

Straßenbauverwaltung: Freie Hansestadt Bremen

Straße : BAB 281

Neubau der BAB 281, Bauabschnitt 2/2
zwischen Neuenlander Ring und Kattenturmer Heerstraße

PROJIS-Nr.: 04820045 30

Unterlage 17.1.5

Schalltechnische Untersuchungen Gesamtlärm - im Nahbereich um BAB 281, BA 2/2 -

aufgestellt:

DEGES
Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH

Bremen, den 29.01.2018, gez. J. Kück

Neubau der BAB 281, Bauabschnitt 2/2

- Schalltechnische Untersuchungen Gesamtlärm**
- im Nahbereich um BAB 281, BA 2/2 -
Erläuterungsbericht

Auftraggeber:

DEGES

Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH

Zweigstelle Bremen

Hanseatenhof 8

28195 Bremen

Auftragnehmer:

LÄRMKONTOR GmbH

Altonaer Poststraße 13 b

22767 Hamburg

Tel: 040-389994.0

Fax: 040-38999.444

hamburg@laermkontor.de

www.laermkontor.de

Projektleitung:

Dipl.-Ing. Mirco Bachmeier

ausführende Projektleitung:

Dipl.-Phys. Folkard Hänisch

Projektbearbeitung:

Dipl.-Ing. Frank Heidebrunn

Oliver Riek, M.Sc.

Hamburg, Januar 2018

Neubau der BAB 281, Bauabschnitt 2/2
zwischen Neuenlander Ring und Kattenturmer Heerstraße

Schalltechnische Untersuchungen
Gesamtlärm
- im Nahbereich um BAB 281, BA 2/2 -

Gliederung der Unterlage:

Erläuterungsbericht Schalltechnische Untersuchungen Gesamtlärm

- 17.1.5.1.1 Tabelle der Verkehrslärmemissionen auf den Straßen
- 17.1.5.1.2 Tabelle der Verkehrslärmemissionen auf den Schienenwegen

- 17.1.5.2.1 Lageplan, Bezugsfall
- 17.1.5.2.2 Lageplan, Planfall
- 17.1.5.2.3 Ermittlung relevanter Gebäude – Überschreitung von 70 dB(A) Tag / 60 dB(A) Nacht und Pegelerhöhung
- 17.1.5.2.4 Schallimmissionsplan Bezugsfall, Tag, 2 m über Gelände
- 17.1.5.2.5 Schallimmissionsplan Bezugsfall, Nacht, 2 m über Gelände
- 17.1.5.2.6 Schallimmissionsplan Planfall, Tag, 2 m über Gelände
- 17.1.5.2.7 Schallimmissionsplan Planfall, Nacht, 2 m über Gelände

- 17.1.5.3.1 Differenzpegelplan Planfall zu Bezugsfall, Tag, 2 m über Gelände
- 17.1.5.3.2 Differenzpegelplan Planfall zu Bezugsfall, Nacht, 2 m über Gelände

- 17.1.5.4 untersuchte Gebäude – Übersichtsplan
- 17.1.5.4.1 untersuchte Gebäude – Detailplan Blatt 01
- 17.1.5.4.2 untersuchte Gebäude – Detailplan Blatt 02

- 17.1.5.5 Tabelle der Objekte mit Anspruch auf Lärmschutz „dem Grunde nach“

Erläuterungsbericht

Schalltechnische Untersuchungen

Gesamtlärm

Gliederung	Seite
1. Aufgabe	3
2. Grundlagen	4
2.1. Berechnungsgrundlagen.....	4
2.2. Beurteilungsgrundlagen.....	4
3. Methoden zur Auswertung des Gesamtlärms	6
3.1. Freiflächen.....	6
3.2. Betroffene Einwohner	6
3.3. Lokalisierung 70 / 60 dB(A) Tag / Nacht – Überschreitung und Erhöhung durch die A 281, Bauabschnitt 2/2	8
4. Lärmempfindliche Nutzungen	9
5. Schallemissionen	9
5.1. Straßen.....	9
5.2. Schienenwege	11
5.3. Gewerbelärm	11
5.4. Fluglärm.....	11
6. Auswertung Verkehrslärmänderungen durch die Inbetriebnahme der A 281, Bauabschnitt 2/2	15
6.1. Freiflächen.....	15
6.2. Betroffene Einwohner	16
6.3. Lokalisierung 70 / 60 dB(A) Tag / Nacht – Überschreitung und Erhöhung durch die A 281, Bauabschnitt 2/2	17
7. Abwägung Gesamtlärmänderungen	20
8. Ansprüche auf baulichen Schallschutz „dem Grunde nach“ aus Gesamtlärm	21

1. Aufgabe

Aufgrund der Inbetriebnahme der Bundesautobahn A 281, Bauabschnitt 2/2, in Bremen kommt es zu Änderungen der Gesamtlärmpegel.

Die Änderung der Verkehrslärmsituation (aus Straßenverkehr, Schienenverkehr und Flugverkehr) durch die Inbetriebnahme der A 281 wird anhand von Schallimmissionsplänen und daraus abgeleiteten Differenzpegelplänen dargestellt. Zudem wird in einer Tabelle angegeben, wie sich die Anzahl der Einwohner¹ je Lärmpegelklasse im Vorher-nachher-Vergleich darstellt. Damit werden zum einen die räumlich-lokalen Verkehrslärmänderungen dargestellt und zum anderen die statistischen Änderungen in der Anzahl der belasteten Einwohner durch die Inbetriebnahme der A 281 abgebildet.

Darüber hinaus wird besonders untersucht, an welchen Orten nach der Inbetriebnahme der A 281, Bauabschnitt 2/2, im Bereich um den neuen Bauabschnitt mit der Überlagerung von Straßen-, Schienen- und Flugverkehrslärm eine Überschreitung der Schwelle der Gesundheitsgefährdung von 70 / 60 dB(A) Tag / Nacht im Gesamtlärm erreicht wird bei gleichzeitiger Pegelerhöhung um $\geq 0,1$ dB. Diese Auswertung erfolgt gebäudebezogen an den Fassaden und für relevante Außenwohnbereiche (insbesondere Balkone und Terrassen).

Entsprechend basiert die Gesamtlärmuntersuchung mit der Auswertung der Verkehrslärmänderung im Kern auf den drei oben genannten Teilbereichen. Die Auswertung erfolgt demnach für die Freiflächen (► 6.1), die betroffenen Einwohner (► 6.2) und die schutzbedürftigen Gebäude oberhalb der Gesundheitsschwellenwerte von 70 / 60 dB(A) Tag / Nacht bei gleichzeitiger Pegelerhöhung um $\geq 0,1$ dB (► 6.3).

Die genannten Auswertungen erfolgen innerhalb des relevanten Untersuchungsraums. Die räumliche Abgrenzung des Korridors für die Gesamtlärmuntersuchung erfolgt über die akustische Relevanz der geplanten Straßenbaumaßnahme A 281, Bauabschnitt 2/2. Die Erforderlichkeit zur Definition der akustischen Relevanz begründet sich darin, dass im räumlichen Umfeld der geplanten Straßenbaumaßnahme eine akustische Vorbelastung in der Gesamtlärmsituation besteht, die bereits Pegel oberhalb von 70 / 60 dB(A) Tag / Nacht aufweist. Untersucht werden Gebäude, an denen ausschließlich durch die A 281, Bauabschnitt 2/2, mit den dimensionierten Lärmschutzeinrichtungen ein Beitrag zur Pegelerhöhung um $\geq 0,1$ dB akustisch erreicht werden kann. Ausgehend vom Schwellenwert von 60 dB(A) im besonders schützenswerten Nachtzeitraum ist dies der Fall, wenn der nächtliche Pegel um 17 dB unterhalb des nächtlichen Schwellenwerts zur Gesundheitsgefährdung liegt². Diese definierte Irrelevanzschwelle von 0,1 dB bedingt demnach, dass alle Gebäude in der Gesamtlärmuntersuchung zu betrachten sind, an denen der Pegelbeitrag durch die A 281, Bauabschnitt 2/2, ≥ 43 dB(A) erreicht wird. Die erforderlichen Berechnungen zur Bestimmung des räumlichen Korridors wurden durchgeführt.

¹ Im Sinne einer besseren Lesbarkeit der Texte wurde immer die männliche Form von personenbezogenen Hauptwörtern gewählt. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

² Erläuterung: Es gilt energetisch addiert 60 dB (Vorbelastung) + 43 dB (Zusatzbelastung durch Autobahn) = 60,1 dB, während 60 dB + 42 dB = 60,0 dB ist. Um also eine Erhöhung des Gesamtlärms durch die Autobahn zu erreichen, muss die Autobahn allein mindestens mit 43 dB zum Gesamtlärm beitragen.

2. Grundlagen

2.1. Berechnungsgrundlagen

Alle Berechnungen wurden mit dem Programm IMMI, Version 2017 der Firma WÖLFEL Engineering GmbH + Co. KG vom 06.09.2017 durchgeführt.

Das Plangebiet und die für die schalltechnischen Berechnungen maßgebliche Nachbarschaft wurden in einem 3-dimensionalen Geländemodell digital erfasst³. Der Untersuchungsbereich umfasst das Umfeld um die Trasse der A 281 im Bauabschnitt 2/2, in dem durch die vom Verkehr auftretenden Schallpegel bei einem Gesamtlärmpegel von 70 dB(A) am Tag oder 60 dB(A) in der Nacht noch ein Anstieg um $\geq 0,1$ dB erfolgen könnte. In der Unterlage 17.1.5.2.1 ist die bauliche Situation, die Gebietsnutzungen und die berücksichtigten Straßen mit den Nummern der Straßenabschnitte für den *Bezugsfall*, also die Nullprognose 2025 ohne die A 281 dargestellt. Die Unterlage 17.1.5.2.2 zeigt den *Planfall*, d.h. die Prognose 2025 mit der A 281, Bauabschnitt 2/2.

