



Sachstand

Gesundheitliche Auswirkungen von Fluglärm

Stand der Forschung mit Fokus auf Studien aus Deutschland

Gesundheitliche Auswirkungen von Fluglärm

Stand der Forschung mit Fokus auf Studien aus Deutschland

Aktenzeichen:	WD 8 - 3000 - 091/24
Abschluss der Arbeit:	09.01.2025
Fachbereich:	WD 8: Gesundheit, Familie, Bildung und Forschung, Lebenswissenschaften

Die Wissenschaftlichen Dienste des Deutschen Bundestages unterstützen die Mitglieder des Deutschen Bundestages bei ihrer mandatsbezogenen Tätigkeit. Ihre Arbeiten geben nicht die Auffassung des Deutschen Bundestages, eines seiner Organe oder der Bundestagsverwaltung wieder. Vielmehr liegen sie in der fachlichen Verantwortung der Verfasserinnen und Verfasser sowie der Fachbereichsleitung. Arbeiten der Wissenschaftlichen Dienste geben nur den zum Zeitpunkt der Erstellung des Textes aktuellen Stand wieder und stellen eine individuelle Auftragsarbeit für einen Abgeordneten des Bundestages dar. Die Arbeiten können der Geheimschutzordnung des Bundestages unterliegende, geschützte oder andere nicht zur Veröffentlichung geeignete Informationen enthalten. Eine beabsichtigte Weitergabe oder Veröffentlichung ist vorab dem jeweiligen Fachbereich anzuzeigen und nur mit Angabe der Quelle zulässig. Der Fachbereich berät über die dabei zu berücksichtigenden Fragen.

Inhaltsverzeichnis

1.	Forschung zur Wirkung von Verkehrslärm	4
2.	Gesundheitliche Auswirkungen von Fluglärm	5
3.	Erklärungsansätze zu den gesundheitlichen Beeinträchtigungen von Flug- bzw. Verkehrslärm	8

1. Forschung zur Wirkung von Verkehrslärm

Nachteilige gesundheitliche Effekte von Lärm auf den Menschen sind seit langem wissenschaftlich experimentell wie epidemiologisch dokumentiert worden. Die Zahl der Studien ist mindestens vierstellig.

Die gesundheitlichen Beeinträchtigungen von Lärm als Umweltstressor hängen nicht nur, aber auch von objektiv messbaren Kenngrößen wie der Dauer und Lautstärke der Belastung ab. Die Befunde der Wirkungsforschung sind jedoch insofern komplex, als dass auch individuelle Faktoren eine Rolle spielen. Dazu gehört die Stressresilienz, die Einstellung zur Luftfahrt, der sozioökonomische Status und der Bildungsgrad. Sie beeinflussen neben anderen, mit welchem Ausmaß an Belästigung und Schädigung Lärm definierter Lautstärke und Charakteristik einhergeht. Das schmälert aber nicht die erhebliche Relevanz von Lärm auf Gesundheit und Wohlbefinden. Der Weltgesundheitsorganisation (WHO) zufolge ist Lärm nach der Luftverschmutzung der zweitwichtigste Gefährdungsfaktor für die menschliche Gesundheit in Europa.¹

In Westeuropa verursacht **Verkehrslärm** den Schätzungen der WHO nach eine Million sogenannte Disability-Adjusted Life Years (DALY)² jedes Jahr. Lärmbelastung **begünstigt nachweislich Herz-Kreislaufkrankungen und Beeinträchtigungen der psychischen Gesundheit**. Nächtlicher Lärm verschlechtert **den Schlaf**, was wiederum die Gesundheit belastet. Das Risiko für Herzinfarkte, Vorhofflimmern, Depressionen und Angststörungen ist erhöht. Lärm während der Nacht wirkt dabei dem derzeitigen Stand der Forschung folgend nachteiliger auf die Gesundheit als Lärm während der Tageszeit.³ Für Straßenlärm ist etwa nachgewiesen, dass der Lärmpegel zwar nachts insgesamt zurückgeht, dafür aber eine intermittierende Charakteristik annimmt, was Schlafunterbrechungen bedingt.⁴

Münzel und Kuntic et al. halten in einem Übersichtsartikel aus dem Jahr 2024 fest, dass Lärmbelastung durch Verkehr ein zunehmendes Gesundheitsproblem darstelle. Straßenverkehrslärm sei die Hauptquelle für gesundheitsschädlichen Lärm – eine Einschätzung, die sich insgesamt in der Fachliteratur widerspiegelt. Daten der Europäischen Union zeigten, dass 20 Prozent der Bevölkerung Lärmpegeln von über 55 Dezibel ausgesetzt sind, was die von der EU und WHO empfohlene Obergrenze für ganztags gemittelten Lärm übersteigt.⁵

1 World Health Organization: Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe. 2011, abrufbar unter https://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/e94888.pdf.

