

Unterlage 17.1

Schalltechnische Untersuchung

Projekt: Bauvorhaben Osttangente Jena

Projekt-Nr.: 18151201

Datum: 22.11.2022

Auftraggeber: Stadtverwaltung Jena
Dezernat 3 Stadtentwicklung und Umwelt, Fachdienst Mobilität
Am Anger 26
07743 Jena

Verfasser:

S. Baradiy

A. Müller

Dr.-Ing. Saad Baradiy

Alexander Müller

- Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Thermische Bauphysik und Bauakustik
- Sachverständiger der Ingenieurkammer Sachsen für Thermische Bauphysik
- DGNB-Senior Auditor / BNB-Sachverständiger

Projektingenieur
Ersteller



Das Gutachten besteht aus 40 Seiten und 2 Anlagen mit 27 Seiten

Unterlage 17.1 Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis	4
1 Aufgabenstellung	5
2 Rechtliche Grundlagen	6
2.1 Allgemeines	6
2.2 Rechtliche Beurteilung	7
3 Technische Grundlagen.....	11
3.1 Berechnungsverfahren	11
3.2 Bemessungsverfahren für aktiven / passiven Lärmschutz	12
4 Immissionsberechnung	15
4.1 Straße	15
4.2 Schienenlärm	21
4.3 Bebauung	21
5 Prüfung der Anwendbarkeit der 16. BImSchV	25
5.1 Lastfall Straße	25
6 Umsetzung der 16. BImSchV	29
6.1 Lastfall Straße	29
6.2 Zumutbarkeitsschwelle	30
6.3 Aktive Schallschutzmaßnahmen	30
6.4 Belastung durch andere Verkehrsarten	33
6.5 Kostenschätzung	34
7 Zusammenfassung.....	36
8 Quellenverzeichnis.....	38
Anlagen	40

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zusammenhänge bei der Prüfung von Rechtsansprüchen auf Schutz vor Verkehrslärm	8
Abbildung 2: Abläufe bei der Prüfung des Anspruches auf Schallschutz	13
Abbildung 3: Gebietseinstufung	22

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Maximalwerte der Knotenpunktkorrektur K_{KT}	16
Tabelle 2: Verkehrsbelegung für den Planfall und Nullfall, Prognosehorizont 2030	16
Tabelle 3: Standardwerte für die stündliche Verkehrsstärke M in Kfz/h und den Anteil von Fahrzeugen der Fahrzeuggruppen $L_{kw1,p1}$ und $L_{kw2,p2}$ in %	18
Tabelle 4: Zusammenstellung Verkehrsbelegung Straße für den Prognosehorizont 2030 im Planfall und Nullfall	18
Tabelle 5: Längenbezogener Schalleistungspegel L_w' in dB(A) für den Prognosehorizont 2030 im Planfall und Nullfall	19
Tabelle 6: Zuschlag $D_{P,PT}$ für unterschiedliche Parkplatztypen PT	20
Tabelle 7: Standardwerte für die Anzahl der Fahrzeugbewegungen N je Parkstand und Stunde für verschiedene Parkplatztypen PT	20
Tabelle 8: Anzahl der öffentlichen Parkplätze im Nullfall und Planfall	21
Tabelle 9: Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV	23
Tabelle 10: Definition der Lage der Immissionsorte	24
Tabelle 11: Gebäudeübersicht, Prüfung des Kriteriums der wesentlichen Änderung	26
Tabelle 12: Kostenschätzung der Lärmschutzmaßnahmen	35
Tabelle 13: Liste der Gebäude mit Anspruch auf passiven Schallschutz	36
Tabelle 14: Liste der Gebäude mit Balkonen und Freiflächen mit einer Überschreitung des Immissionsgrenzwert in der Tagzeit	37

1 Aufgabenstellung

Durch die Stadt Jena ist der grundhafte Ausbau des vorhandenen Straßennetzes zwischen Käthe-Kollwitz-Straße und Stadtrodaer Straße vorgesehen. Das Ziel des Ausbaus, des als Osttangente bezeichneten Bauvorhabens, ist es die Hauptverkehrsströme zu bündeln.

Um die ausreichende Leistungsfähigkeit zu gewährleisten, bedarf es eines 4-streifigen Ausbaues zuzüglich weiterer Abbiegestreifen in den Knotenzufahrten. Die Ausbaulänge umfasst, inklusive der Knoten Am Anger – Käthe-Kollwitz-Straße und Am Eisenbahndamm – Fischergasse ca. 970 m. Neben dem Ausbau der Strecke im Zuge der Osttangente erfolgt der Ausbau der angrenzenden Straßenabschnitte Käthe-Kollwitz-Straße, Wiesenstraße im Umfang des bereits 2016 vorgesehenen Ausbaues, Lutherplatz bis Knoten Löbdergraben / Fürstengraben sowie Knotenangrenzender Ausbauten an den Knoten Steinweg und Fischergasse. Auf dem Plangebiet verlaufen die Bundesstraßen B88 und B7. Die B88 verläuft von der Stadtrodaer Straße kommend, entlang dem Bahndamm bis zur Kreuzung Lutherplatz/Wiesenstraße, an welchem die B7 aus westlicher Richtung einmündet. Die B88 folgt dem Straßenverlauf der Wiesenstraße in Richtung Osten.

Aus Sicht des Schallimmissionsschutzes ist im Zuge des Planungsprozesses bei dieser Baumaßnahme zu prüfen, ob die Voraussetzungen zur Anwendbarkeit der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (16.BImSchV) erfüllt sind. Werden die baulichen Änderungen im Sinne des §1 (2) der 16.BImSchV als wesentliche Änderungen eingestuft, werden die Beurteilungspegel mit den Grenzwerten des §2 der 16.BImSchV verglichen. Daraus leitet sich der Anspruch auf Lärmvorsorge ab und es werden Vorschläge zur Lärminderung erarbeitet.

Zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsräusche wurden mit den vorliegenden schalltechnischen Untersuchungen die erforderlichen Nachweise erbracht und die notwendigen Schallschutzmaßnahmen bzw. die verbleibenden Überschreitungen zulässiger Immissionsgrenzwerte ausgewiesen.

Inhalt des Gutachtens ist die Umsetzung der 16.BImSchV auf Grundlage der nach der Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19) ermittelten Berechnungsergebnisse.

Die inhaltlich rechtliche Abwägung ist nicht Bestandteil der schalltechnischen Untersuchung.

2 Rechtliche Grundlagen

2.1 Allgemeines

Gesetzliche Grundlage für die Durchführung von Lärmschutzmaßnahmen beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Straßen und Gleisen sind die §§ 41 und 42 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) vom 15.03.1974 in der Fassung vom 19.06.2020 in Verbindung mit der gemäß § 43 BImSchG erlassenen „Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16.BImSchV)“ vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist.

In der Verkehrslärmschutzverordnung sind die lärmschutzauslösenden Kriterien festgelegt, wie z. B.

- die Definition der wesentlichen Änderung,
- die zu beachtenden Immissionsgrenzwerte und
- die Einstufung betroffener Bebauung in eine Gebietskategorie.

Nach § 41 (1) BImSchG muss beim Bau oder der wesentlichen Änderung einer öffentlichen Straße und Gleisen sichergestellt werden, dass durch Verkehrsräusche keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind (aktiver Lärmschutz). Dies gilt nach § 41 (2) BImSchG jedoch nicht, wenn die Kosten außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen [BImSchG, 2014].

Kann eine bauliche Nutzung mit aktivem Lärmschutz nicht oder nicht ausreichend geschützt werden, besteht nach § 42 ein Anspruch auf Entschädigung für Lärmschutzmaßnahmen an den betroffenen baulichen Anlagen in Höhe der erbrachten notwendigen Aufwendungen (passiver Lärmschutz) [BImSchG, 2020].

Der Umfang der notwendigen Aufwendungen wird in einer Vereinbarung auf Basis der Vierundzwanzigsten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmeverordnung – 24.BImSchV) [24. BImSchV, 1997] vom 4. Februar 1997 zwischen dem Straßen- bzw. Gleisbaulastträger und dem Eigentümer der betroffenen baulichen Anlage festgelegt.

Nicht in den Anwendungsbereich der 24.BImSchV einbezogen ist der durch die §§ 42 und 43 BImSchG ebenfalls geschützte Außenwohnbereich. Da für diese Anlagen effektiver Schallschutz nur in seltenen Ausnahmefällen möglich ist, kann bei Überschreitung des zutreffenden Immissionsgrenzwertes am Tage (nachts besteht für diese Bereiche kein Schutzanspruch) eine Entschädigung in Geld als Ausgleich für die Beeinträchtigung von

Außenwohnbereichen (Basis hierfür sind die Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – VLärmSchR 97, Teil E) infrage kommen [VLärmSchR 97, 1997].

