

RMI Wissenschaftsforum in Kooperation mit Zukunft Rhein-Main  
Novelle des Fluglärmschutzgesetzes am 11.07.2016

---

**Pressehandout/Factsheet: Dr. habil. Christian Maschke, Berlin**

## **Fluglärm und Lernstörungen**

Leistungsbeeinträchtigungen infolge von Lärm sind nahezu jedem aufgrund persönlicher Erfahrungen bekannt. Sie gehören zu den häufig beklagten Auswirkungen von Lärm. Grundsätzlich können alle mentalen Leistungen und körperlichen Tätigkeiten, die einer besonderen geistigen Kontrolle bedürfen, durch Lärm beeinträchtigt werden (Sust 1987<sup>1</sup>).

Demzufolge treten auch kindliche Lernstörungen infolge von Fluglärm an Schulen und oder am Wohnort auf und wurden in internationalen Studien dokumentiert (z.B. Stansfeld et al. 2005<sup>2</sup>). Hierbei handelt es sich vor allem um quantitativ messbare kognitive Störungen im Bereich des Leseverständnisses. Ein Teil der Kinder die fluglärmbelastete Schulen besuchen sind schlechter in der Lage einen gelesenen Text zu verstehen, als vergleichbare Kinder die eine fluglärmfreie Schule besuchen. An fluglärmbelasteten Wohnorten kann das Erlernte außerdem schlechter konsolidiert werden. Mit den Ergebnissen der NORAH-Kinderstudie, die in wesentlichen Aspekten konsistent mit den Ergebnissen der vorliegenden internationalen Studien sind, werden weitere Erkenntnisse abgesichert. Eine verminderte Leseleistung infolge Fluglärmbelastung findet auch an deutschen Schulen (in deutscher Unterrichtssprache) auf. Die Defizite sind nicht auf konfundierende Faktoren zurückzuführen. Die wichtigste Frage hinsichtlich der lärmbedingten Lernstörungen bei Kindern, ob es sich nur um eine vorübergehende Einschränkung der Lernfähigkeit, die später nachgeholt werden kann, oder um einen bleibendes Defizit handelt, kann noch nicht eindeutig beantwortet werden. Nach den vorliegenden Erkenntnissen ist aber davon auszugehen, dass die sich Defizite nach Beendigung der Lärmexposition nur langsam zurückbilden.

Eine Fluglärmbelastung über 40 dB(A) an Grund(Schulen) ist daher vorsorglich zu vermeiden. Kann eine Fluglärmbelastung nicht vermieden werden, sind geeignete schalltechnische Maßnahmen vorzunehmen (einschließlich angemessener Lüftung und Reduzierung der Nachhallzeiten in den Schulräumen). Darüber hinaus sollte die Lernsituation für Kinder und Lehrende verbessert werden (z.B. durch kleinere Lerneinheiten, Förderunterricht usw.).

Eine Beschränkung der Fluglärmbelastung an Schulen muss mit der Novellierung des FluglärmG explizit geregelt werden.

Dr. habil. Christian Maschke, Berlin  
Mail: [Christian.Maschke@LfU.Brandenburg.de](mailto:Christian.Maschke@LfU.Brandenburg.de)

---

<sup>1</sup> Sust C. (1987): Geräusche mittlerer Intensität – Bestandsaufnahme ihrer Auswirkungen. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz. Bremerhaven. Wirtschaftsverlag NW

<sup>2</sup> Stansfeld SA, Berglund B, Clark C et al. (2005): Aircraft and road traffic noise and children's cognition and health: a cross-national study. Lancet 2005; VOL: 365, p. 1942-1949



Bündnis gegen Fluglärm



Wissenschaft, Kultur, Wirtschaft  
für eine lebenswerte Region

RMI Wissenschaftsforum in Kooperation mit Zukunft Rhein-Main  
Novelle des Fluglärmschutzgesetzes am 11.07.2016