Die Methoden für die Berechnung des Straßenlärms ergeben sich aus den „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ (RLS-90)⁴. Der Schienenverkehrslärm, hier die Straßenbahn, wurde nach der Anlage 2 der 16. BImSchV (Schall 03)⁵ berechnet. Der Fluglärm des City Airport Bremen der Flughafen Bremen GmbH wurde nach der VBUF⁶ ermittelt.

2.2. Beurteilungsgrundlagen

Ab wann ist eine Straße laut? Das wird von jedem Anwohner unterschiedlich empfunden. Belastungen durch Lärm können sich im Wohnumfeld durch Störungen der Kommunikation, durch Störungen der Nachtruhe oder durch eine eingeschränkte Nutzbarkeit von Garten, Terrasse und Balkon ausdrücken. Die Lärmwirkungsforschung hat bis heute viele Untersuchungen dazu durchgeführt⁷. Es wurden unterschiedliche Kriterien entwickelt, die versuchen die Lärmwirkung auf den durchschnittlichen erwachsenen Menschen objektiv zu bewerten. Dabei ist im Wesentlichen zu unterscheiden zwischen der Belästigung und der Gesundheitsgefährdung. Der Unterschied ist in der nachfolgenden Abbildung 1 erklärt.

³ Im Sinne der Konsistenz der Unterlagen wurde der Gebäudebestand aus der Unterlage 17.1 verwendet. Die Auswirkung des vollständigen Abrisses des Hornbach-Gebäudes (Neuenlander Straße 113 a) auf die Gesamtlärmpegel auf das Gebiet nördlich des Bauabschnittes wurde schalltechnisch überprüft. Im Planfall ergeben sich sowohl mit, als auch ohne Hornbach erhebliche Pegelabnahmen gegenüber dem Bezugsfall.

⁴ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), bekannt gegeben vom BMV mit Allgemeinem Rundschreiben Straßenbau (ARS) Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 (veröffentlicht: Verkehrsblatt 1990, Heft 7, S. 258 ff) unter Berücksichtigung der Berichtigung Februar 1992, bekannt gegeben vom BMV mit ARS 17/1992 vom 18.03.1992 (veröffentlicht: Verkehrsblatt 1992, Heft 7, S. 208)

⁵ Anlage 2 der 16. BImSchV „Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall03)“, in Fassung der Änderung durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)

⁶ Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Flugplätzen (VBUF) – Anleitung zur Berechnung (VBUF- AzB) – vom 22. Mai 2006, Bekanntmachung der Vorläufigen Berechnungsverfahren für den Umgebungslärm nach § 5 Abs.1 der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV) (BAnz. Nr. 154a vom 17.08.2006, S. 6)

⁷ Sondergutachten des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen (SRU); Umwelt und Gesundheit, Risiken richtig einschätzen; Deutscher Bundestag Drucksache 14/2300 (2008)

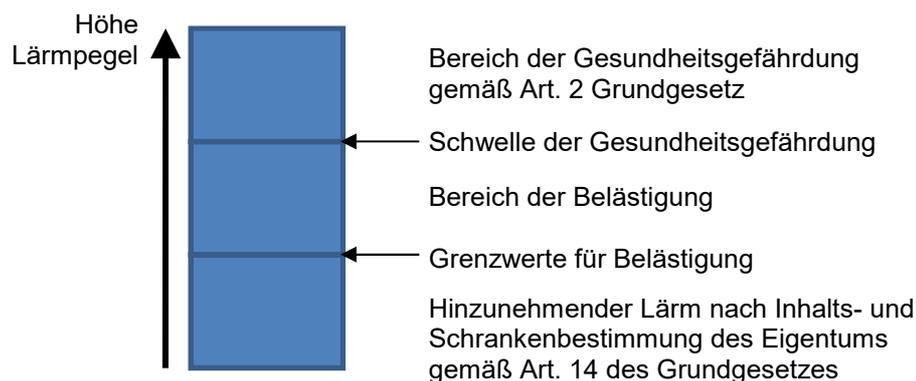


Abbildung 1: Stufen der Lärmbelastung

Der Gesetzgeber hat in der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV⁸) für den **Bau und die wesentliche Änderung von Verkehrswegen** Grenzwerte für nicht hinzunehmende Belästigungen verfasst.

Tabelle 1: Grenzwerte nach 16. BImSchV für den Bau von Straßen

Nutzung	Grenzwerte 16. BImSchV	
	Tag	Nacht
Krankenhäuser, Schulen, Kur- und Altenheime	57 dB(A)	47 dB(A)
Reine und allgemeine Wohngebiete	59 dB(A)	49 dB(A)
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	64 dB(A)	54 dB(A)
Gewerbegebiete	69 dB(A)	59 dB(A)

Die in Tabelle 1 genannten Grenzwerte gelten nur für den Neubau von Straßen, hingegen nicht für Wohnungen an bestehenden Straßen. Sie beziehen sich ausschließlich auf den durch die jeweilige, neu gebaute Straße erzeugten Schallpegel, nicht jedoch auf die hier untersuchte Gesamtlärmbelastung aus weiteren Straßen und anderen Schallquellen (hier Flug und Schiene) zusammen.

Für den Fall von Wohnungen an bestehenden Straßen hat der Gesetzgeber es bisher unterlassen, eine gesetzliche Regelung zu treffen. Um aber den grundgesetzlichen Schutz der körperlichen Unversehrtheit und des Eigentums zu wahren, hat der Bund per Haushaltsrecht für ihn freiwillige **Lärmsanierungs**programme für die Straßen des Bundes beschlossen. Die Abwicklung erfolgt nach Dringlichkeit. Diese ergibt sich aus der Überschreitung sogenannter Auslösewerte und je nach Haushaltslage. Die Auslösewerte (► nachfolgende Tabelle 2) und das Verfahren der Lärmsanierung wird in den Verkehrslärmschutz-Richtlinien⁹ geregelt.

⁸ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) - „Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S.1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist“

⁹ Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes - VLärm-SchR 97 vom 27. Mai 1997 mit der Ergänzung im Allgemeinen Rundschreiben Straßenbau (ARS) Nr. 20/2006 des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung – Verbesserung des Lärmschutzes an bestehenden Bundesfernstraßen im Rahmen der Lärmsanierung. VkBf. Nr.16/2006. S. 665 - 04.08.2006

Tabelle 2: Auslösewerte für Lärmsanierung, bestehende Straßen

Nutzung	Auslösewerte VLärmSchR 97	
	Tag	Nacht
Krankenhäuser, Schulen, Kur- und Altenheime, reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	67 dB(A)	57 dB(A)
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	69 dB(A)	59 dB(A)
Gewerbegebiete	72 dB(A)	62 dB(A)

Für Wohngebiete sind die Auslösewerte um 8 dB höher als die Grenzwerte. Das bedeutet schalltechnisch, in Verkehrsmengen gesprochen, eine um den Faktor 6 höhere Verkehrsmenge.

Die **Schwelle der Gesundheitsgefährdung**, ab der eine Gefährdung nicht auszuschließen ist, hat das Bundesverwaltungsgericht bei einem Dauerlärmpegel von 70 / 60 dB(A) Tag / Nacht verortet¹⁰. Sollte also durch die Inbetriebnahme der A 281, Bauabschnitt 2/2, in der Umgebung dieses Abschnitts, ein Beurteilungspegel von 70 / 60 dB(A) Tag / Nacht erreicht oder erhöht werden, so besteht ein erhöhtes Abwägungserfordernis.

3. Methoden zur Auswertung des Gesamtlärms

3.1. Freiflächen

Zur Darstellung der Verkehrslärmsituation (Straßen, Schienenwege und Flugverkehr) wird zum einen die Lärmsituation innerhalb des Untersuchungsgebietes in der heutigen baulichen Situation mit den Verkehrsmengen des Bezugsfalls (Nullprognose 2025) in 2 m Höhe über Gelände ermittelt. Anhand dieser Berechnung wird die Lärmbelastung (zukünftig, ohne die A 281, Bauabschnitt 2/2) in der Stadt verortet und erkennbar. Zum anderen wird die Verkehrslärmsituation des Planfalls (mit der in Betrieb genommenen A 281, Bauabschnitt 2/2) errechnet. Aus der Differenz der beiden Lärmsituationen ist räumlich erkennbar, wo zwischen den Gebäuden, z.B. auf Terrassen und in Gärten, Pegeländerungen durch die Inbetriebnahme der A 281, Bauabschnitt 2/2 eintreten.

3.2. Betroffene Einwohner

Neben dem Freifeld besteht auch die Frage, welche Änderungen in der Verkehrslärmsituation an den Fassaden der Gebäude entstehen. Die wesentlichen Unterschiede zum Freifeld sind, dass die Gebäude Stockwerke haben und bewohnt werden. Für die vorliegende Untersuchung werden den schutzbedürftigen Gebäuden statistische Wohneinheiten (WE) zugeordnet, um eine statistische Auswertung der Lärmbelastung zu ermöglichen. Nach der Zuordnung werden die WE auf Einwohner umgerechnet. Im Ergebnis stehen Tabellen, die die Anzahl der Einwohner je Lärmpegelklasse enthalten.