Die Wahl der Lärmschutzmaßnahmen wird von der planenden Behörde unter Beachtung bautechnischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte und in Abwägung mit sonstigen Belangen getroffen. Dem aktiven (straßen- / gleisseitigen) Lärmschutz wird hierbei gem. § 41 BImSchG der Vorrang eingeräumt.

2.2 Rechtliche Beurteilung

Entsprechend § 1 (1) gilt die 16.BImSchV für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen.

Folgende Grafik verdeutlicht die allgemein gültigen Zusammenhänge bei der Prüfung von Rechtsansprüchen auf Schutz vor Verkehrslärm:

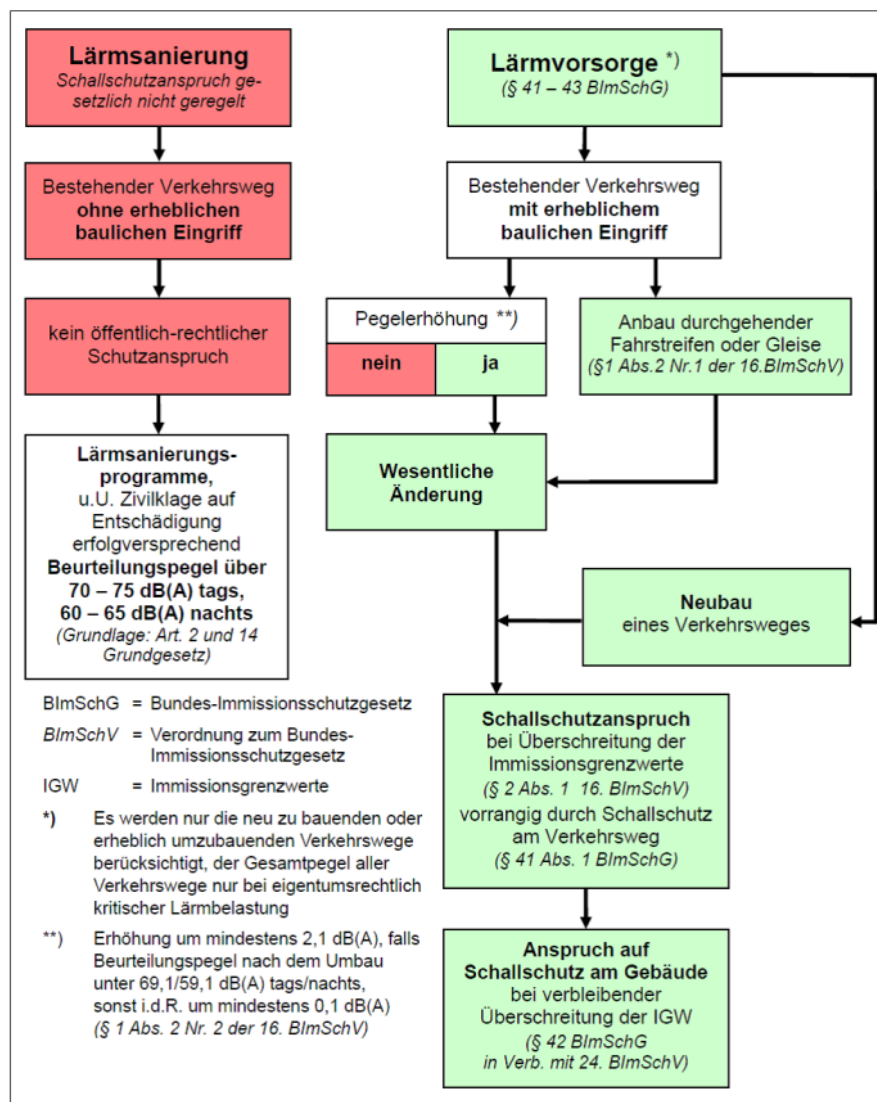
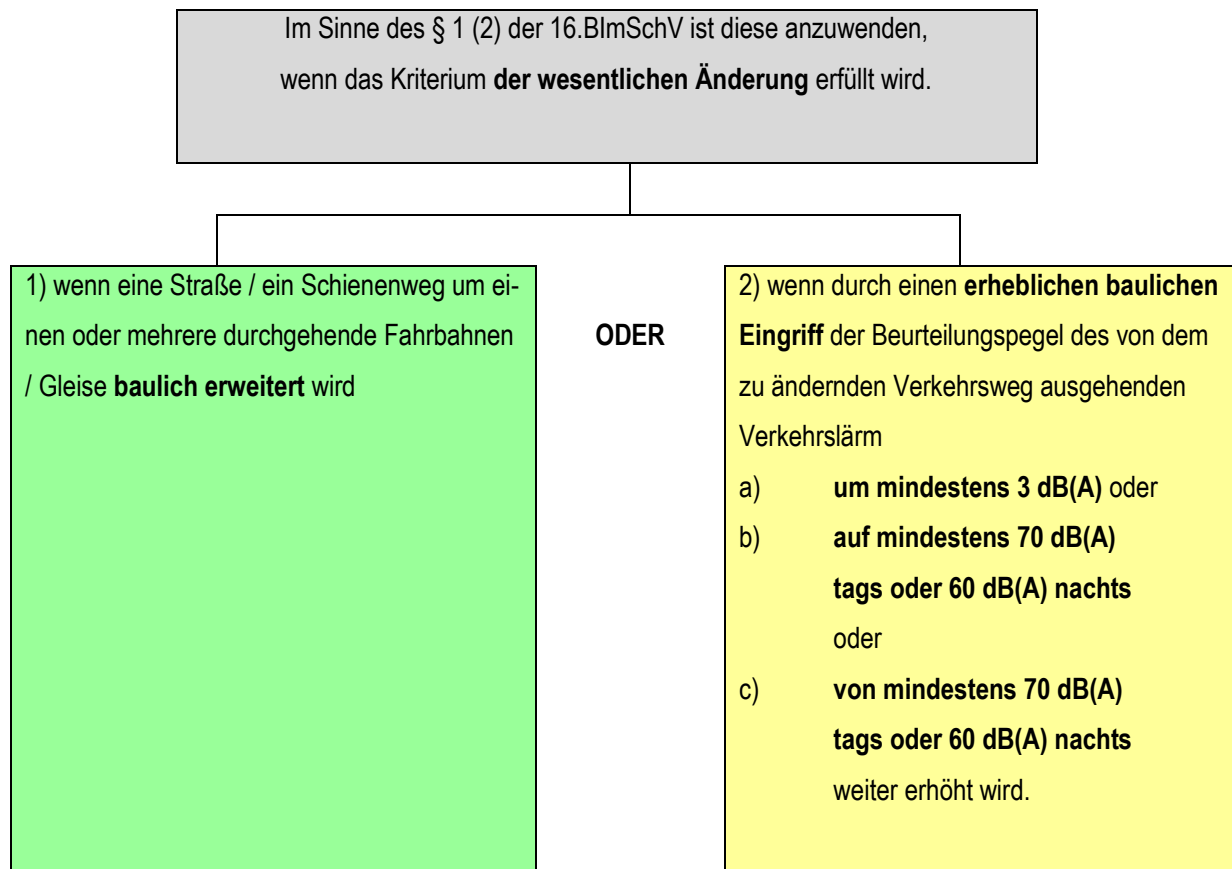


Abbildung 1: Zusammenhänge bei der Prüfung von Rechtsansprüchen auf Schutz vor Verkehrslärm

Für den vorliegenden Untersuchungsfall (Lärmvorsorge im Sinne BImSchG) ist zu prüfen, ob das Kriterium der wesentlichen Änderung im Sinne des § 1 (2) der 16.BImSchV zutreffend ist. Dazu wurde entsprechend der nachfolgend beschriebenen Vorgehensweise die geplante Baumaßnahme geprüft. Nur wenn eine Maßnahme im Sinne des § 1 (2) der 16.BImSchV als wesentliche Änderung eingestuft wird und die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV überschritten werden, leitet sich der Anspruch auf Lärmvorsorge ab.



Ein erheblicher baulicher Eingriff im Sinne von §1 Abs. 2 Satz 1 der 16.BImSchV sind solche Maßnahmen, die in die bauliche Substanz und in die Funktion der Straße als Verkehrsweg eingreifen. Der Eingriff muss auf eine Steigerung der verkehrlichen Leistungsfähigkeit der Straße / des Verkehrsweges abzielen.