---

**Pressehandout/Factsheet: Dr. habil. Christian Maschke, Berlin**

## Fluglärm und Belästigung

Lärmbelästigung wird in der Regel über die zurückliegenden 12 Monate erfragt (vgl. Fields et al. 2001<sup>3</sup>). Das Belästigungsurteil beschreibt demzufolge nicht die momentan herrschende Geräuschbelastung, sondern ein längerfristiges Lärmerleben mit seinen vielfältigen Situationen und unterschiedlichen Tätigkeiten unter Berücksichtigung der individuellen Erwartung, Gewöhnung, Sensibilisierung und Konditionierung. Die individuelle Belästigung wird auf einer kontinuierlichen Skala von „nicht“ bis „extrem belästigend“ erfragt und weist bei gleichem äquivalentem Dauerschallpegel eine extrem große Streubreite auf. Ausgewertet wird deshalb nicht wie bei den Erkrankungen die individuelle Betroffenheit, sondern eine „bevölkerungsbezogene“ Belästigung. In der Regel werden alle Personen die auf der Befragungsskala einen Wert angeben, der 72 % der Skalenlänge erreicht oder überschreitet, als „hochgradig belästigt“ (highly annoyed) bezeichnet (cut off 72%). Daneben ist es auch gebräuchlich eine Skalenlänge von 60% als „hochgradig belästigt“ (highly annoyed) zu bezeichnen (cut off 60%). Bei einem Vergleich von Belästigungsangaben ist es deshalb unerlässlich den zugrundeliegende „cut off“ zu beachten.

Der Anteil von „hochgradig“ belästigten Personen nimmt mit steigenden Dauerschallpegeln kontinuierlich zu und wird heute bevorzugt in Form von Expositions-Wirkungsbeziehungen dargestellt. Als Erheblichkeitsschwelle hat sich für Flugverkehr ein Anteil der betroffenen Bevölkerung von 25 % herausgebildet (z.B. Urteil Schönefeld<sup>4</sup>; SRU 2004<sup>5</sup>). Eine wesentliche Belästigung liegt demzufolge vor, wenn ein Anteil von 25% „hochgradig“ belästigten Personen erreicht oder überschritten wird.

Für die Belästigung durch Fluglärm liegen zahlreiche Expositions-Wirkungsbeziehungen vor, aus denen ein Dauerschallpegel für die Erheblichkeitsschwelle abgelesen werden kann. Aus der Expositions-Wirkungsbeziehung der Europäischen Kommission (EU-Kurven) kann für 25% hochgradig Belästigte (25% HA) ein Tag-Abend-Nacht Pegel ( $L_{den}$ ) von ca. 63 dB(A) ermittelt werden. Werden aktuelle Expositions-Wirkungsbeziehungen ausgewertet (z.B. Janssen et al 2009) so ergibt sich für 25% hochgradig Belästigte ein Tag-Abend-Nacht Pegel ( $L_{den}$ ) der mindestens 11 dB(A) niedriger liegt. Diese Aussage wird durch die Expositions-Wirkungsbeziehungen der NORAH-Studie bestätigt. Das Ausmaß der Belästigung bei gleichem Dauerschallpegel hat sich seit der Ausarbeitung des Fluglärmschutzgesetzes gravierend verändert und muss bei einer Novellierung berücksichtigt werden. Das Fluglärmschutzgesetz soll die Allgemeinheit vor erheblicher Belästigung unter Berücksichtigung des Standes der Lärmwirkungsforschung schützen (§1 sowie §3 Absatz 3).

Dr. habil. Christian Maschke, Berlin  
Mail: Christian.Maschke@LfU.Brandenburg.de

---

<sup>3</sup> Fields JM, de Jong R, Gjestland T et al. (2001): Standardized general-purpose noise reaction questions for community noise surveys: research and a recommendation. Journal of Sound and Vibration 242(4), p. 641-679

<sup>4</sup> BVerwG - 4 A 1075.04, Urteil vom 16.3.2006

<sup>5</sup> Rat von Sachverständigen für Umweltfragen (2004): Umweltpolitische Handlungsfähigkeit sichern. Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden



Bündnis gegen Fluglärm



Wissenschaft, Kultur, Wirtschaft  
für eine lebenswerte Region

RMI Wissenschaftsforum in Kooperation mit Zukunft Rhein-Main  
Novelle des Fluglärmschutzgesetzes am 11.07.2016

---

**Pressehandout/Factsheet: Dr. habil. Christian Maschke, Berlin**

## **Fluglärm und Schlafstörungen**

Für die meisten Menschen ist der Nachtschlaf die wichtigste Erholungsphase im Alltag. Hier regeneriert sich der Organismus und ergänzt seine „Energiereserven“. Durch nächtlichen Lärm kann der Schlaf und damit der „Regenerationsprozess“ empfindlich gestört werden, denn nächtliche Lärmereignisse führen häufig zu einem erhöhten Erregungsniveau von wenigen Sekunden (Arousal). Arousal stellen unter physiologischen Bedingungen einen Schutzreflex dar. Die Arousal-Reaktion kann von einer alleinigen vegetativen Reaktion (z. B. Erhöhung der Herzfrequenz und des Blutdruck) bis zu einem kortikalen Arousal (EEG-Arousal) mit Erlangung des aktiven Wachseins reichen. Die Stärke und die Art der lärminduzierten Arousal ist grundsätzlich abhängig von der Intensität und der Anzahl der Schallreize sowie von deren Zeitstruktur aber ebenso von der Schlaftiefe (Schlafstadium) des Schlafers und dem Informationsgehalt des Geräusches. Wiederholte lärminduzierte EEG-Arousal deformieren die zirkadianen Schlafrythmen, reduzieren den Tief- und oder Traumschlaf, verlängern den Schlaf in flachen Schlafstadien einschließlich von Wachzeiten und können darüber hinaus die Schlafzeit verkürzen. Der Schlaf von Kindern, Schwangeren, älteren oder gestressten Menschen sowie von Schichtarbeitern ist besonders empfindlich und daher leicht durch Lärm zu stören. Ungestörter Schlaf von ausreichender Dauer ist für den Menschen eine biologische Notwendigkeit, längerfristig gestörter Schlaf dagegen ein Gesundheitsrisiko.

