

BVS Weddigenweg 58 12205 Berlin

Deutsches Institut für Normung  
DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)  
z. Hd. Herrn Dipl.-Ing. Peter Rauh  
Burggrafenstr. 6

**10772 Berlin**

per Email: nabau@din.de  
per Fax: 030-2601-42276

Berlin, 09.02.2017

**DIN 4109-2/A1 - Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise; Änderung A1, Januar 2017**  
**Hier: Einspruch**

Sehr geehrter Herr Rauh,

die Bundesvereinigung gegen Schienenlärm e.V. (BVS) erhebt

**Einspruch**

gegen ein Inkrafttreten der o.a. Änderung der Norm DIN 4109 Teil 2 und stellt folgende Anträge:

**1. Zur Änderung Nr. 4 zum Abschnitt 4.4.5.3:**

Nach Absatz 3 ist kein weiterer Absatz „Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB zu mindern.“ hinzuzufügen,

**2. Zur Änderung Nr. 7 zum Abschnitt 4.4.5.7:**

Vollständige Streichung der Änderung Nr. 7 im Änderungsentwurf DIN 4109-2/A1 vom Januar 2017, d.h. die bisherige Regelung einer energetischen Addition aller Lärmquellen soll unverändert erhalten bleiben.

Die Begründung ist in der Anlage beigefügt.

Um eine Eingangsbestätigung wird gebeten.

Mit freundlichem Gruß

*Dr. Ludwig Steininger*

2. Vorsitzender der  
Bundesvereinigung gegen Schienenlärm e.V.

Seite 1 von 8

## Anlage zum Einspruch der Bundesvereinigung gegen Schienenlärm e.V. vom 09.02.2017

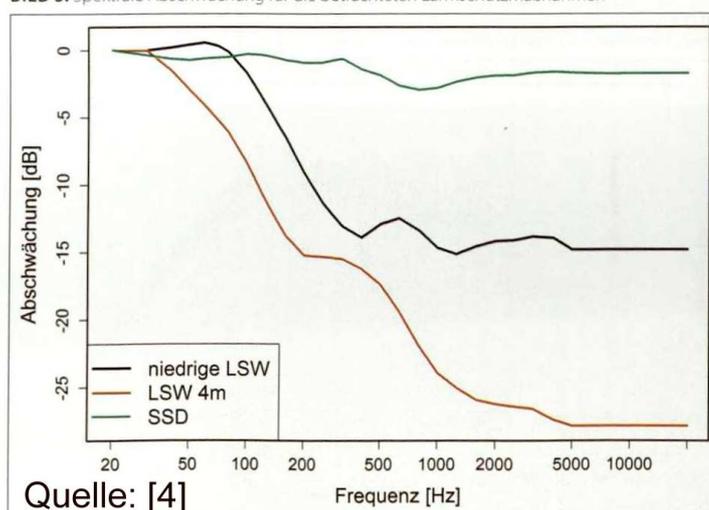
### I. Zur Änderung Nr. 4 zum Abschnitt 4.4.5.3

1. Die Einführung eines „Korrektursummanden“ von pauschal 5 dB ist lärmschutzfachlich nicht begründbar, weil die in der Änderung zu Abschnitt 4.4.5.3 in dem neu hinzuzufügenden Absatz „Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB zu mindern“ postulierte einheitliche Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in der Realität nicht besteht.

1.1 So fand das Umweltbundesamt schon 2003 [1] bei allen Zugarten einen starken Einfluss des Schienenschleifens, der Fahrbahnart (Holzschwelle vs. Betonschwelle vs. Feste Fahrbahn) und der Elastizität von Zwischenlagen auf das Frequenzspektrum, insbesondere auf die Pegel im Bereich 1-3 kHz.

Einen noch stärkeren Einfluss auf das Frequenzspektrum haben Schallschirme: aufgrund ihrer ausgeprägten Tiefpasswirkung mindern sie vor allem die Frequenzen oberhalb von 500 Hz [2, 3, 4, 5], was im Ergebnis dazu führt, dass sich die am Immissionsort auftretenden Spektren nicht mehr von dem eines „normalen“ Straßenlärm mit seinen dominierenden tiefen Frequenzen unterscheiden. Dies trifft für alle Zugarten zu, wobei im Hochgeschwindigkeitsverkehr wegen der starken aerodynamischen Lärmkomponente die tiefen Frequenzen bereits ohne Schallschirm dominieren und bereits unabgeschirmt dem Straßenlärm gleichen [2, 3].