2 Ein Maß für die Krankheitslast: durch gesundheitliche Beeinträchtigungen und vorzeitigen Tod verlorene gesunde Lebensjahre.

3 Wolf, Kathrin/Kraus, Ute et al.: Nächtliche Verkehrslärmbelastung in Deutschland: individuelle und regionale Unterschiede in der NAKO Gesundheitsstudie, 2020, In: Bundesgesundheitsblatt, 63, 332–343, abrufbar unter <https://link.springer.com/article/10.1007/s00103-020-03094-y>.

4 Pirrera, Sandra/De Valck, Elke et al.: Nocturnal road traffic noise: A review on its assessment and consequences on sleep and health, 2010, in: Environment International, 36, 5, abrufbar unter <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412010000474>.

5 Münzel, Thomas/Kuntic, Marin et al.: Auswirkungen von Umweltstressoren auf die kardiovaskuläre Gesundheit, 2024, In: Innere Medizin, abrufbar unter <https://link.springer.com/article/10.1007/s00108-024-01823-y>.

Fluglärm gehört neben Straßenverkehrs- und Schienenverkehrslärm ebenfalls zum Verkehrslärm und betrifft Personen, die im Umfeld von Flughäfen wohnen, arbeiten oder sich dort aufhalten. Hierzulande steht Straßenverkehrslärm als Ursache der Beeinträchtigung an vorderster Stelle: Drei Erhebungen zufolge, die zwischen 2013 und 2016 durchgeführt worden sind, fühlen sich 37 bis 76 Prozent der Bevölkerung durch Lärm von Straßen beeinträchtigt.⁶ Hinsichtlich der Years Lost to Disability (YLD)⁷ rangiert Fluglärm einer Studie von 2019 zufolge hierzulande auf Platz 3 nach dem Straßenlärm und dem Schienenlärm: Für den Fluglärm eines Kalenderjahres liegen die YLD bei 5.669. Straßenlärm verursacht dieser Erhebung zufolge 29.433 verlorene Jahre. Schienenverkehrslärm schlägt mit 23.367 YLD zu Buche.⁸ Infolge des Ausbaus von Flughäfen und des zunehmenden Flugverkehrs weltweit hat dieser jedoch eine wachsende Relevanz.⁹

2. Gesundheitliche Auswirkungen von Fluglärm

Die Forschung zu Fluglärm hat zahlreiche internationale und nationale Studien und Zusammenfassungen, wie Empfehlungen der WHO, hervorgebracht. Allen voran sind die „Environmental noise guidelines for the European Region“ zu nennen, die 2018 erschienen sind.¹⁰

Eine aktuelle Übersichtsarbeit zu den gesundheitlichen Auswirkungen von Fluglärm veröffentlichten Guski und Schreckenberget al. im Jahr 2023. Sie berücksichtigen insbesondere Herz-Kreislauf-Erkrankungen, psychische und neurologische Erkrankungen sowie hochgradige subjektive Belästigung und Schlafstörungen, die auf Lärm zurückgeführt werden. Auch seltener im Fokus stehende Gesundheitsbeeinträchtigungen wie Krebserkrankungen, Migräne bzw. Kopfschmerzen, Gewichtszunahme, Diabetes, Hörbeeinträchtigungen und Asthma wurden einbezogen. Die Autoren sichten die Zusammenfassungen von 1.435 Publikationen und 208 Publikationen im Volltext. Die Mehrzahl der ausgewählten Studien kam aus Europa.

6 Wolf, Kathrin/Kraus, Ute et al.: Nächtliche Verkehrslärmbelästigung in Deutschland: individuelle und regionale Unterschiede in der NAKO Gesundheitsstudie, 2020, In: Bundesgesundheitsblatt, 63, 332–343, abrufbar unter <https://link.springer.com/article/10.1007/s00103-020-03094-y>.