Die zum Vergleich mit den in § 2 Abs. 1 der 16. BImSchV festgelegten Immissionsgrenzwerten heranzuziehenden Verkehrslärmimmissionen werden durch den „*Beurteilungspegel*“ dargestellt. Bei dem Beurteilungspegel handelt es sich um einen Mittelungspegel (energieäquivalenter Dauerschallpegel). Das empirisch entwickelte Rechenverfahren der neuen Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19 dient der Ermittlung der Lärmimmissionen, die untrennbar mit den festgelegten Grenzwerten verknüpft sind. Die in der 16. BImSchV festgelegten Grenzwerte stehen somit in zwingendem Zusammenhang mit dem Ermittlungsverfahren.

Das Kriterium der *Beurteilungspegelerhöhung* (gelber Kasten s.o.) ist nur dann maßgeblich, wenn sie auf den baulichen Eingriff zurückzuführen ist. Die Lärmsteigerung muss also ihre Ursache ausschließlich in der baulichen Maßnahme haben. Die allgemeine Verkehrsentwicklung, die auch ohne die Baumaßnahme eingetreten wäre, darf nicht mitberücksichtigt werden. Daher ist die Prüfung dieses Kriteriums wie folgt durchzuführen:

Der zu erwartende Beurteilungspegel ist einmal auf den Zustand ohne Baumaßnahme (Nullfall) und einmal auf den Zustand mit Baumaßnahme (Planfall) unter zugrunde legen des jeweils gleich anzusetzenden Prognosehorizontes zu ermitteln. Aus der Differenz beider Beurteilungspegel ist die aus der Baumaßnahme herrührende Pegelerhöhung ableitbar. Bei der Ermittlung der Verkehrslärmimmissionen ist jeder Verkehrsweg (Straße und Gleis) getrennt für sich zu betrachten.

Die Verpflichtung zur Einhaltung der Zumutbarkeitsschwelle durch aktive oder/und passive Schutzmaßnahmen nach § 41 BImSchG setzt beim Bau oder der wesentlichen Änderung des Verkehrsweges an, wobei nicht der Lärm beim Bau oder der wesentlichen Änderung an sich gemeint ist. Das vorliegende Gutachten bezieht sich auf die zur Plangenehmigung vorgelegte Planungsmaßnahme und ermittelt die Beeinträchtigung nach Fertigstellung der geplanten Maßnahme.

Hinsichtlich des Baulärms wurden vom Gesetzgeber gesonderte Vorschriften im dritten Teil des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vorgesehen. Dies trägt u.a. der Rechnung, dass es sich beim Baulärm um temporäre Beeinträchtigungen handelt, während die im folgenden ermittelten Beeinträchtigungen nach baulicher Fertigstellung der Maßnahme dauerhaft auf die angrenzende Bebauung einwirkt. Grundlage hierfür bildet die 32. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung – 32. BImSchV) vom 29.08.2002. Hierin sind die Anforderungen an Maschinen und Geräten, die im Freien zur Anwendung kommen (also z. B. Baumaschinen) und zeitliche Einschränkungen für den Betrieb der Geräte und Maschinen in empfindlichen Gebieten festgelegt.

3 Technische Grundlagen

3.1 Berechnungsverfahren

Die Verkehrslärmemissionen und die Verkehrslärmimmissionen sind gemäß § 3 16. BImSchV grundsätzlich zu berechnen.

Dies ist u.a.

- in dem zwingenden Zusammenhang zwischen dem Berechnungsverfahren und den darauf aufbauend festgelegten Grenzwerten
- der fehlenden Möglichkeit einer Messung bei erst in Planung befindlichen Vorhaben,
- der nur punktuellen Aufnahme von Einzelereignissen (Momentaufnahmen) im Zuge von Messungen, mit schwankenden Wind- und Temperatureinflüssen, sowie Verkehrsbelastungsschwankungen (die eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse unmöglich macht)

begründet.

Bei der Ermittlung der Verkehrslärmimmissionen ist jeder Verkehrsweg für sich zu betrachten, d.h. die Beurteilungspegel für die von der Gleisanlage bzw. der Straße verursachten Geräuschimmissionen werden in separaten Rechenläufen ermittelt und anschließend nicht überlagert. Die Methoden für die Berechnung des Straßenlärms ergeben sich nach § 3 der 16. BImSchV aus der RLS-19.

Erläuterungen:

Beurteilungspegel für Verkehrsgeräusche werden grundsätzlich in A-bewerteten Schalldruckpegeln angegeben (Einheit Dezibel (A) bzw. dB(A)), die das menschliche Hörempfinden am besten nachbilden. Zur Beschreibung zeitlich schwankender Schallereignisse wie z. B. der Straßenverkehrsgeräusche dient der A-bewertete Mittelungspegel.

Die Schallemission (d.h. die Abstrahlung von Schall aus einer Schallquelle) des Verkehrs auf einer Straße oder einem Fahrstreifen wird durch den längenbezogenen Schalleistungspegel L_w' gekennzeichnet. Der flächenbezogene Schalleistungspegel eines Fahrstreifens ist die energetische Summe der Schalleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwindigkeit v_{FzG} .

Die Stärke der Schallemission von Straßen wird aus der Verkehrsstärke, dem Anteil der leichten und schweren LKW, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche und Knotenpunkt, der Gradienten und einem Zuschlag für Mehrfachreflexionen berechnet. Den Berechnungen werden über

alle Tage des Jahres gemittelte durchschnittliche tägliche Verkehrsmengen (DTV) einschließlich der zugehörigen Lkw-Anteile zugrunde gelegt.

Die Schallimmission (d.h. das Einwirken von Schall auf einen Punkt, also auf den Immissionsort) wird durch den Mittelungspegel L_m gekennzeichnet. Er ergibt sich aus dem Emissionspegel unter zusätzlicher Berücksichtigung des Abstandes zwischen Immissions- und Emissionsort, der mittleren Höhe des Schallstrahls über dem Boden, von Reflexionen und Abschirmungen. Der Einfluss von Straßennässe wird nicht berücksichtigt.

Zum Vergleich mit den Immissionsgrenzwerten (gemäß § 2 der Verkehrslärmschutzverordnung) dient der Beurteilungspegel L_r . Die Beurteilungspegel von Verkehrsgeräuschen werden getrennt für die Zeiträume „Tag“ und „Nacht“ berechnet:

$L_{r,T}$ für die Zeit von 6.00 bis 22.00 Uhr und

$L_{r,N}$ für die Zeit von 22.00 bis 6.00 Uhr.

Die berechneten Beurteilungspegel gelten für leichten Wind (etwa 3 m/s) von der Straße zum Immissionsort und für Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern. Bei anderen Witterungsverhältnissen können deutlich niedrigere Schallpegel auftreten. Daher ist ein Vergleich von Messwerten mit berechneten Pegelwerten nicht ohne weiteres möglich [Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung Brandenburg, 2002].

Die untersuchten Immissionsorte (Gebäude, Hausseiten, Etagen) sind in den Berechnungsunterlagen durch Objekt-Nr. gekennzeichnet.

Die Berechnung wurde unter Verwendung des elektronischen Rechenprogramms „IMMI 2021“ (Version 10.0.19042) der Fa. Wölfel Engineering GmbH + Co. KG durchgeführt. Die Ergebnisse sind in den Berechnungsunterlagen als Emissionspegel und als Beurteilungspegel zusammengestellt.

3.2 Bemessungsverfahren für aktiven / passiven Lärmschutz

Ein Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen besteht grundsätzlich dann, wenn der Beurteilungspegel an einem schutzbedürftigen Gebäude oder einem Außenwohnbereich die gebietsbezogenen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV überschreitet.

Nachstehende Grafik verdeutlicht die Abläufe bei der Prüfung des Anspruches auf Schallschutz und der Festlegung aktiver / passiver Schallschutzmaßnahmen.