BILD 5: Spektrale Abschwächung für die betrachteten Lärmschutzmaßnahmen



Die Frequenzspektren von Zügen mit Dieselmotoren bzw. Dieseltriebzügen sind aufgrund des verbrennungsmotorischen Antriebs vom Straßenlärm kaum mehr unterscheidbar [6; vgl. auch



Fz-Kategorie 6 im Beiblatt 1 der 16. BImSchV].

1.2 Zwar kennen sowohl die VDI 2719 (herausgegeben 1987) wie die daraus abgeleitete 24. BImSchV (1997) sogenannte Korrektursummanden K bzw. E, die sich aus dem Spektrum des Außengeräusches und der Frequenzabhängigkeit der Schalldämmmaße von Fenstern ergeben (vgl. Tabelle 7 in der VDI 2719 bzw. Tabelle 2 der 24. BImSchV); diese Korrektursummanden variieren aber – anders als jetzt für die DIN 4109 vorgesehen - in der Höhe nach der Art des Schienenwegs und sind weitaus geringer als 5 dB.

Zudem basieren die in Tabelle 7 der VDI 2719 genannten Korrektursummanden auf einer Untersuchung aus dem Jahr 1985 (Zitat [6] in der VDI 2719), die etwas modifizierten Korrektursummanden in Tabelle 2 der 24. BImSchV auf Untersuchungen, die nur wenige Jahre später gemacht wurden. Die Höhe dieser Korrektursummanden ist für heutige Verhältnisse nicht mehr sachgerecht, denn damals fuhr auf den deutschen Bahnstrecken ganz andere Züge und Waggons und das auch noch deutlich langsamer als heute. Es gab damals zudem so gut wie keine Lärmschutzwände oder -wälle, die durch ihre Tiefpasswirkung zu einer starken Abschwächung der höheren Frequenzen führen und zudem soll die Schienenoberfläche heute deutlich weniger verriffelt sein als damals [7].

Daher sind auch die 1992 von einem Autor der DB angestellten Spektrenvergleiche [5] für heutige Verhältnisse nicht mehr repräsentativ und die pauschale Aussage, dass aufgrund der spektralen Zusammensetzung Fenster eine bessere Dämmwirkung gegenüber Schienenverkehrslärm (im Vergleich zu Straßenlärm) hätten, ist nicht mehr haltbar.

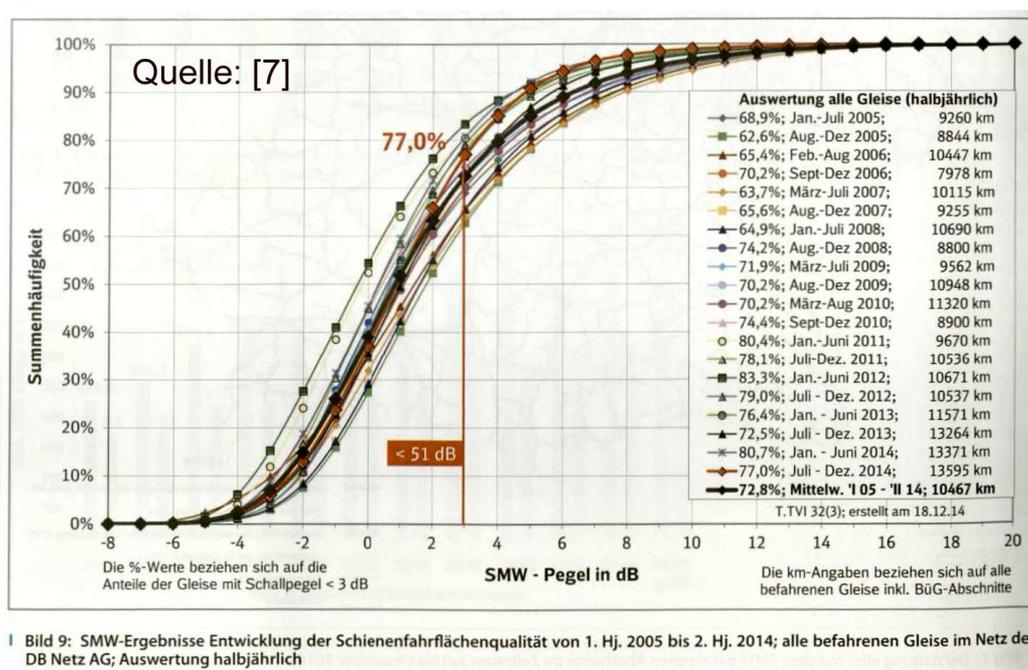
Im Ergebnis unterscheiden sich die Spektren des jetzt und in Zukunft an den Fenstern auftretenden Bahnlärms, auf den die DIN 4109 abzustellen ist, stark von jenen, die Grundlage für die Bemessung der Korrektursummanden in der VDI 2719 bzw. der 24. BImSchV waren, so dass die Ergebnisse der damaligen Untersuchungen auf künftige Verhältnisse nicht übertragbar sind. Der Ansatz von „Frequenz-Korrektursummanden“ in der Höhe der VDI 2719 und der 24. BImSchV oder gar in der für die DIN 4109 geplanten Höhe ist sachlich nicht (mehr) gerechtfertigt.