7 Anzahl der in gesundheitlicher Beeinträchtigung verbrachten Lebensjahre.

8 Tobollik, Myriam/Hintzsche, Matthias et al.: Burden of disease due to traffic noise in Germany. 2019, In: International Journal of Environmental Research and Public Health, 16, 13, abrufbar unter <https://doi.org/10.3390/ijerph16132304>.

9 Penzel, Thomas/Glos, Martin et al.: Auswirkungen von Fluglärm auf Schlaf und andere Schutzgüter. Eine Übersicht unter Berücksichtigung der NORAH-Studie. 2017, In: Somnologie, 21, 128–133, abrufbar unter https://www.researchgate.net/profile/Thomas-Penzel/publication/316501612_Auswirkungen_von_Fluglaerm_auf_Schlaf_und_andere_Schutzguter_Eine_Ubersicht_unter_Beruecksichtigung_der_NORAH-Studie/links/59d4003f4585150177f972d8/Auswirkungen-von-Fluglaerm-auf-Schlaf-und-andere-Schutzgueter-Eine-Uebersicht-unter-Beruecksichtigung-der-NORAH-Studie.pdf.

10 World Health Organization: Environmental noise guidelines for the European Region, 2018, abrufbar unter <https://www.who.int/europe/publications/i/item/WHO-EURO-2018-3287-43046-60243>.

Insgesamt berichten die Studien eine gesundheitsschädigende Wirkung von Fluglärm. Das Risiko für tödlich verlaufende Herz-Kreislauf-Erkrankungen steigt und die Autoren beziffern den Anstieg für die Sterblichkeit infolge eines Herzinfarktes auf acht Prozent pro 10 Dezibel an gewichtetem Tag-Abend-Nacht-Lärmpegel. Die Sterblichkeit infolge ischämischer Herzkrankheiten steige um neun Prozent pro 10 Dezibel an gewichtetem Lärmpegel. Weiterhin deuteten die Ergebnisse zu den Herz-Kreislauf-Erkrankungen darauf hin, dass Frauen ein höheres Gesundheitsrisiko durch Fluglärm tragen als Männer.

Belege gibt es auch dafür, dass Fluglärm das Risiko für fluglärmbedingte Belästigung, Schlafstörungen und Depressionen erhöht. Guski und Schreckenberget al. ermitteln einen Anstieg an Depressionen um 14 Prozent je 10 Dezibel gewichtetem Tag-Abend-Nacht-Lärmpegel.¹¹

Auch Auswirkungen von Fluglärm auf den Schlaf des Menschen sind gut untersucht. Hierzu liegen zahlreiche experimentelle Studien vor, in denen auch Gewöhnungseffekte untersucht wurden, wenn Lärm dauerhaft anhält und Personen sich daran gegebenenfalls anpassen könnten. Er kann zu späterem Einschlafen, früherem Erwachen und mehr Schlafunterbrechungen führen. Die Erholungsfunktion des Schlafes kann durch Lärm in der Nacht vermindert werden. Auch andere Faktoren wie die Einstellung zur Luftfahrt modulieren die empfundene Belästigung.¹²

In Anbetracht der Fülle der Studien ist es nicht möglich, einzelne Publikationen nach objektiven Kriterien herauszugreifen. Aus dem deutschsprachigen Raum ist jedoch aufgrund ihrer Größe die Feldstudie NORAH (Noise-Related Annoyance, Cognition and Health) von 2015 zu erwähnen, die sich auch auf Befragungen im Umfeld der Flughäfen Köln, Stuttgart, Frankfurt, dem damaligen Flughafen Berlin-Schönefeld und einer Untersuchungsserie bei Anwohnern am Flughafen Frankfurt stützt. Die Ergebnisse umfassen mehr als 2.500 Seiten und sind unter dem Internetportal www.laermstudie.de auffindbar.

