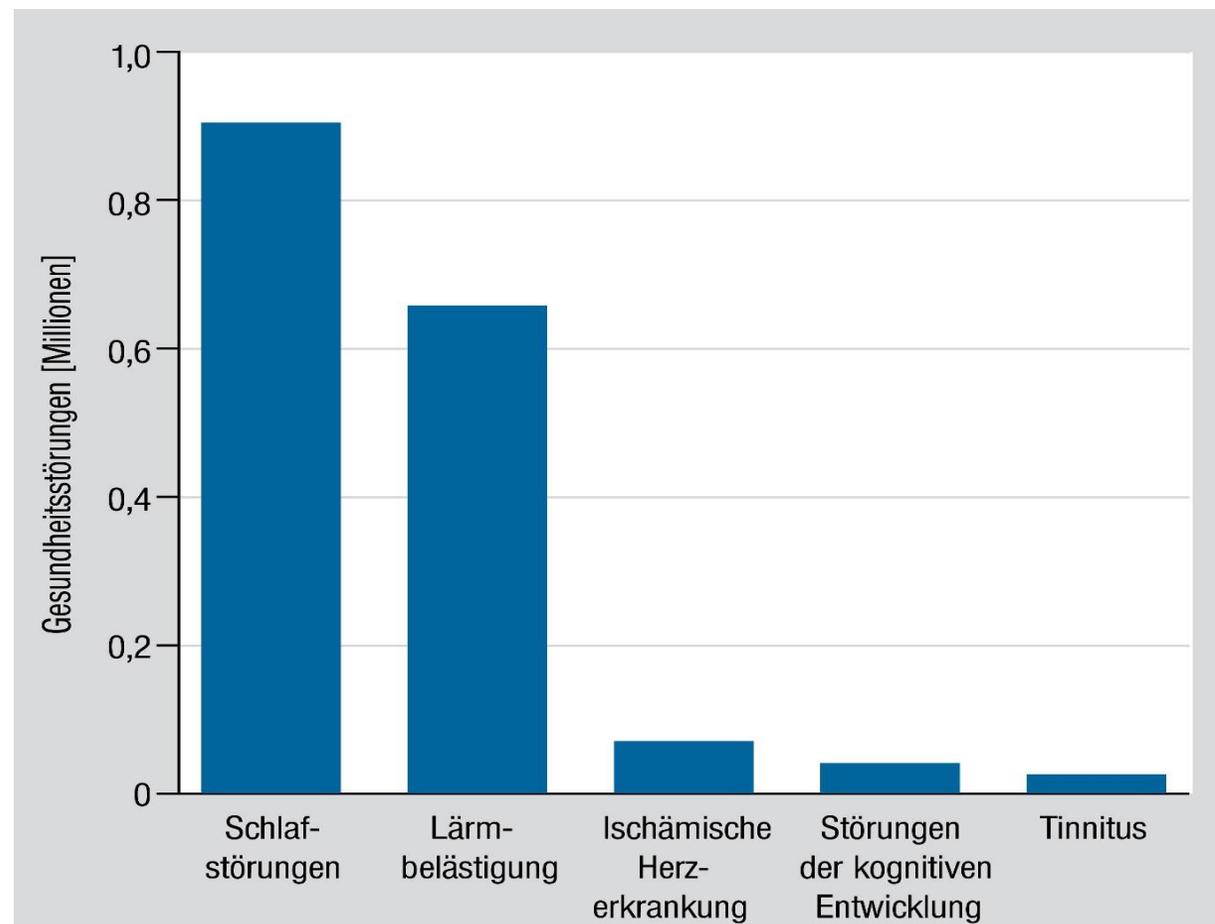
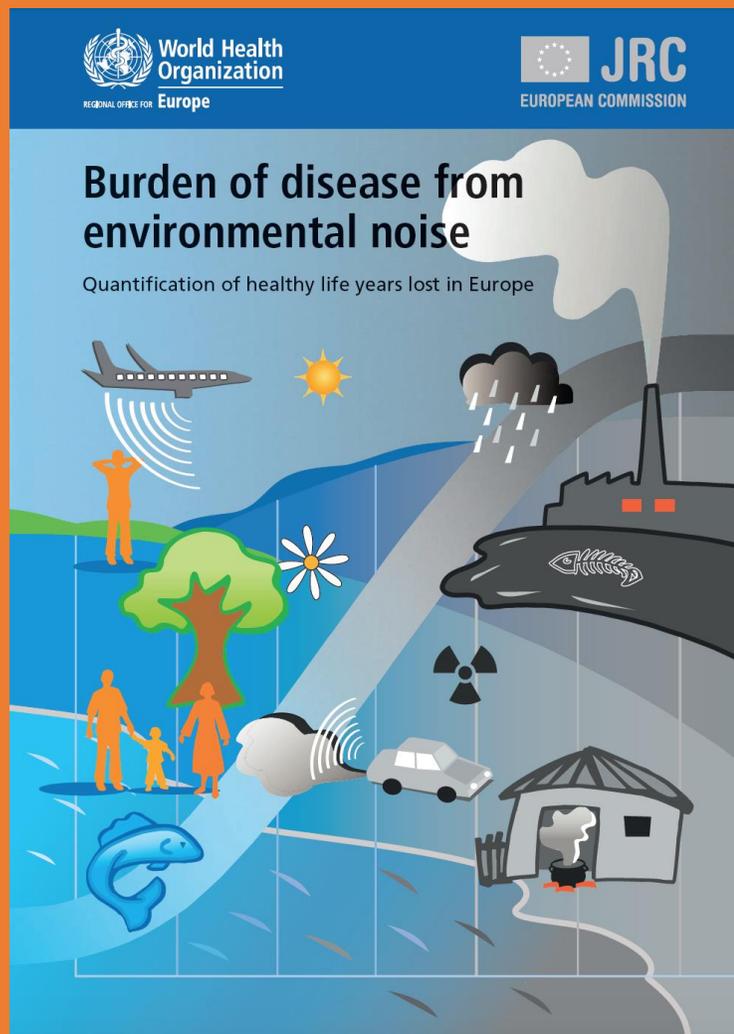
Vielen Dank für  
Ihre  
Aufmerksamkeit.