1.3 Die akustische Bemessung der Außenbauteile erfolgt in der DIN 4109 auf der Grundlage einer Lärmrechnung nach der Schall03/16. BImSchV. Diesen Berechnungsverfahren liegen die Lärmemissionen eines „durchschnittlichen Fahrflächenzustands“ zugrunde. Die DB Netz AG kann oder will aber diesen „durchschnittlichen Fahrflächenzustand“ nicht garantieren. Bei einem schlechteren Schienenzustand können die tatsächlichen Lärmemissionen aber bis zu 20 dB(A) höher ausfallen als die Berechnung ergibt [8, 9].

Ziel der Bemessung von Außenbauteilen nach der DIN 4109 ist die Gewährleistung bestimmter Schutzziele in den Wohn- und Schlafräumen. Können aber die tatsächlichen Immissionspegel wegen eines schlechteren Zustands der Schienenoberfläche bis zu 20 dB(A) über den berechneten Werte liegen, dann ist es offensichtlich, dass die Schutzziele in vielen Wohnungen ver-

fehlt werden, m.a.W. Kommunikations- und Schlafstörungen auftreten oder gar die Gesundheit der Bewohner gefährdet wird.

Die DB Netz AG veröffentlicht periodisch die Ergebnisse der Befahrungen eines kleinen Ausschnitts ihres Streckennetzes mit einem Schallmesswagen. Aus Bild 9 in [7] ist ersichtlich, dass im Jahr 2014 rund ¼ der befahrenen Gleise einen schlechteren Zustand als das „durchschnittliche Gleis“ aufwiesen. Bei den Befahrungen wurden für diese schlechteren Fahrflächenzustände Lärmpegel gemessen, die bis zu 10 dB über dem berechneten Pegel lagen. Da in dieser Statistik der befahrenen Strecken auch der garantierte Zustand der BÜG-Gleise enthalten ist, ist der reale Gleiszustand im Gesamtnetz außerhalb der BÜG-Abschnitte noch deutlich schlechter.



Solange also die DB Netz AG einen „durchschnittlichen Fahrflächenzustand“ nicht bundesweit garantieren kann oder will, solange ist es zum Schutz der Gesundheit der Bewohner erforderlich, das Schalldämmmass der Außenbauteile anhand eines um mind. 10 dB(A) erhöhten Immissionspegels zu ermitteln.

1.4 Sämtliche Berechnungsschritte der Schall03/16. BImSchV sind mit einer erheblichen Unsicherheit behaftet, angefangen von den im Modell angesetzten Emissionsdaten (siehe oben), über die Berechnung der Schallschirme bis hin zum Ausbreitungsmodell. Die Bundesvereinigung gegen Schienenlärm e.V. hat in [10] die Gesamtunsicherheit auf mindestens 4-7 dB(A) abgeschätzt (ohne Berücksichtigung der Unsicherheiten aus dem undefinierten Fahrflächenzustand).