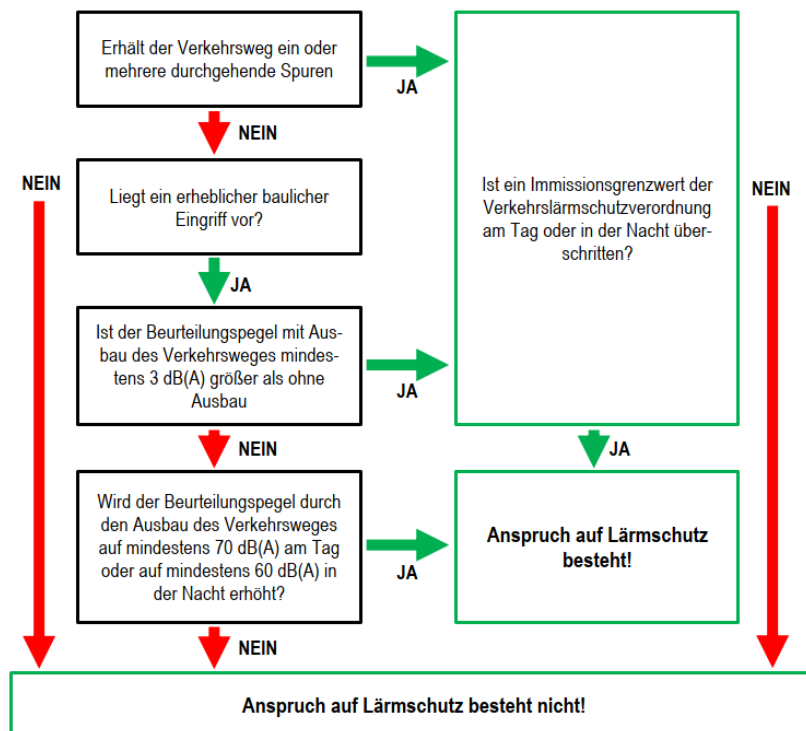


Abbildung 2: Abläufe bei der Prüfung des Anspruches auf Schallschutz

Ermittlung Schutzbedürftigkeit:

Die Einstufung der betroffenen Gebiete hinsichtlich ihrer den entsprechenden Schutzstatus auslösenden Zuordnung zu dem Katalog des § 2 der 16.BImSchV erfolgt grundsätzlich nach den Festsetzungen des jeweiligen Bebauungsplanes. Bei Krankenhäusern, Schulen, Kur- und Altenheimen werden die entsprechenden Einzelgebäude mit Außenwohnbereich geschützt. Für Gebiete, für die kein gültiger Bebauungsplan besteht, ist die Schutzbedürftigkeit aus einem Vergleich mit den in § 2 Abs. 1 aufgezählten Anlagen und Gebieten zu ermitteln. Dazu sind Vor-Ort-Aufnahmen des Plangebietes vorzunehmen, um die tatsächliche Nutzung der angrenzenden Flächen zu ermitteln.

Die Definition der Schutzbedürftigkeit von Räumen ergibt sich abschließend aus § 2 Abs. 2 in Verbindung mit Tabelle 1 der 24. Bundes-Immissionsschutzverordnung [BImSchG, 2014]. Demnach sind Räume, die nur zu einem vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind (z. B. Bäder, Toiletten, Treppenhäuser, ...), vom Schutzbereich der Verordnung ausgeschlossen.

Folgende Arbeitsschritte wurden im Zuge der Dimensionierung aktiver/passiver Schallschutzmaßnahmen bearbeitet:

1. Einstufung der schutzbedürftigen Gebiete auf Basis Vor-Ort-Begehung / Abstimmung mit der Stadtverwaltung
2. Die Gebietseinstufung anhand des bestätigten Flächennutzungsplanes und seiner Änderungen, sowie des bestätigten Bebauungsplanes Nr. B-J 03 Inselplatz
3. Bestimmung der Grenzwertisophone beidseitig der Straße in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung bei freier Schallausbreitung unter Berücksichtigung vorhandener baulicher Anlagen mit höherem Schutzniveau als die umliegenden Gebiete, wie Schulen, Universitäten, Krankenhäuser, Alten- und Pflegeheime.
→ Ergebnis: eingegrenztes Untersuchungsgebiet
4. Ermitteln der schallrelevanten Emissions- und Immissionsgrößen der Verkehrsströme auf dem zu planenden Abschnitt (s. Kapitel 4). (Prognosejahr 2030, Ermitteln der Emissionspegel entsprechend der RLS 19, Erstellen des schalltechnischen Modells per Software)
5. Prüfung der Anwendungskriterien der 16. BImSchV (s. Kapitel 5)
6. Beurteilung der verkehrslärmbedingten Immissionen
Einzelpunktberechnung fassaden- und stockwerksbezogen an allen schutzbedürftigen Gebäuden und Außenwohnbereichen nach RLS-19 (s. Kapitel 6)
→ Ergebnis: Erfassung aller möglichen Grenzwertüberschreitungen
Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsgrenzwerten der 16.BImSchV
7. Erarbeiten von Vorschlägen zur Lärminderung
Prüfen der Einsatzmöglichkeiten aktiver Lärmschutzmaßnahmen
Prüfen der Einsatzmöglichkeiten passiver Lärmschutzmaßnahmen (s. Kapitel 6)

Zur Bemessung der aktiven und passiven Lärmschutzmaßnahmen sowie zur Durchführung der ggf. zu leistenden Entschädigungen für die Aufwendungen von passiven Lärmschutzmaßnahmen und für den Ausgleich der Beeinträchtigung des Außenwohnbereiches sind die 24.BImSchV [24.BImSchV, 1997] und die Statistik des Lärmschutzes an Bundesfernstraßen [BMVI, 2014] maßgebend.

4 Emissions- / Immissionsberechnung

4.1 Straße

Im Nullfall und Planfall werden alle Straßenzüge im Untersuchungsgebiet mit dem Splittmastixasphalt SMA 11 S ausgeführt, zwischen den Schienen wird nicht geriffelten Gussasphalt aufgebracht. In den Bereichen, wo die Straßenbahntrasse auf der Straße verläuft (Steinweg, Karl-Liebknechtstraße), wird somit ein $D_{SD,SDT,FzG}$ -Wert von 0 dB(A) angesetzt. In den übrigen Straßenabschnitten, in welchem keine Gleise verlegt sind, werden die Korrekturwerte $D_{SD,SDT,Pkw} = -1,8$ dB(A) und $D_{SD,SDT,Lkw} = -2,0$ dB(A) angesetzt. Die Kombination der Straßendeckschicht SMA 11 und der Einbau auf innerstädtischen Straßen ist gemäß der RLS-19 nicht vorgesehen, weswegen für Geschwindigkeiten ≤ 60 km/h keine Straßendeckschichtkorrekturen aufgeführt sind. Da die neue RLS-19 aktuelle Entwicklung, wie leisere Motoren und stärkere Rollgeräusche aufgrund von breiteren Reifen und schweren Fahrzeugen aufgreift, wird den Straßendeckschichten auch bei geringeren Geschwindigkeiten eine höhere Lärmminde- rung unterstellt. Daher werden die Korrekturen auch für Geschwindigkeiten ≤ 60 km/h angewendet.

Die Längsneigungskorrektur ist im Plangebiet kleiner als 4 %. → Der Zuschlag $D_{LN,FzG}$ wird gemäß der RLS-19 bestimmt. Die Höhe des Zuschlags ist abhängig von Gefälle, Fahrzeuggruppe und Höchstgeschwindigkeit.

Der Zuschlag $D_{LN,FzG}$ für unterschiedliche Steigungen und Gefälle wird automatisch durch das EDV-Programm ver- geben. Das zugrunde gelegte 3D-Modell entstammen den Planungsunterlagen.

Geschwindigkeit für den Planfall

Pkw = 50 km/h	Lkw = 50 km/h	auf allen Straßenzügen im Planungsgebiet (Nullfall / Planfall)
Pkw = 30 km/h	Lkw = 30 km/h	Am Anger zwischen den Knotenpunkten „Steinweg / Karl-Liebknecht- Straße“ und „Wiesenstraße / Lutherplatz“ im Zeitraum von 22 – 06 Uhr (Nullfall/Planfall)

Lichtsignalanlagen

In die Berechnung des *Nullfalls* und *Planfalls* geht an folgendem Knoten eine Lichtsignalanlage ein:

- Am Anger / Käthe-Kollwitz-Straße
- Am Anger / Wiesenstraße / Lutherplatz
- Am Anger / Steinweg / Am Eisenbahndamm / Karl-Liebknecht-Straße
- Am Eisenbahndamm / Fischergasse / Knebelstraße / Stadtrodaer Straße

Durch die erhöhte Störwirkung von Knotenpunkten wird in Abhängigkeit vom Knotenpunkttyp und von der Entfernung zum Schnittpunkt von sich kreuzenden oder zusammentreffenden Quelllinien bestimmt.

Tabelle 1: Maximalwerte der Knotenpunktkorrektur K_{KT}

Knotenpunkttyp KT	K_{KT} in dB(A)
Lichtzeichengeregelte Knotenpunkte	3
Kreisverkehre	2
Sonstige Knotenpunkte	0

$$D_{K,KT}(x) = K_{KT} * \max \left\{ 1 - \frac{x}{120}; 0 \right\}$$

Verkehrsbelegungszahlen für den Nullfall und Planfall mit dem Prognosehorizont 2030: aus „Jena Netzmodell Analyse 2017“ bereitgestellt im August 2021 [JNA, 2017]. Im Zeitraum zwischen 2030 und 2035 wird von keiner Veränderung der Verkehrsbelegungszahlen ausgegangen [Modell, 2021].