Innerhalb des Untersuchungsraums befinden sich verschiedene Gebäudenutzungen und -typen, die bei der Erfassung der Wohneinheiten berücksichtigt werden. Die

¹⁰ vgl. z.B. BVerwG, Urteil vom 23.02.2005 – 4 A 5.04; BVerwG, Urteil vom 13.05.2009 – 9 A 72.079

Wohnnutzung erfolgt im Plangebiet in Einfamilien-, Mehrfamilien- und Reihenhäusern. Ein Einfamilien- oder Reihenhäuser entspricht 1 WE. Zur Bestimmung der Anzahl an Wohneinheiten in Mehrfamilienhäusern wird das Brutto-Wohnungsvolumen Bremer Geschosswohnungen (dieser liegt bei $278,6 \text{ m}^3$ pro WE¹¹) herangezogen. Entsprechend wird für die Bestimmung der Anzahl Wohneinheiten pro Mehrfamilienhaus das Gesamtgebäudevolumen durch das durchschnittliche Wohnungsvolumen dividiert. Eine Kleingartenparzelle wird als halbe Wohneinheit berücksichtigt (0,5 WE). Die Umrechnung von Bürogebäuden auf die Referenz der Wohneinheit erfolgt über die Festlegung, dass $2 \cdot 278,6 \text{ m}^3 = 557,2 \text{ m}^3$ Bürovolumen 1 WE entsprechen. Damit werden Büros halb so viele Wohneinheiten zugewiesen wie Wohnungen gleichen Volumens. Es sind mehrere Schulen im Plangebiet ansässig. Die Schulen haben insgesamt 23 Klassen und werden anteilig berücksichtigt, da nicht alle Schulbauten innerhalb des Untersuchungsraumes liegen. Die Umrechnung von Schulgebäuden auf die vorläufige Referenz der WE erfolgt über die Festlegung, dass eine Schulklasse 1 WE entspricht. Zudem liegt ein Kindergarten mit 3 Gruppen im Untersuchungsraum. Es wird festgelegt, dass jede Gruppe einer Schulklasse entspricht und somit 1 WE darstellt.

Die Zuordnung Nutzungen / Gebäude zu Wohneinheiten wird in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 3: Zuordnung Nutzungen / Gebäude zu Wohneinheiten (WE)

EFH (Einfamilienhaus, Reihenhäuser)	1 WE
MFH (Mehrfamilienhaus, Geschosswohnungsbau)	1 WE / $278,6 \text{ m}^3$
Bürogebäude	1 WE / $557,2 \text{ m}^3$
Schulen: 504 Schüler, 23 Klassen (teilweise außerhalb des Untersuchungsraumes)	6 WE (anteilig)
Kindergarten: 70 Schüler -> 3 Gruppen wie eine Klasse	3 WE

Die Berechnungen an den Gebäuden werden methodisch in Anlehnung an die VBEB¹² ausgeführt. An jeder Fassade des Gebäudes wird über alle Stockwerke jeweils ein Berechnungspunkt 20 cm unterhalb der Geschossoberkante mit einer standardisierten Geschosshöhe von 2,8 m gesetzt. Ist eine Fassade breiter als 5 m, wird die Fassade in Teilfassaden $\leq 5 \text{ m}$ unterteilt. Breite Fassaden haben also mehrere Berechnungspunkte in einem Geschoss. Aus dem Quotienten Anzahl der WE / Anzahl Berechnungspunkte ergibt sich der Anteil der WE, die einem Berechnungspunkt zugeordnet sind. Anschließend werden die berechneten WE auf Einwohner umgerechnet: Nach dem Statistischem Bundesamt¹³ leben in Bremen 1,86 Einwohner je Wohneinheit.

Auch diese Auswertung erfolgt vergleichend in zwei Varianten der zukünftigen Verkehrslärmsituationen (ohne die A 281, Bauabschnitt 2/2 sowie mit der A 281, Bauabschnitt 2/2).

¹¹ berechnet sich folgendermaßen: Bremen hat je Wohneinheit eine Fläche von $79,6 \text{ m}^2$ (aus: Statistisches Bundesamt, Fachserie 5, Reihe 3, Bautätigkeit und Wohnungen, Bestand an Wohnungen, Stand: 31.12.2011, Wiesbaden 2014), bei einer Geschosshöhe von 2,80 m also $222,9 \text{ m}^3$ Wohnvolumen; bei einem Anteil von 20 % Nebenräumen in Gebäuden entspräche das $278,6 \text{ m}^3$ Gebäudevolumen je Wohneinheit.

¹² Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm (VBEB) vom 9. Februar 2007

¹³ Statistisches Bundesamt, Fachserie 5, Reihe 4, Bautätigkeit und Wohnungen, Wiesbaden 2014, Stand: 31.12.2011

3.3. Lokalisierung 70 / 60 dB(A) Tag / Nacht – Überschreitung und Erhöhung durch die A 281, Bauabschnitt 2/2

In dieser Auswertung erfolgt ein konkreter Bezug zum Gebäudeobjekt. Zur räumlichen Bestimmung der Gebäude, die im Gesamtlärm durch Pegel oberhalb der Schwelle der Gesundheitsgefährdung (70 dB(A) am Tag / 60 dB(A) in der Nacht) belastet sind und einer gleichzeitigen Erhöhung von $\geq 0,1$ dB zwischen den Varianten mit und ohne A 281, Bauabschnitt 2/2, ausgesetzt sind, wird ein zweistufiges Vorgehen gewählt. In beiden Stufen werden die Emissionen des Straßen-, Schienen- und Flugverkehrs berücksichtigt.

In der ersten Stufe werden ausnahmslos alle Gebäude innerhalb des Untersuchungsraums - unabhängig von der Nutzung - berücksichtigt. Die Berechnungen an den Gebäuden werden hierzu methodisch in Anlehnung an die VBEB ausgeführt. An jeder Fassade des Gebäudes wird über alle Stockwerke jeweils ein Berechnungspunkt 20 cm unterhalb der Geschossoberkante mit einer standardisierten Geschosshöhe von 2,8 m gesetzt. Ist eine Fassade breiter als 5 m, wird die Fassade in Teilfassaden ≤ 5 m unterteilt. Breite Fassaden haben also mehrere Berechnungspunkte in einem Geschoss. Es ist hierzu anzumerken, dass es sich um ein standardisiertes Verfahren ohne die Berücksichtigung von konkreten Fensterlagen handelt. Zudem sind keine Außenwohnbereiche über dieses Vorgehen erfasst. Die Lage der untersuchten Fassadenpunkte ist in der Unterlage 17.1.5.2.3 dargestellt.

In der zweiten Stufe wurden die Gebäude näher untersucht, an denen die Prüfkriterien Überschreitung der Schwelle der Gesundheitsgefährdung (70 dB(A) am Tag / 60 dB(A) in der Nacht) bei einer gleichzeitigen Erhöhung von $\geq 0,1$ dB grundsätzlich festgestellt wurden (siehe eingefärbte Fassadenpunkte in Unterlage 17.1.5.2.3). Sämtliche Gebäude, an denen das der Fall ist, wurden durch eine Ortsbesichtigung genauer betrachtet und nach ihrer Nutzung bewertet. Hierbei wurden insbesondere die Lage von Fenstern und relevante Außenwohnbereiche (z.B. Balkone) erfasst.

Handelt es sich dabei um Wohngebäude, so wurden vor den Fenstern jeweils Immissionspunkte zur genauen Berechnung der Schallimmissionen an der Oberkante dieser Fenster gesetzt. Bei Räumlichkeiten mit Büronutzung erfolgte die Setzung von Immissionsorten ausschließlich, wenn am Tag eine Überschreitung von 70 dB(A) und ein Pegelanstieg um $\geq 0,1$ dB festgestellt wurden. Werks- und Lagerhallen, Verkaufsflächen und andere nicht schützenswerte Gebäude wurden nicht weiter untersucht.

Die Immissionspunkte wurden in einem Abstand von 50 cm vor die Fassade bzw. Fenster gesetzt und ohne die Reflexion des Gebäudes berechnet. Der berücksichtigte Abstand für die Immissionspunkte der relevanten Außenwohnbereiche wurde gemäß der örtlichen Breiten der Balkone (ggf. Terrassen) gewählt. Für die Außenwohnbereiche wurden die Reflexionen des Gebäudes berücksichtigt.

In der Tabelle der Unterlage 17.1.5.5 sind für alle sich daraus ergebenden Immissionsorte die Beurteilungspegel im Gesamtlärm ohne und mit der A 281, Bauabschnitt 2/2, (Bezugs- und Planfall) aufgeführt.

Anhand dieser Tabelle wird ausgewertet, an welchen Immissionsorten die Gesundheitsschwelle von 70 / 60 dB(A) Tag / Nacht im Planfall, also mit der A 281, erreicht respektive überschritten wird und ob an diesem Immissionsort sich durch die Inbetriebnahme der A 281, Bauabschnitt 2/2, der Lärm gegenüber dem Bezugsfall erhöht. Das Ergebnis der Berechnungen muss für die Auswertung also die zwei in der folgenden Tabelle 4 genannten Kriterien erfüllen.

Tabelle 4: Kriterien für Auswertung Änderung Gesamtlärmbelastung

Kriterium 1	Kriterium 2
Lärmpegel ≥ 70 dB(A) tags im Planfall	Erhöhung um mindestens 0,1 dB in der Differenz Planfall zu Bezugsfall tags
Lärmpegel ≥ 60 dB(A) nachts im Planfall	Erhöhung um mindestens 0,1 dB in der Differenz Planfall zu Bezugsfall nachts

4. Lärmempfindliche Nutzungen

Wie aus dem Lageplan der Unterlage 17.1.5.2.2 hervorgeht, befinden sich im Bereich der A 281 mehrere schutzbedürftige Wohngebiete: östlich und nördlich der Trasse der A 281 in den Ortsteilen Huckelriede, östlich in dem Ortsteil Kattenturm, westlich und nördlich der Trasse die Gartenstadt Süd / Neustadt. Zwischen der Neuenlander Straße und der zukünftigen Autobahn befinden sich einige private Wohnhäuser. Außerdem sind nördlich der A 281 ein ausgedehntes Kleingartengebiet, Sondergebiete (Schulen) sowie Misch- und Gewerbegebiete vorhanden.