Im Akustik-Bericht zur NORAH-Studie [11] wurde die Unsicherheit der Berechnungen nach VBUSch (die weitgehend identisch mit der Schall03 (1990) ist, wobei diese wiederum in vielen Fällen weitgehend identische Ergebnisse wie die neue Schall03 liefert), auf 4-5 dB(A) abgeschätzt – die Unsicherheit aus dem undefinierten Fahrflächenzustand wurde allerdings nur auf 1 dB(A) abgeschätzt.

2. Es ist kein sachlicher Grund ersichtlich, weshalb über die DIN 4109-2/A1 lediglich beim Schienenlärm ein „Korrektursummand“ eingeführt werden soll, nicht jedoch bei den anderen betrachteten Lärmarten, wie dem Gewerbelärm, bei dem aufgrund der sehr stark streuenden Frequenzzusammensetzung sowohl Zu- wie auch Abschläge begründbar wären, oder beim Fluglärm, dessen tieffrequente Anteile einen Zuschlag sachlich gerechtfertigt erscheinen lassen. Die Beschränkung eines „Korrektursummanden“ allein auf Schienenlärm erweckt den daher Eindruck, dass auf diese Weise der vom Bundesgesetzgeber abgeschaffte Schienenbonus in Form eines „Frequenz-Schienenbonus“ weiterleben soll.

Fazit:

Um Kommunikations- und Schlafstörungen in den Wohnungen auf ein zumutbares Maß zu begrenzen, dürfen die beim Schienenlärm vorhandenen Unsicherheiten (Berechnungsunsicherheit, nicht definierter Fahrflächenzustand) nicht zu Lasten der Bewohner gehen, vielmehr sind entsprechende (Un)Sicherheitszuschläge erforderlich. Der Ansatz eines pauschalen „Frequenz-Schienenbonus“ von 5 dB bei der Dimensionierung von Außenbauteilen würde zu einer inakzeptabel hohen Schutzlücke führen.

Um dem Eindruck entgegen zu wirken, dass ein auf Schienenlärm beschränkter „Korrektursummand“ interessengeleitet ist, wird vorgeschlagen, entweder bei keiner Lärmart einen solchen „Korrektursummanden“ vorzusehen und den vorgesehenen zusätzlichen Absatz zu streichen, oder Untersuchungen zu allen Lärmarten unter realen Situationen durchzuführen (d.h. bei Verkehrslärm unter Berücksichtigung aktueller Fahrzeuge und Fahrbahnzustände sowie unter Berücksichtigung der Auswirkungen von Schallschirmen), um dann in die DIN 4109 gestaffelte „Korrektursummanden“ zu verschiedenen repräsentativen Fall-Konstellationen oder – was einfacher wäre - „worst-case-Korrektursummanden“ für jede Lärmart einzuführen. Solange aber diese Vorarbeiten nicht geleistet sind, muss auf den Ansatz von „Korrektursummanden“ bei allen Lärmarten gänzlich verzichtet werden.

## I. Zur Änderung Nr. 7 zum Abschnitt 4.4.5.7

Die VDI 3722-2 ist ein Regelwerk, mit dem Mittelungspegel verschiedener Lärmarten gewichtet nach deren unterschiedlicher Belästigungswirkung energetisch zu einem Gesamtlärmpegel addiert werden können. Dieses Verfahren soll das bisher in der DIN 4109 angewandte Verfahren der ungewichteten energetischen Addition ersetzen.

Die VDI 3722-2 ist aber für die in der DIN 4109 geregelten Anwendungsfälle ungeeignet, einen ausreichenden Schutz der Innenräume zu gewährleisten.



a) Die VDI 3722-2 stützt sich auf die Aussagen, die Miedema [17] in seinen Metastudien zu zahlreichen, fast ausschließlich vor 2000 veröffentlichten Belästigungsstudien getroffen hat. Keine dieser Studien genügte aber heutigen wissenschaftlichen Ansprüchen an die Objektivität und Reproduzierbarkeit, denn erst die von Fields [13] 2001 erarbeiteten und veröffentlichten Empfehlungen haben zu einer (Minimal)Standardisierung der psychologischen Befragungsstudien geführt. Wie aber das Schweizer Umweltbundesamt in einer kürzlich durchgeführten Studie [12] feststellte, bleiben auch bei Einhaltung der Empfehlungen von Fields [13] zahlreiche weitere Randbedingungen unregelt, die einen erheblichen Einfluss auf das Ergebnis solcher Befragungsstudien haben. Im Ergebnis ist daher festzustellen, dass alle bisherigen Befragungsstudien zu den Belästigungswirkungen verschiedener Lärmarten in hohem Maße willkürlich waren und nicht reproduzierbare Ergebnisse lieferten.