Tabelle 2: Verkehrsbelegung für den Planfall und Nullfall, Prognosehorizont 2030

Straßenabschnitt	Nullfall			Planfall		
	DTV _{Mo-So} in Kfz/24	p (>3,5 t) in %	Busse	DTV _{Mo-So} in Kfz/24	p (>3,5 t) in %	Busse
Am Anger						
Spittelpl. bis Käthe-Kollwitz- Str.	14400	2,92%	0	15200	3,16%	0
Käthe-Kollwitz-Str. bis Gerbergasse	13400	2,84%	0	15500	2,97%	0
Gerbergasse bis Lutherpl./Wiesenstr.	13000	2,92%	0	15400	3,05%	0
Lutherpl./Wiesenstr. bis Inselplatz	20600	4,42%	86	23600	4,03%	86
Inselplatz bis Steinweg/Karl-Liebnecht Str.	20300	4,53%	86	23600	4,03%	86
Am Eisenbahndamm						
Steinweg/Karl-Liebnecht Str. bis Frauengasse	18800	4,57%	87	23000	4,09%	87
Frauengasse bis Am Rähmen	19200	4,53%	87	22500	4,18%	87
Am Rähmen bis Fischergasse/Knebelstr./ Stadtrodaer Str.	19800	4,49%	87	22500	4,18%	87

Straßenabschnitt	Nullfall			Planfall		
	DTV _{Mo-So} in Kfz/24	p (>3,5 t) in %	Busse	DTV _{Mo-So} in Kfz/24	p (>3,5 t) in %	Busse
Angrenzende Straßen						
Käthe-Kollwitz-Straße	3200	1,88%	0	3800	1,84%	0
Gerbergasse	900	3,33%	0	800	3,75%	0
Lutherplatz	12000	4,42%	0	13800	4,20%	0
Wiesenstraße	14300	4,97%	86	14300	4,97%	86
Steinweg	1200	2,50%	131	1300	2,31%	131
Karl-Liebknechtstraße	10300	3,30%	131	11100	2,88%	131
Frauengasse	600	5,00%	0	1200	3,33%	0
Am Rähmen	1000	4,00%	0	1000	4,00%	0
Fischergasse	12100	3,97%	143	10500	4,19%	143
Knebelstraße	14100	3,05%	249	14300	2,94%	249
Stadtrodaer Straße	29800	4,13%	289	30400	4,08%	289

Nachstehende Tabelle gibt einen Überblick über die den Berechnungen des Lastfalls „Straße“ zugrunde liegenden Parameter im Nullfall und Planfall. Die Umrechnung der DTV in die stündliche Verkehrstärke M und die Aufteilung des Schwerlastverkehr in die Fahrzeuggruppen Lkw1 (p₁) und Lkw2 (p₂) erfolgt auf Basis von Standardwerten der RLS 19. Die Aufteilung der Fahrzeuggruppen Lkw1 (p₁) und Lkw2 (p₂) erfolgt anteilmäßig auf Basis des in den Verkehrsprognosen ermittelten Schwerlastanteils. Die separat aufgeführten Fahrten des öffentlichen Personennahverkehr werden für die Prognose dem DTV und dem Schwerlastverkehr hinzuaddiert.

Bei den Straßen „Am Eisenbahndamm“, „Stadtrodaer-“ und „Wiesenstraße“, sowie „Am Anger“, zwischen den Knotenpunkten „Steinweg / Karl-Liebnecht-Straße“ und „Wiesenstraße / Lutherplatz“, handelt es sich um Bundesstraßen. Die übrigen Straßen im Planungsgebiet werden wie nach der RLS 19 als „Landes-, Kreis- und Gemeindestraßen“ behandelt.

Zur besseren Übersicht wurden die Verkehrszahlen beider Richtungsfahrbahnen addiert. Im Rechenmodell werden beide Fahrbahnen getrennt bewertet.

Tabelle 3: Standardwerte für die stündliche Verkehrsstärke M in Kfz/h und den Anteil von Fahrzeugen der Fahrzeuggruppen Lkw1,p₁ und Lkw2,p₂ in %

Straßenart	tags 06 – 22 Uhr			nachts 22 – 06 Uhr		
	M in Kfz/h	p ₁ in %	p ₂ in %	M in Kfz/h	p ₁ in %	p ₂ in %
Bundesautobahnen und Kraftfahrtstraßen	0,0555 DTV	3	11	0,0140 DTV	10	25
Bundesstraßen	0,0575 DTV	3	7	0,0100 DTV	7	13
Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraße	0,0575 DTV	3	5	0,0100 DTV	5	6
Gemeindesstraßen	0,0575 DTV	3	4	0,0100 DTV	3	4

Tabelle 4 zeigt die für die Prognose angesetzten Verkehrsparameter auf den betrachteten Straßenabschnitten.

Tabelle 4: Zusammenstellung Verkehrsbelegung Straße für den Prognosehorizont 2030 im Planfall und Nullfall

Straße	P0						P1					
	M in Kfz/h		p in %				M in Kfz/h		p in %			
	Tag	Nacht	Tag		Nacht		Tag	Nacht	Tag		Nacht	
			p1	p2	p1	p2			p1	p2	p1	p2
Am Anger												
Spittelpl. bis Käthe-Kollwitz- Str.	828,0	144,0	1,09	1,33	1,82	1,59	874,0	152,0	1,18	1,44	1,97	1,72
Käthe-Kollwitz-Str. bis Gerbergasse	770,5	134,0	1,06	1,29	1,77	1,55	891,3	155,0	1,11	1,35	1,85	1,62
Gerbergasse bis Lutherpl./Wiesenstr.	747,5	130,0	1,10	1,33	1,83	1,59	885,5	154,0	1,14	1,39	1,91	1,66
Lutherpl./Wiesenstr. bis Inselplatz	1189,4	206,9	1,44	1,69	3,37	2,65	1357,0	236,0	1,31	1,53	3,06	2,41
Inselplatz bis Steinweg/Karl-Lieb knecht Str.	1172,2	203,9	1,48	1,73	3,45	2,71	1357,0	236,0	1,31	1,53	3,06	2,41
Am Eisenbahndamm												
Steinweg/Karl-Lieb knecht Str. bis Frauen- gasse	1086,0	188,9	1,50	1,75	3,51	2,76	1322,5	230,0	1,33	1,56	3,11	2,45
Frauengasse bis Am Rähmen	1109,0	192,9	1,49	1,74	3,47	2,73	1293,8	225,0	1,36	1,59	3,18	2,50
Am Rähmen bis Fischergasse/Knebelstr./ Stadtrodaer Str.	1143,5	198,9	1,47	1,72	3,44	2,70	1293,8	225,0	1,36	1,59	3,18	2,50
Angrenzende Straßen												
Käthe-Kollwitz-Straße	184,0	32,0	0,70	0,85	1,17	1,02	218,5	38,0	0,69	0,84	1,15	1,00
Gerbergasse	51,8	9,0	1,25	1,52	2,08	1,82	46,0	8,0	1,41	1,70	2,34	2,05
Lutherplatz	690,0	120,0	1,33	1,55	3,09	2,43	793,5	138,0	1,26	1,47	2,94	2,31
Wiesenstraße	827,2	143,9	1,66	1,94	3,87	3,04	822,3	143,0	1,66	1,94	3,87	3,04
Steinweg	76,5	13,3	4,54	5,50	7,56	6,60	74,8	13,0	4,22	5,11	7,03	6,14
Karl-Lieb knechtstraße	599,8	104,3	1,69	2,05	2,82	2,46	638,3	111,0	1,51	1,83	2,51	2,19
Frauengasse	34,5	6,0	1,88	2,27	3,13	2,73	69,0	12,0	1,25	1,52	2,08	1,82
Am Rähmen	57,5	10,0	1,50	1,82	2,50	2,18	57,5	10,0	1,50	1,82	2,50	2,18
Fischergasse	704,0	122,4	1,91	2,31	3,18	2,78	603,8	105,0	2,05	2,49	3,42	2,99
Knebelstraße	825,1	143,5	1,77	2,15	2,96	2,58	822,3	143,0	1,72	2,09	2,87	2,51
Stadtrodaer Straße	1730,1	300,9	1,51	1,77	3,53	2,78	1748,0	304,0	1,49	1,74	3,49	2,74

Zusammenfassung Straße

Der **Schallleistungspegel** für Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1, Lkw2) ergibt sich nach Formel (5), Punkt 3.3.3 der RLS-19 aus:

$$L_{W,FzG}(v_{FzG}) = L_{W0,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + D_{LN,FzG}(g, v_{FzG}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb}, w)$$

mit:

$L_{W,FzG}(v_{FzG})$	Schallleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG}
$L_{W0,FzG}(v_{FzG})$	Grundwert für den Schallleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.4 der RLS-19
$D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$	Korrektur für den Straßendeckschichttyp bei der Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.5 der RLS-19
$D_{LN,FzG}(g, v_{FzG})$	Korrektur für Längsneigung g bei der Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.6 der RLS-19
$D_{K,KT}(x)$	Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in Abhängigkeit von der Entfernung zum Knotenpunkt x nach dem Abschnitt 3.3.7 der RLS-19
$D_{refl}(w, h_{Beb})$	Korrektur für die Mehrfachreflexion bei einer Bebauungshöhe h_{Beb} und den Abstand der reflektierenden Fläche w nach dem Abschnitt 3.3.8 der RLS-19

Die Entwurfsgeschwindigkeit ist gleich der derzeit möglichen Geschwindigkeit.