Nördlich der Neuenlander Straße ist zum Schutz des nördlich angrenzenden Wohngebiets gegen den von der Neuenlander Straße ausgehenden Verkehrslärm eine 3,5 m hohe Lärmschutzwand vorhanden. Diese hat eine Länge von insgesamt 302 m.

Südlich der A 281 befinden sich im westlichen Teilbereich ausgedehnte Gewerbe- und Industriegebiete (u.a. AIRBUS). Im mittleren Teilbereich liegt das Gelände des Bremer Flughafens. Dort sind keine schutzbedürftigen Nutzungen vorhanden. Im südöstlichen Teilbereich befindet sich ein Fachmarktstandort (u.a. Schuh- und Möbelhändler), westlich der Kattenturmer Heerstraße ein Wohn- und Kleingartengebiet („Wolfskuhle“). Unmittelbar östlich der Kattenturmer Heerstraße ist ein Mischgebiet zu berücksichtigen.

5. Schallemissionen

5.1. Straßen

Die Straßen des Bezugsfalls sind im Lageplan der Unterlage 17.1.5.2.1, ohne A 281, Bauabschnitt 2/2, dargestellt. Im Lageplan der Unterlage 17.1.5.2.2 ist der Planfall, also mit A 281, Bauabschnitt 2/2, abgebildet. Es handelt sich jeweils um die Prognosewerte für das Jahr 2025. Im hier untersuchten Planfall ist die geplante verkehrsbehördliche Anordnung zu Reduzierung der nächtlichen Höchstgeschwindigkeit auf der Kattenturmer Heerstraße von 50 km/h auf 30 km/h berücksichtigt.

Die Tabelle der Unterlage 17.1.5.1.1 listet für beide Untersuchungsfälle die Straßen namentlich auf. Zudem sind abschnittsgenau die stündlichen Verkehrsmengen (Tag / Nacht), die Lkw-Anteile (Tag / Nacht), zulässige Höchstgeschwindigkeiten sowie die angesetzten Zuschläge (Fahrbahnart und Mehrfachreflexion) aufgelistet. Darüber hinaus ist für jeden Abschnitt der Emissionspegel (Tag / Nacht) dargestellt. Mit der Abschnittsnummer der Unterlage 17.1.5.1.1 kann eine räumliche Identifizierung des Straßenabschnitts anhand der Nummer in den Lageplänen 17.1.5.2.1 und 17.1.5.2.2 erfolgen. Die erforderlichen Zuschläge für die Standorte von Lichtsignalanlagen gemäß den RLS-90 wurden in den Berechnungen berücksichtigt.

Tabelle 5: Verkehrsmengen ausgewählter Straßen

(Verkehrsmengen vom IVV-Aachen¹⁴, übermittelt am 30.11.2017)

Abschnitt	Verkehrsmengen ohne A 281 Bauabschnitt 2/2 Bezugsfall 2025				Verkehrsmengen mit A 281 Bauabschnitt 2/2 Planfall 2025				Differenz der Verkehrsmengen			
	Kfz		Lkw*		Kfz		Lkw*		Kfz		Lkw*	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	24 h		24 h		24 h		24 h		24 h		24 h	
A 281, Bauabschnitt 2/2					40.859	4.180	7.620	695	+40.859	+4.180	+7.620	+695
					45.039		8.315		+45.039		+8.315	
Neuenlander Straße (Höhe Tankstelle)	47.587	4.915	8.477	701	9.225	802	610	36	-38.362	-4.113	-7.867	-665
	52.502		9.178		10.027		646		-42.475		-8.532	
Neuenlander Straße (nördlich Kirchweg)	26.521	2.709	4.799	374	6.760	692	586	33	-19.761	-2.017	-4.213	-341
	29.230		5.173		7.452		619		-21.778		-4.554	
Niedersachsendamm (zw. Kornstraße und Haben- hauser Landstraße)	5.646	329	450	26	6.459	352	486	25	+813	+23	+36	-1
	5.975		476		6.811		511		+836		+35	
Habenhauser Landstraße	6.553	180	114	2	6.937	376	117	4	+384	+196	+3	+2
	6.733		116		7.313		121		+580		+5	
Kornstraße (zw. Buntentor- steinweg und Stenum- er Straße)	11.039	647	630	39	11.613	820	712	48	+574	+173	+82	+9
	11.686		669		12.433		760		+747		+91	
Buntentorsteinweg (nörd- lich Kornstraße)	2.244	75	118	2	2.176	145	123	4	-68	+70	+5	+2
	2.319		121		2.321		127		+2		+6	
Kattenturmer Heerstraße (zw. Zubringer Arsten und Arsterdamm)	26.026	2.268	2.498	130	27.363	2.047	2.577	117	+1.337	-221	+79	-13
	28.294		2.628		29.410		2.694		+1.116		+66	
Kattenturmer Heerstraße (zw. Arsterdamm und Krimpelweg)	19.343	1.936	2.054	110	19.736	1.507	2.120	93	+393	-429	+66	-17
	21.279		2.164		21.243		2.213		-36		+49	
Zubringer Arsten (zw. AS Kattenturm und Habenhauser Brücken- straße)	32.691	3.380	6.091	575	33.599	3.542	6.507	677	+908	+162	+416	+102
	36.071		6.666		37.141		7.184		+1.070		+518	
Arsterdamm (zw. Auf dem Beginenlande und Robert- Koch-Straße)	5.963	369	271	14	6.429	387	284	12	+466	+18	+13	-2
	6.332		285		6.816		296		+484		+11	

* Lkw mit zul. Gesamtgewicht > 2,8 t

Verkehrsmengen einiger Straßen sind vergleichend in Tabelle 5 mit Angabe der Differenz von Planfall zum Bezugsfall gegenübergestellt.

Die Zahlen der Tabelle zeigen, dass durch die Inbetriebnahme der A 281, Bauabschnitt 2/2, sich der Verkehr auf der Neuenlander Straße deutlich verringert. An der Anschlussstelle Kattenturm mit dem Knotenpunkt Kattenturmer Heerstraße / Zubringer Arsten / Niedersachsendamm erhöhen sich die Verkehrsmengen.

Anders verhält es sich im Bereich der Anschlussstelle Airport-Stadt. Auf dem Kirchweg verringern sich die Verkehrsmengen (in obiger Tabelle nicht dargestellt, in der Unterlage 17.1.5.1.1 ersichtlich).

¹⁴ Die Verkehrsdaten des Bezugsfalls 2025 entsprechen den Angaben des Bezugsfalls 2025 der Unterlage 22, jedoch mit richtungsabhängigen, nicht gerundeten Fahrzeuganzahlen. Die Verkehrsdaten des Planfalls 2025 ergeben sich aus dem Sondernetzfall „Prognose-Null-Fall 2025 mit Tempo 30 auf der KTH auch nachts“, d.h. aus einer gesonderten, nicht in Unterlage 22 berücksichtigten Variante mit einer Reduzierung der nächtlichen Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h auf der Kattenturmer Heerstraße.

5.2. Schienenwege

Die Verkehrsmengen und Emissionen der relevanten Schienenwege sind in der Unterlage 17.1.5.1.2 dargestellt. Es verkehren Straßenbahnen mit Niederflurfahrzeugen. Bei der Anzahl der Fahrten handelt es sich um den heutigen Belastungszustand der Streckenabschnitte. Nach Auskunft der zuständigen Fachdienststelle der Bremer Straßenbahn AG wird sich das Fahrzeugaufkommen in der Angebotsplanung auf diesen Strecken bis 2025 nicht verändern. Entsprechend werden die Zahlen als Prognosewerte für das Jahr 2025 angesetzt.

Eine räumliche Verortung der Schienenwege ist über den Bezeichnungsabgleich des Schienenweges aus der Unterlage 17.1.5.1.2 mit den gleichen Bezeichnungen in den Lageplänen 17.1.5.2.1 und 17.1.5.2.2 möglich.

Die Korrekturwerte für die Fahrbahnart; Brücken und die Kurvenradien gemäß der Schall03⁵ wurden in den Berechnungen berücksichtigt. Ein Schienenbonus wurde nicht berücksichtigt.

5.3. Gewerbelärm

Gewerbebetriebe und Industriebetriebe müssen im Regelfall in der Wohnnachbarschaft die Richtwerte der TA Lärm¹⁵ einhalten. Für allgemeine Wohngebiete mit 55 / 40 dB(A) Tag / Nacht sind diese Richtwerte sehr viel geringer als die Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung von 70 / 60 dB(A) Tag / Nacht. Daher ist zu erwarten, dass der Gewerbelärm keinen relevanten Pegelbeitrag zur Gesamtlärmsituation in Bereichen der Gesundheitsgefährdung liefert. Der Gewerbelärm wird aus diesem Grund nicht in diese Gesamtlärmuntersuchung eingestellt.

5.4. Fluglärm

Die Schallimmissionsraster des Flugverkehrs für das Untersuchungsgebiet sind in den nachfolgenden Abbildungen 4 und 5 auszugsweise abgebildet. Diese wurden mit Hilfe des schalltechnischen Berechnungsmodells zur Lärmkartierung Bremen 2012 erstellt. Die Lärmkartierung Bremen operiert originär mit Ergebnistrastern für die Zeiträume Tag (6:00 – 18:00 Uhr), Abend (18:00 – 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 – 6:00 Uhr). Für diese Gesamtlärmuntersuchung wurden jedoch Schallpegel für einen Tagzeitraum von 6:00 – 22:00 Uhr benötigt, um die Beurteilungszeiträume mit den anderen Verkehrsträgern (Straße und Schiene) konsistent zu halten. Da die abendlichen Schallpegel etwas geringer liegen als die am Tag (6:00 – 18:00 Uhr) wurde zur sicheren Seite der Tagpegel (6:00 – 18:00 Uhr) für den hier benötigten Tagzeitraum (6:00 – 22:00 Uhr) verwendet. Dies stellt eine geringfügige Überschätzung des Lärmpegels dar, bei einer gleichzeitigen Wahrung der zeitlichen Konsistenz.