Genügen aber schon die Einzelstudien, die Miedema [17] für seine Metastudien herangezogen hat, nicht den heutigen wissenschaftlichen Ansprüchen, so gilt dies logischerweise auch für die Behauptungen, die Miedema aus diesen ableitet und erst recht für die VDI 3722-2, die sich ausschließlich auf die Ergebnisse von Miedema stützt.

b) Inzwischen ist durch zahlreiche epidemiologische Studien gesichert, dass alle Arten von Lärm nicht nur belästigend, sondern – in unterschiedlichem Maße – auch gesundheitsschädlich sind und in der EU jährlich zu 900.000 Neuerkrankungen und 10.000 vorzeitigen Todesfällen führen [14]. Zwischen der Belästigungswirkung einer Lärmart und dessen Gesundheitsschädlichkeit besteht aber keine Korrelation, denn die individuelle Belästigungsreaktion wird kognitiv kontrolliert, während die physiologische, krankmachende Wirkung (z.B. Stresswirkung durch Schlafstörungen) der kognitiven Kontrolle entzogen ist. So ist es auch erklärlich, dass Verkehrslärmarten, wie z.B. der Schienenlärm, der angeblich wenig belästigend sein soll, bei gleichem Mittelungspegel gleich viel oder gar mehr Erkrankte und Tote zur Folge hat als Straßenlärm, obwohl dieser angeblich stärker belästigend wirkt [15, 16 a/b, 18].

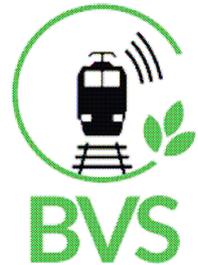
Würde man daher die VDI 3722-2, in der der Schienenlärm wegen der angeblich geringeren Belästigungswirkung untergewichtet wird, für die Bemessung von Außenbauteilen heranziehen, dann wären erhöhte Innenraumpegel die Folge und der Schutz der Gesundheit der Bewohner wäre nicht mehr gewährleistet.

Fazit:

Die VDI 3722-2 ist in ihrer derzeitigen Fassung (5/2013) wegen der ausschließlichen Fokussierung auf die Belästigungswirkung und wegen der Außerachtlassung von lärmbedingten Gesundheitsschäden ungeeignet, als Grundlage für die Bemessung von Außenbauteilen zu dienen, die den Schutz der Gesundheit sicherzustellen haben.