Umgebungs­lärm sorgt in westeuropäi­schen Staaten jährlich für den Verlust von bis zu **1,6 Millionen gesunden Lebensjahren** (gesunde Lebensjahre, die verloren gehen, aufgrund von Erkrankungen, Behinderungen und vorzeitigen Tod)

(Aufteilung nach Ursachen)





Deutsches Zentrum  
DLR für Luft- und Raumfahrt

## Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) Lärmschutzkonzept

- Im DLR-Lärmschutzkonzept werden leisere Fluglärmereignisse, die die Aufwachreaktionen beeinflussen können, stärker gewichtet als in dem Fluglärmschutzgesetz, sodass das Nachtschutzgebiet auf Basis des DLR-Lärmschutzkonzepts meist größer ausfällt als die Nacht-Schutzzone des Fluglärmschutzgesetzes

# Forderungen

- ~~Aufgrund der Tatsache, dass insbesondere der **Nachtfluglärm schädlicher für die Gesundheit** ist, sollte der Flugverkehr, falls dieser übergreifend **in Summe** nicht reduziert werden kann, mehr in den Tag verlagert werden.~~
- Berücksichtigung der **Luftverschmutzung**, hier insbesondere von **Ultra-Feinstaub**.
  - Aktuelle Belastung **ermitteln**
  - Zunahme der Belastung **verhindern**

# Dezibel-Skala

## Dezibel-Tabelle

Schallpegel bekannter Umgebungsgeräusche

	180	
Spielzeugpistole am Ohr abgefeuert	170	
	160	Ohrfeige aufs Ohr Silvesterböller nahe am Ohr
Airbag-Entfaltung in unmittelbarer Nähe	150	
	140	
	130	
	120	Düsenflugzeug
Wasserfall	110	
	100	Kreissäge Discothek
Presslufthammer in 10 Meter Entfernung	90	
	80	Vorbeifahrender Zug Gewitter, Rasenmäher
Motorrad	70	
	60	Normaler Straßenverkehr
Normales Gespräch Quakende Frösche	50	
	40	Leichter Regen Kühlschrank aus 1 Meter Entfernung
Geringer Straßenverkehr hinter Doppelglasfenstern	30	
	20	Flüstern Atemgeräusche
Ticken einer Uhr Rascheln von Laub	10	
	0	Lüftergeräusch Computer Mücke
Fallen einer Feder		