Diese aus der Lärmkartierung 2012 verwendeten Schallpegel beziehen sich auf das Bezugsjahr 2010. Weitergehende Prognosewerte zu den Flugbewegungen lagen nicht vor. Daher wurden die Flugbewegungen (► Abbildung 2) der vergangenen Jahre sowie die Schallpegel (► Abbildung 3) an den beiden, dem Untersuchungsraum nahegelegenen Fluglärm-Messpunkten MS 1 (Karl-Grunert-Straße) und MS 2 (Friedhof Huckelriede) ausgewertet.

Die Entwicklung der Flugbewegungen zwischen 2000 und 2016 zeigen über den Zeitraum von über einer Dekade auf, dass diese in der Tendenz rückläufig sind. Während

¹⁵ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998, S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)

im Jahr 2000 noch in der Spitze über 50.000 Flugbewegungen stattgefunden haben, wurde diese Anzahl in den nachfolgenden Jahren nicht mehr erreicht. In den Jahren 2006 und 2016 wurde weiterhin die Grenze von 40.000 Flugbewegungen unterschritten (► Abbildung 2).

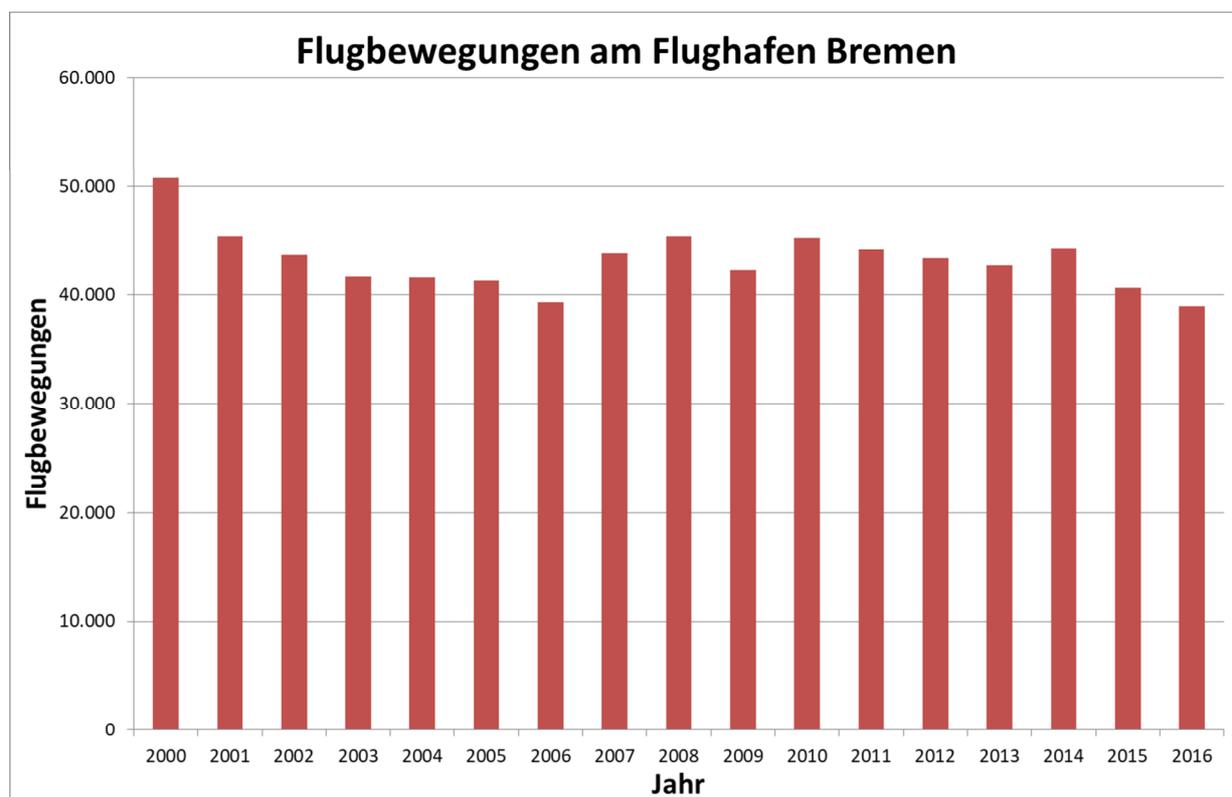


Abbildung 2: Flugbewegungen am Flughafen Bremen (2000 bis 2016)

(Quelle: <http://www.bremen-airport.com/umwelt/umweltmanagement/umwelt-archiv/>)

Die in der Tendenz rückläufige Entwicklung der Flugbewegungen ist für den Zeitraum zwischen den Jahren 2008 bis 2016 auch aus der Fluglärmsituation erkennbar. In der Abbildung 3 sind die Messwerte für zwei Messorte (MS 1: Karl-Grunert-Straße; MS 2: Friedhof Huckelriede) östlich des Flughafengeländes aufgetragen. In dunkelgrün und dunkelblau sind die Messwerte (energieäquivalenter Dauerschallpegel) für den Tag aufgetragen über die Jahre abgebildet. Zudem sind in hellgrün und hellblau die Messwerte für die Jahreswerte zwischen 2008 und 2016 im Nachtzeitraum dargestellt. Gegenübergestellt werden in Abbildung 3 in gestrichelten Linien die für die Gesamtlärmuntersuchung herangezogenen berechneten Lärmpegel an den Messpunkten. Die Lärmpegel wurden an den Messpunkten aus den vorliegenden berechneten Schallimmissionsrastern (Tag / Nacht) ausgelesen.

Im Ergebnis zeigt sich, dass die verwendeten Berechnungsergebnisse aus dem Jahr 2010 in den Jahren zwischen 2008 und 2016 durch die tatsächlichen Messergebnisse nicht überschritten werden. Darüber hinaus liegen die Messergebnisse, mit Ausnahme nachts an Messpunkt 2 im Jahr 2010, deutlich unter den Berechnungsergebnissen. Vor diesem Hintergrund und den in der Tendenz rückläufigen Flugbewegungen werden die Berechnungsergebnisse aus dem Jahr 2010 als übertragbarer Prognoseansatz für das Jahr 2025 verwendet.

Die Schallimmissionspläne des Fluglärms (Bezugsjahr 2010) sind in Abbildung 4 für den Tag und in Abbildung 5 für die Nacht dargestellt. Im Bereich des Knotenpunktes Kattenturmer Heerstraße / Zubringer Arsten / Niedersachsendamm zeigen sich am Tag Schallpegel von 60 bis 65 dB(A) und in der Nacht von 55 bis 60 dB(A). Die

Schwelle der Gesundheitsgefährdung von 70 / 60 dB(A) (Tag / Nacht) erreicht der Fluglärm an den Wohngebäuden im Untersuchungsgebiet nicht.

Die Beurteilungspegel aus dem berechneten Fluglärm wurden zu den übrigen Pegeln aus Straße und Schiene hinzugerechnet (energetischer Summenpegel).

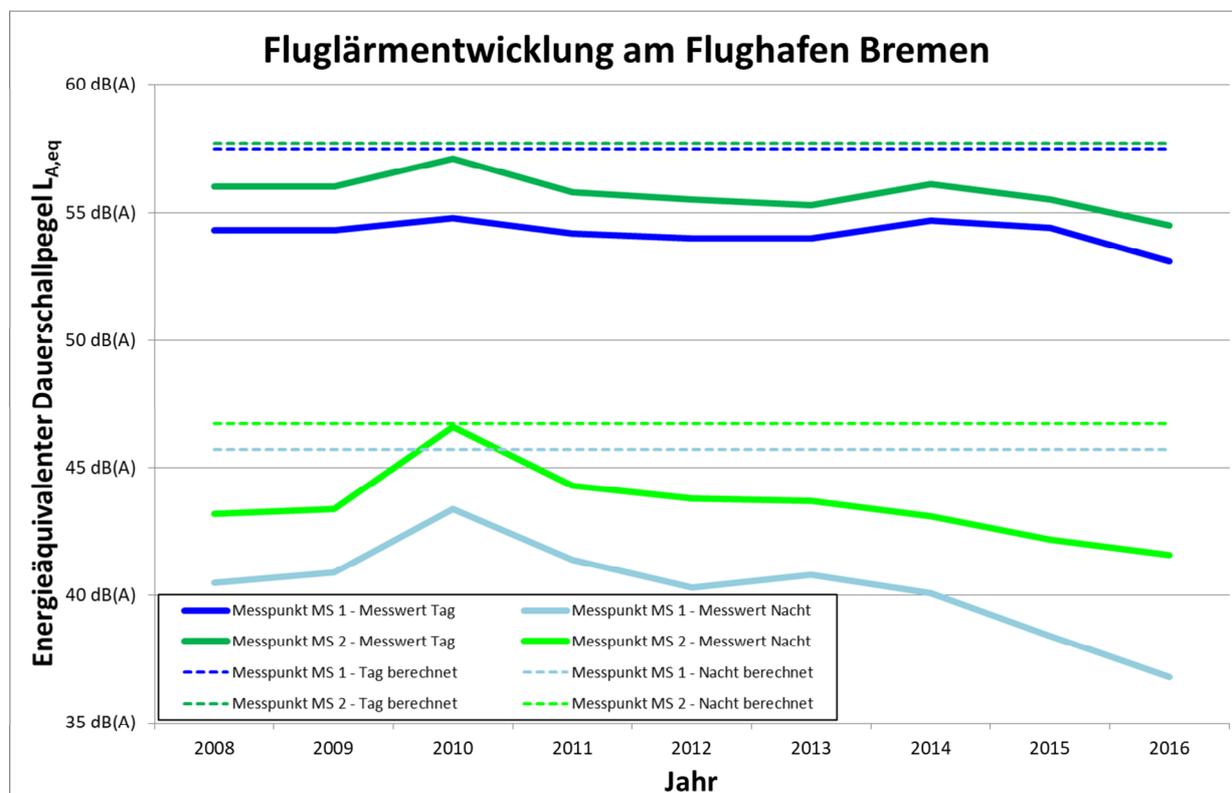


Abbildung 3: Fluglärmentwicklung am Flughafen Bremen (2008 bis 2016)