Unter Anwendung der in Kapitel 4.1 beschriebenen Ausgangsdaten und in Anwendung der RLS-19 ergeben sich folgende Emissionspegel für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht. Die aufgeführten Längenbezogenen Schallleistungspegel beziehen sich auf die Summe beider Richtungsfahrbahnen.

Nullfall/Planfall

Tabelle 5: Längenbezogener Schallleistungspegel L_w' in dB(A) für den Prognosehorizont 2030 im Planfall und Nullfall

Straße	P0		P1	
	L_w' in dB(A)		L_w' in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Am Anger				
Spittelpl. bis Käthe-Kollwitz- Str.	81,2	73,7	81,5	74,0
Käthe-Kollwitz-Str. bis Gerbergasse	80,9	73,4	81,5	74,1
Gerbergasse bis Lutherpl./Wiesenstr.	80,8	73,3	81,5	74,0
Lutherpl./Wiesenstr. bis Inselplatz	82,9	73,1	83,4	73,7
Inselplatz bis Steinweg/Karl-Liebknecht Str.	82,8	72,8	83,4	73,7
Am Eisenbahndamm				
Steinweg/Karl-Liebknecht Str. bis Frauengasse	82,5	75,4	83,3	76,1
Frauengasse bis Am Rähmen	82,6	75,4	83,2	76,1
Am Rähmen bis Fischergasse/Knebelstr./ Stadtrodaer Str.	82,7	75,6	83,2	76,1
Angrenzende Straßen				

Straße	P0		P1	
	L _w ' in dB(A)		L _w ' in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Käthe-Kollwitz-Straße	74,5	67,0	75,3	67,8
Gerbergasse	69,2	61,8	68,8	61,3
Lutherplatz	80,6	73,2	81,2	73,7
Wiesenstraße	81,4	74,3	81,4	74,3
Steinweg	73,6	66,3	74,0	66,8
Karl-Liebnechtstraße	81,8	74,4	82,1	74,7
Frauengasse	67,7	60,3	70,5	63,0
Am Rähmen	69,1	61,7	69,8	62,3
Fischergasse	80,8	73,4	80,2	72,8
Knebelstraße	81,4	74,0	81,5	74,0
Stadtrodaer Straße	84,5	77,4	84,6	77,4

Öffentliche Parkplätze

Der Flächenbezogene Schallleistungspegel einer Teilfläche eines Parkplatzes, ergibt sich nach Formel (10), Punkt 3.4.1 der RLS-19 aus:

$$L''_w = 63 + 10 \lg[N n] + D_{P,PT} - 10 \lg \left[\frac{P}{1m^2} \right]$$

N	Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Parkstand und Stunde (An- und Abfahrten zählen als je eine Bewegung)
n	Anzahl der Parkstände auf der Parkfläche bzw. Teilfläche
D _{P,PT}	Zuschlag nach Tabelle 5 für unterschiedliche Parkplatztypen
P	Größe der Parkplatzfläche bzw. Teilfläche

Tabelle 6: Zuschlag D_{P,PT} für unterschiedliche Parkplatztypen PT

Parkplatztyp PT	D _{P,PT} in dB
Pkw-Parkplätze	0
Motorrad-Parkplätze	5
Lkw- und Omnibus-Parkplätze	10

Tabelle 7: Standardwerte für die Anzahl der Fahrzeugbewegungen N je Parkstand und Stunde für verschiedene Parkplatztypen PT

Parkplatztyp PT	Bewegungen je Stellplatz und Stunde N	
	Tags (6 bis 22 Uhr)	Nachts (22 bis 6 Uhr)
P+R-Parkplätze	0,30	0,06
Tank- und Rastanlagen	1,50	0,80

Bei den öffentlichen Parkplatzflächen auf dem Plangebiet handelt es sich um P+R Parkplätze für Pkw.
Tabelle 8: Anzahl der öffentlichen Parkplätze im Nullfall und Planfall

Parkplätze	P0			P1		
	Stellplätze	N		Stellplätze	N	
		Tag	Nacht		Tag	Nacht
Am Anger 30	6	0,30	0,06	11	0,30	0,06
Gerbergasse	44			20		
Am Anger 22	7			10		
Karl-Liebkecht-Straße	14			10		
Frauengasse	-			7		
Am Rähmen	-			4		

4.2 Schienenlärm

Eine Berechnung des Schienenlärm der Straßenbahn und Eisenbahnstrecke wird im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung nicht durchgeführt. Im Zuge des Ausbaus der Osttangente findet keine bauliche Veränderung an den Gleisanlagen der Straßenbahn am Steinweg und Karl-Liebkecht-Straße statt, ebenso ist mit keiner Erhöhung der Nutzungsfrequenz zu rechnen, welche auf den Ausbau der Osttangente zurückzuführen ist.

Die parallel zur Ausbautrasse verlaufenden Streckengleise der Eisenbahn werden durch den Straßenausbau nicht geändert.

4.3 Bebauung

Entlang der Osttangente befindet sich eine vielfältige Bebauung mit unterschiedlichen Nutzungen. Unter den betroffenen Objekten befinden sich ebenso Außenwohnbereiche, Balkone und Kleingartenanlagen.

Außenwohnbereich – Freisitz und Terrassen

Sind Freisitzflächen und Terrassen, die als Außenwohnbereiche im Sinne der Verkehrslärmrichtlinie (AWB = Flächen, die dem Wohnen im Freien dienen, d.h. sie sind dem regelmäßigen Aufenthalt von Menschen vorbehalten) von Überschreitungen der IGW im Tagzeitraum betroffen, so sind für die Beeinträchtigungen bei der Nutzung ebenfalls Entschädigungszahlungen zu leisten.

Außenwohnbereich – Balkon

Ist eine Fassade mit Balkonen stockwerksbezogen von Überschreitungen der IGW im Tagzeitraum betroffen, so sind für die Beeinträchtigungen bei der Nutzung der Balkone Entschädigungen zu leisten.

Festlegung der Schutzbedürftigkeit

Bei der Festsetzung unbeplanter bebauter Gebiete werden die Kriterien der Baunutzungsverordnung – BauNVO zur Beurteilung der Schutzbedürftigkeit, sowie die Erkenntnisse aus Ortsbegehungen herangezogen [BauNVO, 2021]. Die vorgenommene Gebietseinstufung wurde aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Jena entnommen und mit den Ortsbegehungen abgeglichen.

Die geplanten Bauvorhaben am Inselplatz und Saalebahnhofstraße wurden bei der Prognose berücksichtigt. Das Bauvorhaben Quartier 22 wurde nicht in die Prognose einbezogen, da zum Zeitpunkt der Erstellung kein Bauantrag oder bestätigter Bebauungsplan vorlag.

Für geplante und bebaute Gebiete, für welche ein rechtskräftiger Bebauungsplan gilt, wurde die Nutzung und Gebietscharakter entsprechend den getroffenen Festsetzungen vorgenommen.