Die Studie findet ebenfalls einen Zusammenhang zwischen Herzinfarkten, Herzschwäche, Schlaganfällen und Depressionen sowie Fluglärm. Die Gesundheitseffekte waren jedoch beim Schienenverkehrs- und Straßenlärm noch deutlicher. Auch liefert die Erhebung Informationen zur subjektiven Lärmbelästigung. Die Anwohner des Frankfurter Flughafens fühlten sich durch Fluglärm mit gleichem Dauerschallpegel stärker belästigt als in früheren Studien. Auch an den untersuchten Vergleichsflughäfen lag die Belästigung deutlich über den in Lärmrichtlinien hinterlegten Werten. Im Vergleich zu den Flughäfen Köln/Bonn und Stuttgart fühlten sich Menschen in Frankfurt bei gleichem Lärmpegel jedoch stärker belästigt. Frankfurt am Main ist der Flughafen mit der größten Zahl abgefertigter Passagiere pro Jahr. Die Belästigung stieg nach Eröffnung

11 Guski, Rainer/Schreckenberget al.: Aktualisierung der Evaluierung der Forschungsergebnisse zur Wirkung von Fluglärm auf den Menschen. Gutachten im Auftrag von Fluglärmschutzverein Rhein-Main e. V., 22.1.2023, abrufbar unter https://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/aktuell/2024-aktuelles/januar/gutachten_aktualisierung_der_evaluierung_der_forschungsergebnisse_zur_wirkung_von_fluglaerm_auf_den_menschen_22.12.2023.pdf.

12 Penzel, Thomas/Glos, Martin et al.: Auswirkungen von Fluglärm auf Schlaf und andere Schutzgüter. Eine Übersicht unter Berücksichtigung der NORAH-Studie, 2017, In: Somnologie, 21, 128–133, abrufbar unter https://www.researchgate.net/profile/Thomas-Penzel/publication/316501612_Auswirkungen_von_Fluglaerm_auf_Schlaf_und_andere_Schutzguter_Eine_Ubersicht_unter_Beruecksichtigung_der_NORAH-Studie/links/59d4003f4585150177f972d8/Auswirkungen-von-Fluglaerm-auf-Schlaf-und-andere-Schutzgueter-Eine-Uebersicht-unter-Beruecksichtigung-der-NORAH-Studie.pdf.

der Landebahn Nordwest im Jahr 2011 zunächst an und sank 2013 wieder ab, blieb aber über dem Niveau von 2011. Dies wird als typischer „Change Effekt“ beim Ausbau eines Flughafens gewertet. In der Feldstudie wurde auch herausgearbeitet, dass **Fluglärm Menschen stärker belästigt als Straßen- und Schienenverkehrslärm**. Dies kann an den anderen Charakteristika der Fluggeräusche liegen, etwa, dass der Lärm von oben kommt.

Als eine Besonderheit untersuchte die NORAH-Studie Kinder als vulnerable Bevölkerungsgruppe. Insgesamt gibt es international eine deutliche kleinere Zahl an Erhebungen, die Gesundheitseffekten bei empfindlichen Personengruppen nachgehen. Die Feldstudie erbrachte, dass Grundschulkinder in stark von Fluglärm belasteten Gebieten langsamer lesen als Kinder in ruhigen Gebieten: Eine Lärmzunahme von 10 Dezibel verzögerte das Lesenlernen um einen Monat. Kinder in stark lärmbelasteten Regionen fühlen sich gesundheitlich weniger wohl als andere Kinder.¹³

Daneben gibt es eine kleinere Zahl von Studien zur Frage, ob Fluglärm bzw. Lärm andere Gesundheitsbelastungen nach sich zieht. In zwei Studien zeigte sich beispielsweise ein erhöhtes Risiko für Schwangerschaftsdiabetes und Frühgeburtlichkeit bei Fluglärmexposition.¹⁴

Fluglärm kann auch die Lebensqualität an sich vermindern, wie schon die NORAH-Studie nahelegt und die Berliner Altersstudie II am Beispiel von Berlin zuletzt noch deutlicher gezeigt hat. Sie untersuchte den Einfluss von Fluglärm auf das subjektive Wohlbefinden und die Gesundheit älterer Bewohner. Demnach geht die Lärmbelastung mit einem deutlich verminderten Wohlbefinden, einer niedrigeren Zufriedenheit mit dem Wohnumfeld und einem schlechteren selbstbewerten Gesundheitszustand einher. Die Autoren übersetzen diese Beeinträchtigung in ökonomische Größenordnungen: Für Überflughöhen zwischen 1.000 und 2.500 Metern sei der Verlust an Lebensqualität je 100 Meter niedrigerer Überflughöhe mit einer Einkommenseinbuße zwischen 30 und 117 Euro pro Monat vergleichbar.¹⁵