(Quelle: <http://www.bremen-airport.com/umwelt/umweltmanagement/umwelt-archiv/>)

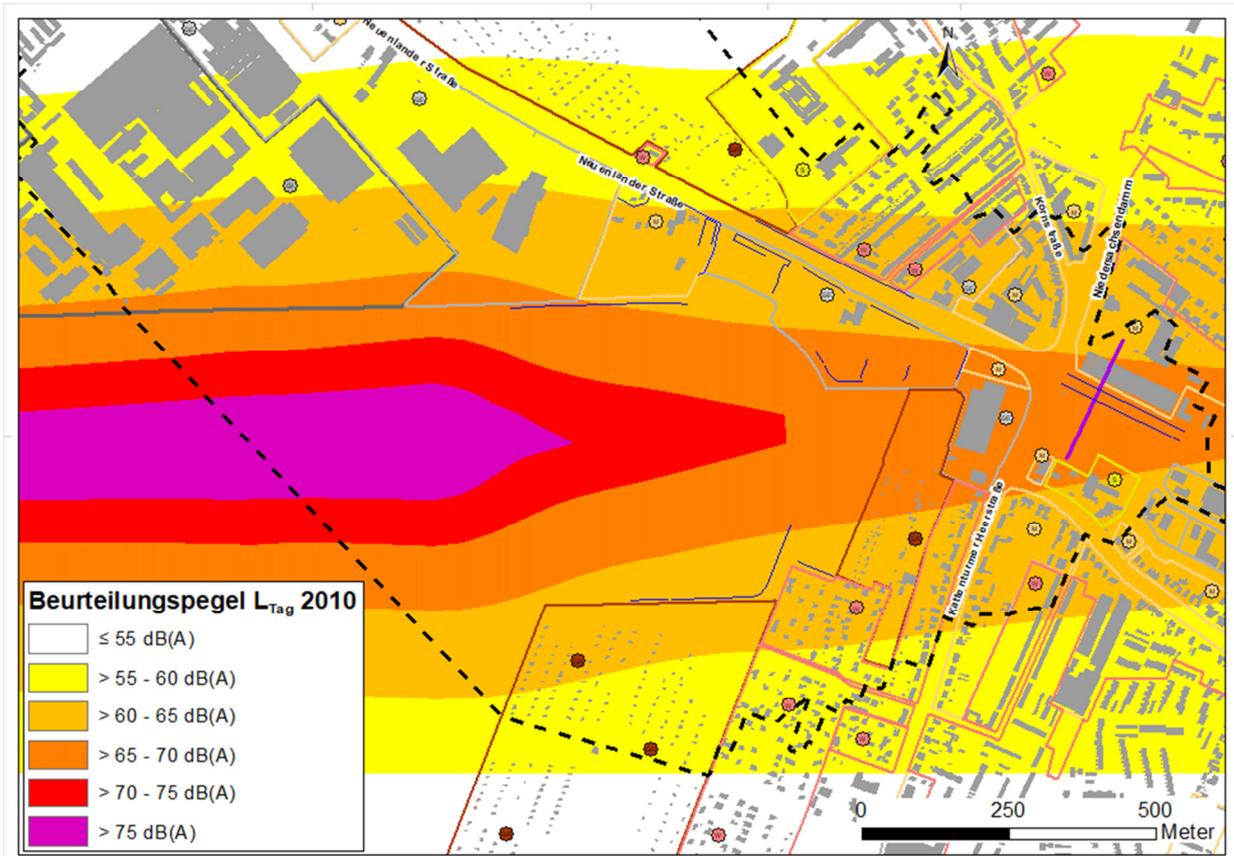


Abbildung 4: Strategische Lärmkarte Flugverkehr 2010 - L_{Tag}

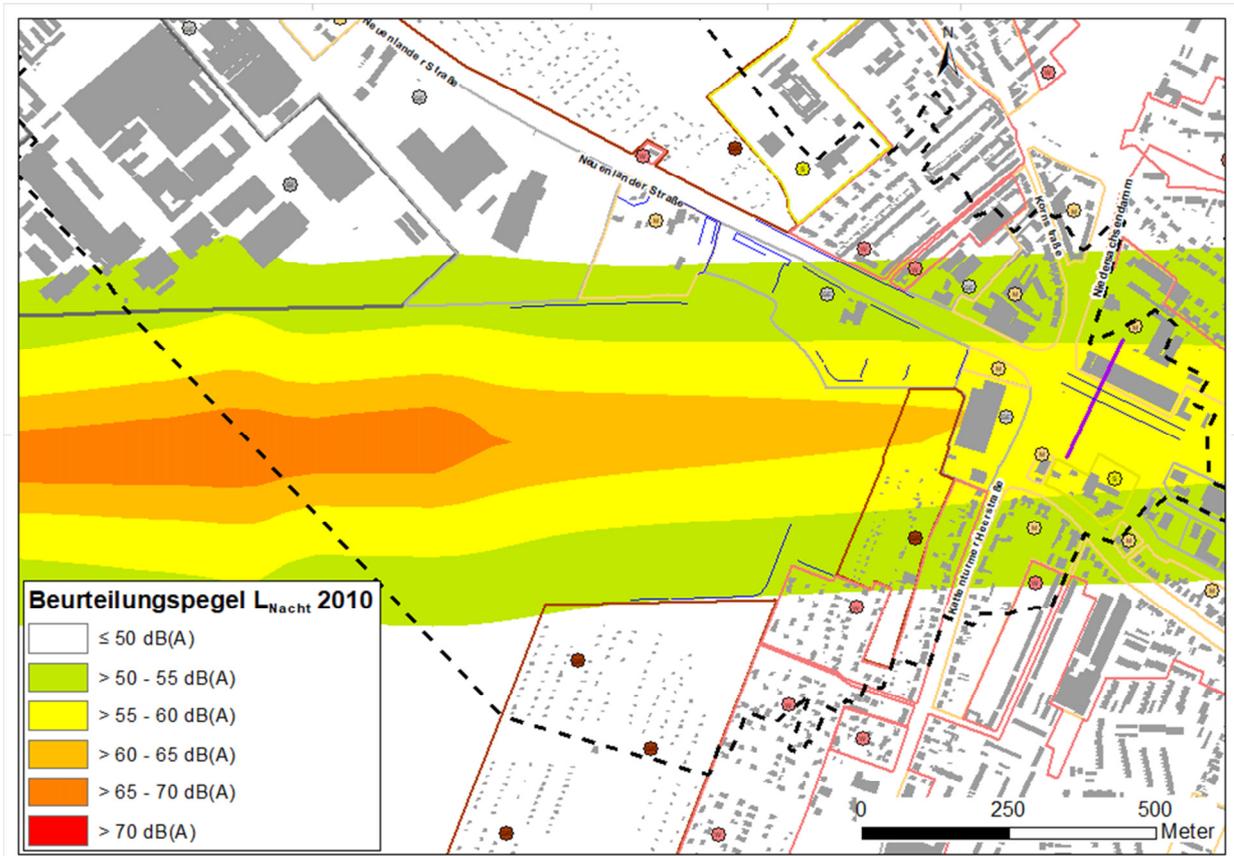


Abbildung 5: Strategische Lärmkarte Flugverkehr 2010 - L_{Nacht}

6. Auswertung Verkehrslärmänderungen durch die Inbetriebnahme der A 281, Bauabschnitt 2/2

In allen hier untersuchten Fällen setzen sich die Schallpegel aus Straßen-, Schienen- und Fluglärm zusammen. Im Planfall sind die Lärmschutzanlagen der Vorzugsvariante für den Bauabschnitt 2/2 der A 281 enthalten.

In der Kattenturmer Heerstraße steigen die Lkw-Mengen durch die Inbetriebnahme der A 281 um etwa 100 Lkw/24h¹⁶ an. Das bedeutet einen Anstieg im Pegel an den Gebäuden von etwa 0,5 dB. Vorprüfungen zeigten, dass im Nachtzeitraum in der heutigen Vorbelastung schon die Schwelle der Gesundheitsgefährdung von 60 dB(A) an den Gebäudefronten, die direkt an der Kattenturmer Heerstraße liegen, um etwa 1 dB überschritten ist.

Durch die Inbetriebnahme der A 281, Bauabschnitt 2/2, erhöht sich der Lärm. Daher geht diese Auswertung davon aus, dass eine verkehrsbehördliche Anordnung zur Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf der Kattenturmer Heerstraße auf 30 km/h nachts als weitere Lärmschutzmaßnahme erfolgt (ab etwa Höhe Kattenturmer Heerstraße 45; dort ist heute bereits das Verkehrszeichen für die Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h tags aufgestellt). Die dadurch erzielte Minderung von etwa 2 dB hebt die Verkehrsmengenerhöhung mehr als auf.