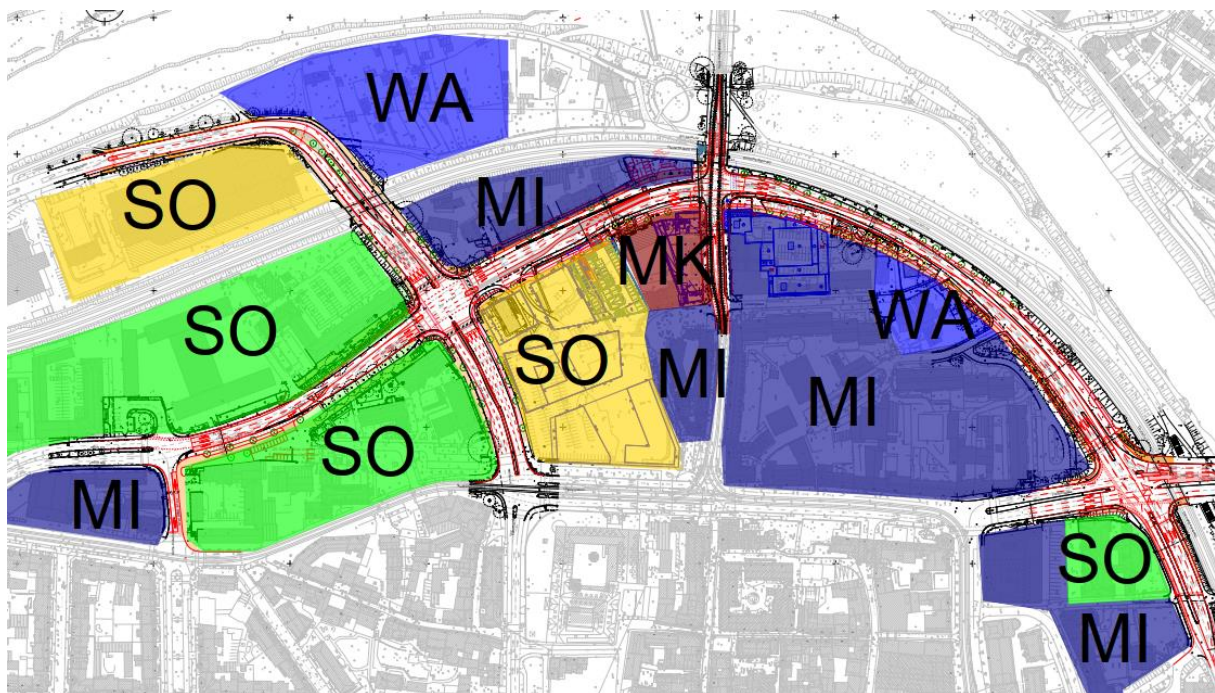


Abbildung 3: Gebietseinstufung

Tabelle 9: Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV

Gebietscharakter (Zuordnung nach BauNVO)	IGW nach 16. BImSchV	
	Tag (06 - 22 Uhr) in dB(A)	Nacht (22 - 06 Uhr) in dB(A)
Krankenhäuser, Schulen, Kur- und Altenheime SO	57	47
Einkaufszentren, Universitätsgelände, Verwaltung SO	64	54
Wohnbauflächen WA / WR	59	49
Misch-/ Kern-/ Dorfgebiet MI	64	54
Gewerbegebiete GE	69	59
Kleingartenanlagen	64	-

IGW Immissionsgrenzwerte nach §2 16. BImSchV

* bei Schulen, Kitas, Gewerbe- und Verkaufsräumen gilt Nutzungszeitbezogen nur der IGW für den Beurteilungszeitraum Tag (gem. §2 Abs. 3 16. BImSchV).

Sondergebiete werden entsprechend § 11 BauNVO entsprechend Verwaltungsgerichtsentscheidung angesetzt [BauNVO, 2021].

An allen Fassaden von schutzwürdigen Gebäuden wurden stockwerksbezogen Immissionspunkte definiert, so dass die zu erwartenden Schalleinträge ablesbar sind.

Tabelle 10: Definition der Lage der Immissionsorte

Einwirkort-Gruppen	Anordnung der Immissionspunkte	
	horizontal	vertikal
Schutzwürdige Bebauung	In der Mitte der Fassaden in einem Abstand von ca. 0,5 m	Je Geschoss in der Höhe der Geschossdecke
Außenwohnbereiche	Mitte des Bereiches	In 2,00 m Höhe
Balkon	In der Mitte der Außenfassade (Brüstung)	Je Geschoss in der Höhe der Geschossdecke

Für Parkanlagen, Erholungswald, Grünflächen oder ähnliche Flächen kann nach der 16. BImSchV kein Lärmschutz gewährt werden, da diese Flächen entsprechend ihrer Bestimmung nicht für den regelmäßigen, sondern vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind.

5 Prüfung der Anwendbarkeit der 16. BImSchV

Im vorliegenden Fall handelt es sich um den Umbau, Ausbau und die Neuordnung eines bestehenden Verkehrsknotens mit Straße und Gleisanlage, so dass Lärmschutz nur infrage kommt, wenn eine wesentliche Änderung vorliegt.

Mit dem Vergleich *Nullfall* - *Planfall* wird geprüft, inwieweit die Kriterien der wesentlichen Änderung (siehe Kapitel 2.2) erfüllt sind. Als *Nullfall* gilt der Zustand *ohne* Baumaßnahme zum gleichen Prognosehorizont und der dann zu erwartenden Verkehrsbelastung.

Bei der Ermittlung der Verkehrslärmimmissionen ist jeder Verkehrsweg für sich zu betrachten.

5.1 Lastfall Straße

Auf den Straßenzügen im Planungsgebiet wird die wesentliche Änderung durch einen Nullfall – Planfall – Vergleich untersucht. Durch die Verschiebungen und das Hinzufügen von Fahrspuren auf der Straßenachse „Am Anger“ und „Am Eisenbahndamm“ im Planfall in Bezug auf den Nullfall liegt ein erheblicher baulicher Eingriff vor. Ebenfalls durch den Ausbau direkt betroffen, sind die untersuchten Gebäude entlang der Straßen „Am Rähmen“ „Frauengasse“ und „Steinweg“. Die Straßen „Wiesenstraße“ und „Stadtrodaer Straße“ erhalten im Zuge des Ausbaus eine zusätzliche Abbiegespur am Knotenpunkt „Lutherplatz / Am Anger / Wiesenstraße“, bzw. „Stadtrodaer Straße / Am Eisenbahndamm / Fischergasse / Knebelstraße“. Die Straßen „Käthe-Kollwitz-Straße“, „Lutherplatz“, „Fischergasse“ und „Knebelstraße“ verbleiben in ihrer ursprünglichen Lage, dementsprechend ist das Kriterium für einen erheblichen baulichen Eingriff nicht gegeben. Bei den betroffenen Gebäuden muss geprüft werden, ob eine Pegelerhöhung um mindestens 3 dB vorliegt oder ein Beurteilungspegel tags von 70 dB(A) oder nachts von 60 dB(A) erstmalig überschritten oder weiter erhöht wird. Eine Einordnung zusätzlicher Lichtsignalanlagen findet im Plangebiet nicht statt.

Damit wurde für das Planungsgebiet festgestellt, dass es sich bei dieser Maßnahme nur abschnittsweise um einen erheblichen baulichen Eingriff im Sinne des §1 (2) 16. BImSchV handelt

Für die direkt angrenzende Bebauung im Straßenverlauf der Straßen „Am Eisenbahndamm“ und „Am Anger“ ist die Anwendung der 16. BImSchV für den Lastfall Straße gegeben. Die Ergebnisse sind in der Zusammenstellung der Beurteilungspegel –Vergleich Nullfall – Planfall / IGW-Überschreitung (Unterlage 17.1.1) aufgelistet.

Eine Gebäudeübersicht und die Prüfung des Kriteriums der wesentlichen Änderung sind in Tabelle 11 aufgelistet: Im folgendem werden Gebäude mit einer Zahl gekennzeichnet, Freiflächen werden mit Buchstaben gekennzeichnet.

Tabelle 11: Gebäudeübersicht, Prüfung des Kriteriums der wesentlichen Änderung

Obj. Nr.	Adresse	Kriterium der wesentlichen Änderung			Schallschutzan- spruch bei Über- schreitung des IGW
		Bauliche Änderung	Pegelerhöhung von mindestens 3 dB	Pegel von 70 dB(A) tags oder 60 dB nachts	
1	Paradiesstraße 3	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
2	Paradiesstraße 5 Turnhalle	JA	NEIN	NEIN	JA
3	Paradiesstraße 5	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
4	Fischergasse 10	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
5	Fischergasse 2	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
6	Fischergasse 3	JA	NEIN	NEIN	JA
7	Fischergasse 4	JA	NEIN	NEIN	JA
8	Fischergasse 5	JA	NEIN	NEIN	JA
9	Am Rähmen 23	JA	NEIN	NEIN	JA
10	Am Rähmen 25	JA	NEIN	NEIN	JA
11	Am Rähmen 27	JA	NEIN	NEIN	JA
12	Am Rähmen 21	JA	JA	NEIN	JA
13	Frauengasse 15/16	JA	JA	NEIN	JA
14	Frauengasse 18	JA	JA	NEIN	JA
15	Frauengasse 13	JA	JA	JA	JA
16	Frauengasse 19	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
17	Frauengasse 20	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
18	Frauengasse 21	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
19	Frauengasse 11	JA	NEIN	NEIN	JA
20	Frauengasse 22	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
21	Steinweg 24	JA	NEIN	NEIN	JA
22	Steinweg 27	JA	NEIN	NEIN	JA
23	Steinweg 10	JA	NEIN	JA	JA
24	Am Anger 5	JA	NEIN	JA	JA
25	Am Anger 6	JA	NEIN	NEIN	JA
26	Am Anger 8	JA	NEIN	JA	JA
27	Am Anger 10	JA	NEIN	JA	JA
28	Am Anger 12	JA	NEIN	JA	JA
29	Am Anger 14 Hinterhaus	JA	NEIN	NEIN	JA
30	Am Anger 14	JA	NEIN	NEIN	JA