Der Schutz des Schlafes ist bei der Novellierung des Fluglärmschutzgesetzes dringend zu verbessern. Für neue oder wesentlich baulich erweiterte zivile Flugplätze (Vorsorge) ist nach geltendem Fluglärmschutzgesetz eine Schutzzone maßgebend, die aus der Überlagerung einer Dauerschallpegelkontur (50 dB(A)) und einer Maximalpegelhäufigkeitskontur (6 x 53 dB(A) innen) gebildet wird. Aus den aktuellen Expositions-Wirkungsbeziehungen ergeben sich für einen Dauerschallpegel von 50 dB(A) etwa 8% hochgradig Schlafgestörte, die bei den zurzeit gültigen Vorgaben ohne Schutz bleiben.

Das Maximalpegelkriterium (6 x 53 dB(A) innen) gewährt nur Schutz, wenn mehr als 6 Maximalpegel von mindestens 53 dB(A) innen auftreten. Treten nur 5 Maximalpegel auch mit extrem hohen Maximalpegeln auf so wird kein Schutz gewährt, obwohl die Aufweckwahrscheinlichkeit wesentlich größer ist, als bei 6 Maximalpegeln mit 53 dB(A). Treten sehr viele Maximalpegel knapp unter 53 dB(A) auf, so wird zurzeit ebenfalls kein Schutz durch das Fluglärmschutzgesetz gewährt.

Im Rahmen der Novellierung des Fluglärmschutzgesetzes muss die Allgemeinheit vor erheblichen Gefahren sowie Nachteilen auch in der Nacht unter Berücksichtigung des Standes der Lärmwirkungsforschung geschützt werden (vgl. §1 sowie §3 Absatz 3).

Dr. habil. Christian Maschke, Berlin  
Mail: [Christian.Maschke@LfU.Brandenburg.de](mailto:Christian.Maschke@LfU.Brandenburg.de)

RMI Wissenschaftsforum in Kooperation mit Zukunft Rhein-Main  
Novelle des Fluglärmschutzgesetzes am 11.07.2016

---

**Dr.-Ing. habil. Christian Maschke**



**Ausbildung:**

8. Mai 1998	Habilitation an der TU-Berlin Fachgebiet: Schallwirkungen
1987 bis 1992	Promotion an der TU-Berlin (mit Auszeichnung)
1976 bis 1986	Studium der Elektrotechnik (Schwerpunkt Akustik) Technische Universität Berlin
1974 bis 1976	Studium der politischen Wissenschaften Freie Universität Berlin

**Beruf:**

Seit 2010	Referent „Fluglärm“ im Landesamt für Umwelt Brandenburg
2003 bis 2010	Beratender Ingenieur (selbstständig) Beratung von Behörden, Gemeinden, Städten und Gewerbe (Immissionsschutz)
2002 bis 2003	Leiter des Fachgebietes „Lärm“ bei der Müller-BBM GmbH München
1998 bis 2001	Stellvertretender Leiter der Projektgruppe „Umweltbezogene Erkrankungen“ am Robert Koch-Institut Lehrbeauftragter der Hochschule Mittweida <u>Fachbereich:</u> Mathematik/Physik/Informatik
1986 bis 1998	Gastprofessor an der Technischen Universität Berlin <u>Fachgebiet:</u> Physiologische und psychologische Akustik, Institut für Technische Akustik  Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Technischen Universität Berlin Lehrbeauftragter der Fachhochschule der Deutschen Bundespost <u>Fachgebiet:</u> Technische Akustik  Lehrbeauftragter der Humboldt-Universität zu Berlin und der Freien Universität Berlin <u>Fachgebiet:</u> Medizinische Akustik und Ultraschall

**Veröffentlichungen:**

Seit 1995	mehr als 280 Publikationen bzw. Stellungnahmen
-----------	--