## Quellenverzeichnis:

- [1] UBA-Texte 61/03, Geräuschemissionen von Eisenbahnen, Zusammenfassende Präsentation der Messergebnisse des Umweltbundesamtes, 2003  
URL: <http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/2390.pdf>
- [2] UBA-Texte 58/03, Bestimmung der Einfügungsdämpfung einer Schallschutzwand anhand von Messungen in derselben Messebene, 2003  
URL: <http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/short/k2390.pdf>
- [3] UBA-Texte 59/03, Abschirmung von Schallschutzwänden bei Hochgeschwindigkeitszügen, 2003  
URL: <http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/short/k2391.pdf>
- [4] Maly, T., Kaseß, C., Waubke, H., Kehrer, J., Psychoakustische Untersuchung von Lärmschutzmaßnahmen, ETR H. 3 (2015), S. 64-68
- [5] Hauck, G., Der Schienenverkehrslärm, ZEV+DET Glas. Ann. 116 (1992), H. 8, S. 270-274
- [6] Giesler, H.-J., Nolle, A., Wende, H., Geräuschemission von Diesellokomotiven der Deutschen Reichsbahn, ZfL 40 (1993), S. 61-64
- [7] Rothhämel, J., Schröder, S., Koch, B., Akustischer Fahrflächenzustand im Netz der DB Netz AG, ZEV Rail 139 (2015), S. 19-25 (Sonderheft)
- [8] Umweltbundesamt, M. Jäcker, Überarbeitung der Schall 03, Vorschlag zur Einführung des Normal überwachten Gleises (NüG), Aktennotiz vom 11.3.2005  
URL: <http://tinyurl.com/zqqqtus>
- [9] Begründung zu TOP6 der 64. Umweltministerkonferenz vom 19./20. Mai 2005  
URL: <http://tinyurl.com/jmqv975>
- [10] Stellungnahme der Bundesvereinigung gegen Schienenlärm e.V. (BVS) zur Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 17. August 2014  
URL: <http://tinyurl.com/hyy49j4>
- [11] NORAH - Verkehrslärmwirkungen im Flughafenumfeld, Erfassung der Verkehrsgeräuschexposition; Endbericht, Band 2: Dokumentation zur Berechnung der akustischen Daten in NORAH, 2015  
URL: [http://www.laermstudie.de/fileadmin/files/Laermstudie/Akustik\\_Wiss\\_Ergebnisbericht.pdf](http://www.laermstudie.de/fileadmin/files/Laermstudie/Akustik_Wiss_Ergebnisbericht.pdf)
- [12] Brink, M., Schreckenber, D., Vienneau, D., Cajochen, C., Wunderli, J.-M., Probst-Hensch, N., Rössli, M., Effects of Scale, Question Location, Order of Response Alternatives, and Season on Self-Reported Noise Annoyance Using ICBEN Scales: A Field Experiment, Int. J. Environ. Res. Public Health 13 (2016), S.1163ff;  
URL: <http://www.mdpi.com/1660-4601/13/11/1163/pdf>
- [13] Fields, J.M.; De Jong, R.G.; Gjestland, T.; Flindell, I.H.; Job, R.F.S.; Kurra, S.; Lercher, P.; Vallet, M.; Yano, T.; Guski, R.; et al. Standardized general-purpose noise reaction questions for community noise surveys: Research and a recommendation. J. Sound Vib. 2001, 242(4), 641–679  
URL: <http://dx.doi.org/10.1006/jsvi.2000.3384>
- [14] European Environment Agency, Noise in Europe 2014, EEA Report No 10/2014, ISSN 1977-8449, Dezember 2015  
URL: [http://www.eea.europa.eu/publications/noise-in-europe-2014/at\\_download/file](http://www.eea.europa.eu/publications/noise-in-europe-2014/at_download/file)
- [15] UBA-Texte 105/2015, Umgebungslärm und Gesundheit am Beispiel Bremen, 2015



- URL:  
[https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte\\_105\\_2015\\_umgebungslaerm\\_und\\_gesundheit\\_am\\_beispiel\\_bremen.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_105_2015_umgebungslaerm_und_gesundheit_am_beispiel_bremen.pdf)
- [16a] NORAH - Verkehrslärmwirkungen im Flughafenumfeld - Endbericht, Band 6: Sekundärdatenbasierte Fallkontrollstudie mit vertiefender Befragung, 2015  
URL:  
[http://www.laermstudie.de/fileadmin/files/Laermstudie/Krankheitsrisiken\\_Zusammenfassung.pdf](http://www.laermstudie.de/fileadmin/files/Laermstudie/Krankheitsrisiken_Zusammenfassung.pdf)
- [16b] NORAH - Verkehrslärmwirkungen im Flughafenumfeld - Band 7: Gesamtbetrachtung des Forschungsprojekts NORAH, 2015  
URL:  
[http://www.laermstudie.de/fileadmin/files/Laermstudie/NORAH\\_gesamt\\_Zusammenfassung.pdf](http://www.laermstudie.de/fileadmin/files/Laermstudie/NORAH_gesamt_Zusammenfassung.pdf)
- [17] UBA-Texte 13/2010, Lärmwirkungen - Dosis-Wirkungsrelationen, 2010  
URL: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/3917\\_0.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/3917_0.pdf)
- [18] Seidler A., Wagner M., Schuber M., Dröge P., Pons-Kühnemann J., Swart E., Zeeb H., Hegewald J., Myocardial infarction risk due to aircraft, road and rail traffic noise - results of a case-control study based on secondary data. Dtsch. Arztebl. Int., 113 (2016), S.407–S.414  
URL: <https://www.aerzteblatt.de/pdf.asp?id=179922>