Im hier untersuchten Planfall ist die verkehrsbehördliche Anordnung zur Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf der Kattenturmer Heerstraße auf 30 km/h nachts inkl. der Auswirkungen auf die Verkehrsmengen und einem erhöhten räumlichen Netzwerkwiderstand im gesamten untersuchten Streckennetz einbezogen. Daher ist in Tabelle 5 für die Kattenturmer Heerstraße nur eine Zunahme von etwa 50 Lkw/24h ausgewiesen.

6.1. Freiflächen

Werden die Schallimmissionspläne für den Bezugsfall (Unterlage 17.1.5.2.4 Schallimmissionsplan Bezugsfall Tag und Unterlage 17.1.5.2.5 Schallimmissionsplan Bezugsfall Nacht) und den Planfall (Unterlage 17.1.5.2.6 Schallimmissionsplan Planfall Tag und Unterlage 17.1.5.2.7 Schallimmissionsplan Planfall Nacht) nebeneinander gelegt, so ist deutlich zu erkennen, wie durch die Inbetriebnahme der A 281, Bauabschnitt 2/2, der Schalleintrag auf die Fläche nördlich der Neuenlander Straße vermindert wird. Nördlich der Neuenlander Straße liegen die Wohngebiete Gartenstadt Süd und Huckelriede.

Hingegen nimmt der Lärm südlich der A 281, Bauabschnitt 2/2, zu. Dort befinden sich das Flughafengelände und überwiegend gewerblich genutzte Flächen. Südlich des Flughafens liegt darüber hinaus das potentiell betroffene Gebiet „Wolfskuhle“ mit Wohngebäuden sowie Kleingärten.

Die Schalldifferenzpegelpläne Planfall – Bezugsfall (Unterlage 17.1.5.3.1 Differenzpegelplan Planfall zu Bezugsfall Tag und Unterlage 17.1.5.3.2 Differenzpegelplan Planfall zu Bezugsfall Nacht) bestätigen die Abnahme des Lärms entlang der Neuenlander Straße. Die Pegelminderungen in der - von der Neuenlander Straße aus gesehenen - vordersten Gebäudefront betragen bis etwa 10 dB. An der Straße Kirchweg im Ortsteil Gartenstadt Süd nimmt der Lärm ebenfalls ab.

¹⁶ Ohne einen erhöhten räumlichen Netzwerkwiderstand durch eine reduzierte zulässige Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h im Nachtzeitraum auf der Kattenturmer Heerstraße.

Am Knotenpunkt Kattenturmer Heerstraße / Zubringer Arsten / Niedersachsendamm und den angeschlossenen weiteren Straßenverläufen erhöhen sich hingegen die Verkehrslärmpegel am Tag um bis zu 0,5 dB. Dies ist begründet in den zusätzlichen Verkehren auf dem Niedersachsendamm, die über die Kornstraße, Buntentorsteinweg und die Habenhauser Landstraße fortgeführt werden. Lediglich südlich des Arsterdammes ergeben sich auf der Kattenturmer Heerstraße nachts im Straßenraum Pegelabnahmen von mehr als 2 dB. An den Gebäudefronten sind noch nächtliche Abnahmen von mehr als 1 dB festzustellen. In größeren Entfernungen zur Straße dominieren hier die Fluglärmpegel den Gesamtlärmpegel.

Am nordwestlichen Rand der Kleingärten im Bereich der „Wolfskuhle“ treten am Tag Pegelerhöhungen von bis zu 0,2 dB und in der Nacht von bis zu 0,4 dB auf. An den nördlichsten der untersuchten Wohnhäuser in diesem Bereich sind, bei Schallpegeln von tags deutlich unter 65 dB(A) und nachts deutlich unter 55 dB(A), Pegelanstiege von bis zu 0,2 dB am Tag und 0,3 dB in der Nacht festzustellen. In diesem Bereich dominiert der Fluglärm weiterhin den Gesamtlärmpegel deutlich.

6.2. Betroffene Einwohner

Die nachfolgenden Tabellen zeigen tabellarische Übersichten der belasteten Einwohner in relevanten Pegelklassen (angepasst für den Tag [links] und die Nacht [rechts]) für den Bezugs- und Planfall sowie für die Differenz der Fälle zueinander.

Die Tabelle 6 gibt an, wie viele Einwohner mit welchem Lärm in einer Pegelklasse innerhalb des Untersuchungsraums belastet sind. Beispielsweise sind im Bezugsfall 27 Einwohner am Tage mit Lärm von >70 bis 71 dB(A) belastet.

Tabelle 6: Anzahl betroffene Einwohner Gesamtlärm im Untersuchungsraum nach Pegelklasse

Tag	Bezugsfall	Planfall	Differenz ¹⁷
dB(A)	Anzahl der Einwohner		
>78	-	-	-
>77 - 78	-	-	-
>76 - 77	-	-	-
>75 - 76	-	-	-
>74 - 75	4	-	-4
>73 - 74	6	-	-6
>72 - 73	24	9	-15
>71 - 72	22	7	-15
>70 - 71	27	19	-8
>69 - 70	70	80	10
>68 - 69	144	85	-59
>67 - 68	122	83	-39
>66 - 67	90	75	-15
>65 - 66	115	94	-21
>64 - 65	159	121	-38
>63 - 64	205	128	-77
>62 - 63	287	236	-51
>61 - 62	364	337	-27
>60 - 61	293	307	14
>59 - 60	215	232	17
>58 - 59	165	204	39
>57 - 58	115	187	72

Nacht	Bezugsfall	Planfall	Differenz ¹⁷
dB(A)	Anzahl der Einwohner		
>68	-	-	-
>67 - 68	3	-	-3
>66 - 67	2	-	-2
>65 - 66	6	-	-6
>64 - 65	22	2	-20
>63 - 64	20	12	-8
>62 - 63	15	8	-7
>61 - 62	64	31	-33
>60 - 61	136	79	-57
>59 - 60	116	66	-50
>58 - 59	80	50	-30
>57 - 58	89	81	-8
>56 - 57	112	73	-39
>55 - 56	142	105	-37
>54 - 55	180	115	-65
>53 - 54	200	112	-88
>52 - 53	258	189	-69
>51 - 52	268	283	15
>50 - 51	302	337	35
>49 - 50	239	340	101
>48 - 49	170	288	118
>47 - 48	105	200	95

¹⁷ Bemerkung: Erhöhungen und Verminderungen werden gegengerechnet; die Auswertung zeigt den Saldo.

Tabelle 7 gibt hingegen an, wie viele Einwohner mit Lärm über einem Pegel belastet sind. Im Bezugsfall sind 83 Einwohner tagsüber Lärmpegeln über 70 dB(A) ausgesetzt.

Tabelle 7: Anzahl betroffene Einwohner Gesamtlärm im Untersuchungsraum über Pegelwert

Tag	Bezugsfall	Planfall	Differenz ¹⁷	Nacht	Bezugsfall	Planfall	Differenz ¹⁷
dB(A)	Anzahl der Einwohner			dB(A)	Anzahl der Einwohner		
>78	-	-	-	>68	-	-	-
>77	-	-	-	>67	3	-	-3
>76	-	-	-	>66	5	-	-5
>75	-	-	-	>65	11	-	-11
>74	4	-	-4	>64	33	2	-31
>73	10	-	-10	>63	53	14	-39
>72	34	9	-25	>62	68	22	-46
>71	56	16	-40	>61	132	53	-79
>70	83	35	-48	>60	268	132	-136
>69	153	115	-38	>59	384	198	-186
>68	297	200	-97	>58	464	248	-216
>67	419	283	-136	>57	553	329	-224
>66	509	358	-151	>56	665	402	-263
>65	624	452	-172	>55	807	507	-300
>64	783	573	-210	>54	987	622	-365
>63	988	701	-287	>53	1187	734	-453
>62	1275	937	-338	>52	1445	923	-522
>61	1639	1274	-365	>51	1713	1206	-507
>60	1932	1581	-351	>50	2015	1543	-472
>59	2147	1813	-334	>49	2254	1883	-371
>58	2312	2017	-295	>48	2424	2171	-253
>57	2427	2204	-223	>47	2529	2371	-158

Die Tabellen zeigen, dass nach Inbetriebnahme der A 281, Bauabschnitt 2/2, die Anzahl der mit über 70 dB(A) am Tag lärmbelasteten Menschen statistisch um 48 Einwohner sinkt. Nach der Inbetriebnahme der A 281 verringert sich die Anzahl solcher hohen Belastungen ausgesetzten Menschen auf 35 Einwohner.

Im Bezugsfall ohne die A 281, Bauabschnitt 2/2, beträgt die Anzahl der mit nachts über 60 dB(A) lärmbelasteten Einwohner 268. Im Nachtzeitraum beträgt nach der Inbetriebnahme der A 281, Bauabschnitt 2/2, die absolute Anzahl der über 60 dB(A) belasteten Einwohner 132. In der Differenz ergibt sich eine Abnahme zwischen Bezugs- und Planfall. Es werden 136 Einwohner weniger mit nächtlichen Schallpegeln von über 60 dB(A) belastet.

Bei den verbleibenden 132 lärmbelasteten Einwohnern über 60 dB(A) nachts gibt es eine erhöhte Personenanzahl, bei der durch die Inbetriebnahme der A 281 der Lärm verringert wird. Diese Entlastungen werden nicht näher ausgewertet.

Insgesamt zeigen die Tabellen, dass die Inbetriebnahme der A 281, Bauabschnitt 2/2, im Untersuchungsraum die Lärmbelastung deutlich verringert.

6.3. Lokalisierung 70 / 60 dB(A) Tag / Nacht – Überschreitung und Erhöhung durch die A 281, Bauabschnitt 2/2

Das durchgeführte Lärmscreening an ausnahmslos allen Gebäuden innerhalb des Untersuchungsraums zeigt räumliche Belastungsschwerpunkte auf. In diesen Belastungsschwerpunkten sind im Planfall grundsätzlich Pegel $\geq 70 / 60$ dB(A) Tag / Nacht bei einer gleichzeitigen Pegelerhöhung um $\geq 0,1$ dB zwischen Bezugs- und Planfall festzustellen.