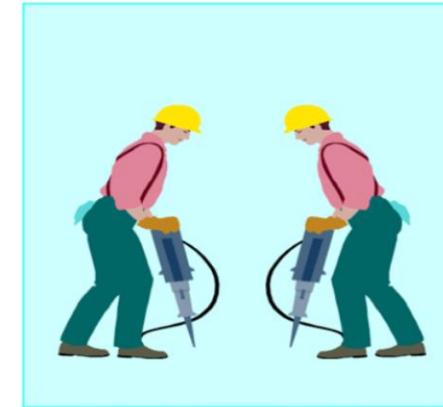
0dB  
Hörschwelle

**+ 3 dB: Verdopplung der Lärmintensität**

105 dB



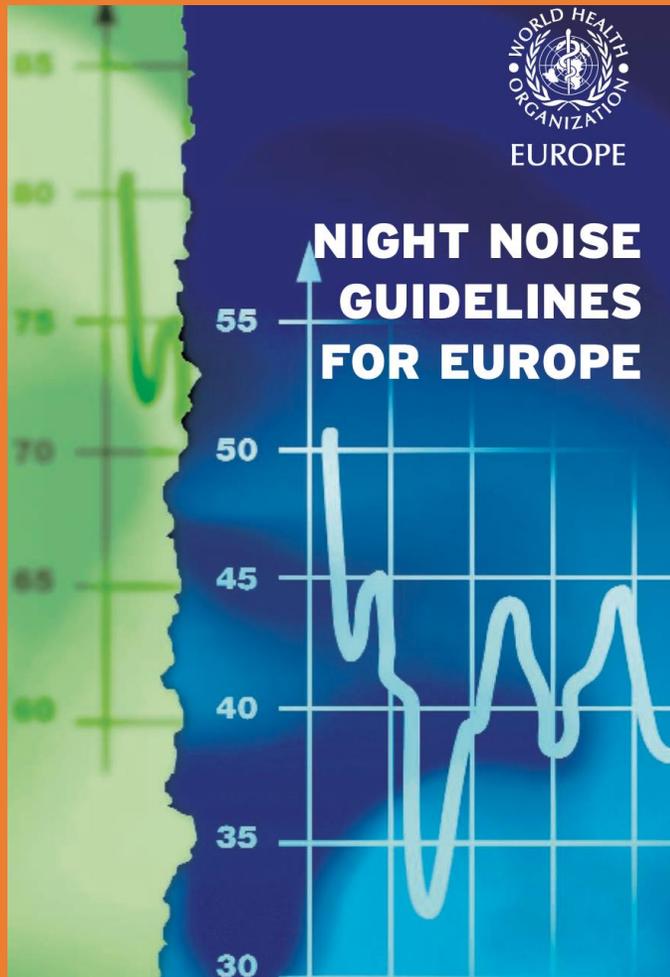
108 dB



**+ 10 dB: Verdopplung der Lautheit (SONE)**

**Daher:** Halbierung der **Lärmintensität** bedeutet lediglich eine Reduktion um 3 dB. **Eine** Reduktion von 10 dB wäre nötig, um die wahrgenommene Lautstärke (SONE) zu halbieren.





## WHO-Nachtlärmrichtlinien für die Europäische Region: (ausserhalb von Fluglärmschutzzonen)

- Ein **L<sub>night</sub> 40 dB** entspricht dem „No Observed Adverse Effect Level“ (NOAEL) für Nachtlärm und ist mit einem leisen Gespräch vergleichbar.
- ~~Bei Lärmaußenpegeln über **55 dB L<sub>night</sub>** steigt das **Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen** messbar an.~~