Zusammenfassend lässt sich festhalten: Fluglärm betrifft hierzulande zwar weniger Menschen als Straßenlärm. Die gesundheitlichen Auswirkungen sind jedoch in weiten Teilen vergleichbar und die Belästigung kann den bisherigen Studien zufolge schon bei niedrigeren Schallpegeln einsetzen. Dies spiegelt sich in den WHO-Empfehlungen für den europäischen Raum wider, wonach für den Luftverkehr niedrigere Schwellenwerte der Lärmbelastung am Tag und bei Nacht emp-

13 Gemeinnützige Umwelthaus GmbH, Lärmwirkungsstudie NORAH. Ergebnisse im Überblick, 2015, In: NORAH Wissen Nr. 14, abrufbar unter <http://www.laermstudie.de/wissen/norah-wissen/>.

14 Guski, Rainer/Schreckenberger, Dirk et al.: Aktualisierung der Evaluierung der Forschungsergebnisse zur Wirkung von Fluglärm auf den Menschen. Gutachten im Auftrag von Fluglärmschutzverein Rhein-Main e. V., 22.1.2023, abrufbar unter https://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/aktuell/2024-aktuelles/januar/gutachten_aktualisierung_der_evaluierung_der_forschungsergebnisse_zur_wirkung_von_fluglaerm_auf_den_menschen_22.12.2023.pdf.

15 Eibich, Peter/Kholodilin, Konstantin et al.: Fluglärm ist mit einer verringerten Lebensqualität auch abseits der Berliner Flughäfen verbunden. 2015, In: DIW Wochenbericht, Nr. 9, abrufbar unter https://www.diw.de/de/diw_01.c.497508.de/publikationen/wochenberichte/2015_09_1/fluglaerm_ist_mit_einer_verringerten_lebensqualitaet_auch_abseits_der_berliner_flughaefen_verbunden.html.

fohlen werden als für den Straßenverkehr und für den Schienenverkehr. Der gewichtete Tag-Nacht-Lärmpegel sollte demnach 45 Dezibel nicht übersteigen, um nachteilige Gesundheitseffekte auszuschließen. Nachts sollte der Schallpegel für Anwohner unter 40 Dezibel liegen.¹⁶

3. Erklärungsansätze zu den gesundheitlichen Beeinträchtigungen von Flug- bzw. Verkehrslärm

Werden in wissenschaftlichen Studien nachteilige Gesundheitseffekte von Umweltfaktoren beobachtet, ist es für die Bewertung der Ergebnisse immer auch maßgeblich, ob sich diese schlüssig medizinisch erklären lassen.

Dies ist nach derzeitigem Stand der Wissenschaft der Fall: Lärm verursacht Stress, der zu einer Aktivierung des sympathischen Nervensystems führt, was die Freisetzung von Stresshormonen und die Aktivierung des Renin-Angiotensin-Systems bewirkt. Über diese Veränderungen kann chronische Lärmbelastung das Risiko für Bluthochdruck erhöhen und zu einem Anstieg des Blutzuckerspiegels und zu Blutgerinnungsstörungen führen. Dies wiederum kann auf lange Sicht Herzinfarkte, Herzschwäche und Schlaganfälle begünstigen. Weiterhin legen Studien dar, dass Straßen- und Fluglärm die Aktivität des Mandelkerns im Gehirn erhöht, was Entzündungen der Herzgefäße nach sich ziehen kann. Auch dies würde das Risiko für Herz-Kreislauferkrankungen erhöhen.

In Tierexperimenten und in Studien am Menschen, bei denen Probanden für eine Nacht Fluglärm ausgesetzt wurden, ist auch gezeigt worden, dass Lärm die Gefäßfunktion an sich verschlechtert. Dies beeinträchtigt die Durchblutung und sei besonders für Personen bedeutsam, die bereits unter einer Herz-Kreislauferkrankung leiden.¹⁷

16 World Health Organization: Environmental noise guidelines for the European Region, 2018, abrufbar unter <https://www.who.int/europe/publications/i/item/WHO-EURO-2018-3287-43046-60243>.

17 Münzel, Thomas/Kuntic, Marin et al.: Auswirkungen von Umweltstressoren auf die kardiovaskuläre Gesundheit, 2024, 2-4, In: Innere Medizin, abrufbar unter <https://link.springer.com/article/10.1007/s00108-024-01823-y>.