Die Belastungsschwerpunkte sind in der Unterlage 17.1.5.2.3 an den Gebäuden mit einer roten Markierung hervorgehoben. Zu verorten sind diese entlang der A 281, Bauabschnitt 2/2, im Teilbereich des AIRBUS-Geländes respektive auf der Nordseite der Trasse an den Fassaden der dortigen Fachmarktverkaufsgeschäfte (u.a. Metro). Darüber hinaus bestehen relevante Belastungen im Bereich der Kornstraße bzw. am Niedersachsendamm, am Zubringer Arsten und Hinterm Sielhof sowie an der Kattenfurter Heerstraße im Kreuzungsbereich Arsterdamm.

In der methodisch-fachlichen Weiterführung der Gesamtlärmuntersuchung werden die festgestellten Belastungsschwerpunkte des standardisierten Lärmscreenings in Anlehnung an die Methodik der VBEB (► 3.3) um die konkreten schutzbedürftigen Gebäudenutzungen und vorhandenen Lagen der Fenster sowie Standorte von Außenwohnbereichen verfeinert bzw. ergänzt. Entsprechend wird das Untersuchungsdesign nur auf die tatsächlich bestehende Schutzbedürftigkeit von schutzanspruchsberechtigten Immissionsorten reduziert. Hinsichtlich der Lage der Immissionsorte wurden repräsentative Fensterlagen an den Objekten bestimmt, die eine fachliche Einschätzung über die mögliche Anspruchsberechtigung von Gebäuden im jeweiligen Geschoss an der Fassade ermöglichen.

Die beiden Detailpläne der Unterlage 17.1.5.4 (Unterlage 17.1.5.4.1: Blatt 01; Unterlage 17.1.5.4.2: Blatt 02) zeigen für die im Lärmscreening identifizierten Gebäude anhand einer farblichen Kennzeichnung, ob eine grundsätzliche Schutzbedürftigkeit weitergehend im Detail zu überprüfen ist. An den relevanten Fassaden wurden Immissionsorte berücksichtigt. Insgesamt wurden 172 Immissionsorte an 22 Gebäuden näher untersucht. Zudem wurden neun Außenwohnbereiche an drei Standorten untersucht.

Anhand der Farbgebung der Immissionsorte und Außenwohnbereiche kann den beiden Detailkarten entnommen werden, ob eine Anspruchssituation auf Schallschutz „dem Grunde nach“ am jeweiligen Immissionsort besteht. Bei einer gelben Kennzeichnung besteht kein Anspruch und eine rote Markierung kennzeichnet eine Anspruchssituation.

Die genaue Geschosslage des möglichen Anspruchs auf Schallschutz „dem Grunde nach“ sowie der relevante Zeitraum (Tag und / oder Nacht) für die Anspruchsermittlung können der Ergebniszusammenstellung der Unterlage 17.1.5.5 entnommen werden. Die Immissionsortbezeichnung aus den beiden Detailplänen (Unterlagen 17.1.5.4.1 / 17.1.5.4.2) sind in der Zeilenbezeichnung der Ergebnistabelle der Unterlage 17.1.5.5 gleichlautend bezeichnet.

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass eine Überschreitung der Gesundheitsschwellenwerte im Planfall (also mit A 281, Bauabschnitt 2/2) und gleichzeitig eine Pegelerhöhung durch die Inbetriebnahme der A 281, Bauabschnitt 2/2, an insgesamt 126 der 172 untersuchten Immissionsorte festzustellen ist. An 21 der 22 untersuchten Gebäude besteht ein Anspruch auf Schallschutz „dem Grunde nach“. Die genauen Pegel und Pegelerhöhungen können der Unterlage 17.1.5.5 entnommen werden. An keinem der untersuchten Außenwohnbereiche wurde ein Anspruch „dem Grunde nach“ festgestellt.

In der nachfolgenden Tabelle 8 sind die Anspruchssituationen adressgenau für die einzelnen Gebäude dargestellt.

Tabelle 8: Anspruchssituation der Gebäude mit Adresse

Adresse	bekannte Nutzung	Anspruch auf Schallschutz „dem Grunde nach“ aus Gesamtlärmbetrachtung um A 281, Bauabschnitt 2/2	
		Tag	Nacht
Hinterm Sielhof 10	Wohnen / Büro	-	Ja
Kattenturmer Heerstraße 45	Wohnen	Ja	-
Kornstraße 609	Wohnen / Büro	-	Ja
Kornstraße 611	Wohnen	-	Ja
Kornstraße 613	Wohnen	Ja	Ja
Kornstraße 615	Wohnen	Ja	Ja
Kornstraße 617	Wohnen	Ja	Ja
Kornstraße 619	Wohnen	Ja	Ja
Kornstraße 621	Wohnen	Ja	Ja
Kornstraße 623	Wohnen	Ja	Ja
Kornstraße 625	Wohnen	Ja	Ja
Kornstraße 629	Wohnen	Ja	Ja
Kornstraße 631	Wohnen	Ja	Ja
Kornstraße 633	Wohnen	Ja	Ja
Kornstraße 635	Wohnen	Ja	Ja
Kornstraße 644	Wohnen	-	Ja
Kornstraße 646	Wohnen	-	Ja
Kornstraße 648	Wohnen	-	Ja
Neuenlander Straße 111	Büro	Ja	-
Neuenlander Straße 444	Büro	Ja	-
Niedersachsendamm 6	Wohnen	Ja	Ja

Die Lage der festgestellten Ansprüche im Untersuchungsraum konzentriert sich räumlich in folgenden Bereichen: entlang der A 281 im Teilbereich des dortigen Fachmarktverkaufsgeschäfts Metro, an der südlichen Kornstraße bzw. Niedersachsendamm, am Zubringer Arsten und Hinterm Sielhof sowie an der Kattenturmer Heerstraße im Kreuzungsbereich Arsterdamm.

7. Abwägung Gesamtlärmänderungen

In der Gesamtschau zu den Gesamtlärmänderungen innerhalb des Untersuchungsraumes um den Bauabschnitt 2/2 sind aus lärmtechnischer Sicht die in der folgenden Tabelle 9 dargestellten Punkte zu konstatieren.

Tabelle 9: Abwägungsergebnis Gesamtlärm durch Inbetriebnahme der A 281, Bauabschnitt 2/2

Vorteile	Nachteile
Die Lärmbelastungen der Einwohner nehmen im Mittel deutlich ab. Bei der Anzahl der oberhalb der Gesundheitsschwelle belasteten Einwohner, erfolgt eine Abnahme am Tag von 83 auf 35 und in der Nacht von 268 auf 132.	
Die Pegelminderungen in den Wohngebieten an der Neuenlander Straße, Gartenstadt Süd und Huckelriede, betragen etwa 8 - 10 dB.	
	<p>Es ergeben sich Lärmerhöhungen für schützenswerte Gebäude oberhalb der Gesundheitsschwelle in den folgenden Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metro-Büro - Carglass-Büro - Wohngebäude im südlichen Bereich der Kornstraße - Wohngebäude am südlichen Ende des Niedersachsendamms - Wohngebäude in der Kattenturmer Heerstraße im Bereich Abzweig Arsterdamm - Wohngebäude Hinterm Sielhof

8. Ansprüche auf baulichen Schallschutz „dem Grunde nach“ aus Gesamtlärm

Wie könnten nun die Nachteile vermieden oder ausgeglichen werden?

An der Metro¹⁸ besteht bereits ein Anspruch auf passiven Schallschutz „dem Grunde nach“ aus der schalltechnischen Untersuchung zum Straßenneubau¹⁹. Der Beurteilungspegel nach der 16. BImSchV²⁰ (ausschließlich Straßenverkehr) ist an der Südostfassade in der gleichen Größenordnung, wie der Beurteilungspegel aus der Gesamtlärmbetrachtung²¹ (inkl. Straßen-, Schienen- und Fluglärm). Damit ist bereits sichergestellt, dass in dem der Planfeststellung nachgeordneten Verfahren gemäß der 24. BImSchV²² ein ausreichender passiver Schallschutz vorgesehen wird.

Anders stellt sich der Sachverhalt zum passiven Schallschutz für die Gebiete an den Straßen Kattenturmer Heerstraße, Niedersachsendamm, Kornstraße und Hinterm Sielhof dar. An diesen Straßen liegen mehrere Gebäude, an denen der Gesamtlärm durch die Verkehrsfreigabe der A 281 – Bauabschnitt 2/2 – bei gleichzeitiger Überschreitung der Gesundheitsschwellenwerte ansteigt. Sie sind in der Tabelle 8 zusammengefasst und in der Unterlage 17.1.5.5 ausführlich gelistet.

Für diese Gebäude verbleibt der Ausgleich durch passive Schallschutzmaßnahmen „dem Grunde nach“. Die Untersuchung, ob und inwieweit bauliche Schallschutzmaßnahmen am jeweiligen Gebäude notwendig werden, bleibt dem nachgeordneten Verfahren gemäß der 24. BImSchV vorbehalten.

¹⁸ Neuenlander Straße 111; Immissionsort Nr. 1-4

¹⁹ Unterlage 17.1; Unterlage 7.2.2, Gebäudenummer 862

²⁰ Unterlage 17.1.2.2.2

²¹ Unterlage 17.1.5.5, Neuenlander Straße 111

²² Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege- Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV) - „Verkehrswege- Schallschutzmaßnahmenverordnung vom 4. Februar 1997 (BGBl. I S. 172, 1253), die durch Artikel 3 der Verordnung vom 23. September 1997 (BGBl. I S. 2329) geändert worden ist“