Obj. Nr.	Adresse	Kriterium der wesentlichen Änderung			Schallschutzan- spruch bei Über- schreitung des IGW
		Bauliche Änderung	Pegelerhöhung von mindestens 3 dB	Pegel von 70 dB(A) tags oder 60 dB nachts	
31	Am Anger 16	JA	NEIN	NEIN	JA
32	Am Anger 18	JA	NEIN	JA	JA
33	Am Anger 20	JA	NEIN	NEIN	JA
34	Am Anger 24	JA	NEIN	NEIN	JA
35	Am Anger 22a	JA	NEIN	NEIN	JA
36	Am Anger 22	JA	NEIN	NEIN	JA
37	Am Saaleufer 30	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
38	Lutherplatz 3	JA	NEIN	NEIN	JA
39	Am Anger 13	JA	NEIN	NEIN	JA
40	Am Anger 15	JA	NEIN	NEIN	JA
41	Am Anger 26	JA	NEIN	NEIN	JA
42	Am Anger 26 Hinterhaus	JA	NEIN	NEIN	JA
43	Am Anger 28	JA	NEIN	NEIN	JA
44	Am Anger 28 Hinterhaus	JA	NEIN	NEIN	JA
45	Am Anger 28 Hinterhaus (DRK)	JA	NEIN	NEIN	JA
46	Am Anger 30	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
47	Saalebahnstraße 9	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
48	Saalebahnstraße 9 Vorbau	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
49	Saalebahnstraße 15a	JA	NEIN	NEIN	JA
50	Saalebahnstraße 15a Neben- gebäude	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
51	Saalebahnstraße 13/15	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
52	Saalebahnstraße Neubau	JA	NEIN	JA	JA
53	Saalebahnstraße 9 Nebenge- bäude Vorbau	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
54	Saalebahnstraße 9 Nebenge- bäude	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
55	Inselplatz TO1	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
56	Inselplatz TO1.2	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
57	Inselplatz TO2	JA	NEIN	NEIN	JA
58	Inselplatz TO2.1	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
59	Inselplatz TO3	JA	NEIN	NEIN	JA
60	Inselplatz TO4	JA	NEIN	NEIN	JA
61	Wiesenstraße 2	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
62	Kleingarten (Flurstück 41)	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
63	Kleingarten (Flurstück 45/5)	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
64	Kleingarten (Flurstück 42/2)	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
a	Paradiesstraße 3 (Flurstück 89/4)	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN

Obj. Nr.	Adresse	Kriterium der wesentlichen Änderung			Schallschutzan- spruch bei Über- schreitung des IGW
		Bauliche Änderung	Pegelerhöhung von mindestens 3 dB	Pegel von 70 dB(A) tags oder 60 dB nachts	
b	Paradiesstraße 5 (Flurstück 5/5)	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
c	Am Rähmen 21 (Flurstück 42/2)	JA	NEIN	NEIN	JA
d	Frauengasse 15 (Flurstück 43/2)	JA	NEIN	NEIN	JA
e	Frauengasse 13 (Flurstück 54/9)	JA	NEIN	NEIN	JA
f	Frauengasse 11 (Flurstück 31)	JA	NEIN	NEIN	JA
g	Flurstück 39/2	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
h	Flurstück 41	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
i	Flurstück 45/5	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
j	Flurstück 45/4	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
k	Flurstück 45/6	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN

6 Umsetzung der 16. BImSchV

6.1 Lastfall Straße

Die berechneten Beurteilungspegel für den Lastfall Straße sind in der Unterlage 17.1.1 detailliert dargestellt.

Entsprechend der unter Punkt 2.2 dargestellten Nachweisführung zur Anwendbarkeit der 16. BImSchV besteht ausgehend vom Straßenverkehrslärm Anspruch auf Lärmvorsorge, wenn die zulässigen Immissionsgrenzwerte nach § 2, Abs. 1 16. BImSchV überschritten werden. Den in der Unterlage 17.1.1 beigefügten Einzelpunktnachweisen kann entnommen werden, dass es an 31 anspruchsberechtigten Gebäuden zu Grenzwertüberschreitungen kommt.

Paradiesstraße 5 (Turnhalle)	Fischergasse 3	Fischergasse 4
Fischergasse 5	Am Rähmen 23	Am Rähmen 25
Am Rähmen 21	Frauengasse 15/16	Frauengasse 18
Frauengasse 13	Steinweg 24	Steinweg 27
Steinweg 10	Am Anger 5	Am Anger 6
Am Anger 8	Am Anger 10	Am Anger 12
Am Anger 14	Am Anger 16	Am Anger 18
Am Anger 22	Lutherplatz 3	Am Anger 13
Am Anger 26	Am Anger 28	Saalebahnhofstraße 15a
Saalebahnhofstraße Neubau	TO2	TO3
TO4		

An den folgenden Freiflächen werden die Immissionsgrenzwerte überschritten.

Frauengasse 15 (Flurstück 43/2)	Frauengasse 13 (Flurstück 54/9)
---------------------------------	---------------------------------

6.2 Zumutbarkeitsschwelle

Die Schwelle von 70/60 dB(A) tags/nachts markiert den Übergang zur Gesundheitsgefährdung. Im Lastfall Straße wird diese Schwelle an folgenden sieben Gebäuden erreicht bzw. weiter erhöht, bei gleichzeitiger Verschlechterung der Lärmsituation:

Frauengasse 13	Steinweg 10	Am Anger 5
Am Anger 8	Am Anger 10	Am Anger 12
Am Anger 18	Saalebahnstraße Neubau	

6.3 Aktive Schallschutzmaßnahmen

Generell gilt, dass im Rahmen des vorbeugenden Lärmschutzes das Bundes-Immissionsschutzgesetz für den Bau oder die wesentliche Änderung eines Verkehrsweges eine Regelung in drei Stufen vorsieht:

1. Stufe: planerischer Schutz	Vermeidung schädlicher Umwelteinwirkungen durch entsprechende Trassierung, § 50 BImSchG
2. Stufe: aktiver baulicher Schutz	Lärmschutzmaßnahmen an der Quelle (Straße, Schiene), § 41 Abs. 1 BImSchG
3. Stufe: passiver baulicher Schallschutz	Lärmschutzmaßnahmen an baulichen Anlagen, §§ 41 Abs. 2, 42 BImSchG

Die Einordnung der vorhandenen und geplanten Verkehrstrassen ist das Ergebnis der Abwägung der Gegebenheiten vor Ort in Verbindung mit Aspekten der Verkehrssicherheit, Leistungsfähigkeit, Denkmalschutz, Umweltschutz, ... Mit den im Zuge der Vorplanung umfangreich untersuchten verschiedenen Trassierungs- und Gestaltungsvarianten wurde dem Aspekt gem. Stufe 1 hinreichend Rechnung getragen. Es handelt sich nicht um einen Verstoß gegen den Planungsgrundsatz des § 50 BImSchG, wenn eine Trassenführung gewählt wird, die bauliche Schutzmaßnahmen erfordert.

In Stufe 2 sind bei verbleibenden Überschreitungen zulässiger Immissionsgrenzwerte gem. 16. BImSchV aktive bauliche Schutzmaßnahmen zu prüfen. Dies resultiert aus § 41 Abs. 1 BImSchG. Als bauliche, aktive Maßnahmen kommen im innerstädtischen Bereich z.B. Lärmschutzwände und lärmindernde Straßenbeläge in Frage. Bedingt durch die räumliche Nähe von Schallquelle zu Immissionsort sind Lärmschutzwände nur in den untersten Etagen

schallabschirmend wirksam. Insbesondere an den Gebäudevorderseiten und speziell mit Blick auf die höheren Etagen sind Lärmschutzwände nicht mehr wirksam.

Die im Nullfall, vor der Kindertagesstätte (Frauengasse 11) bestehende Sichtschutzwand mit lärmindernder Funktion wird aufgrund der Aufweitung der Fahrbahn zurückgebaut. Um die bestehende Schutzfunktion auf der Freifläche und dem Gebäude der Kita zu gewährleisten, wird die Wand an der Grundstücksgrenze mit einer Höhe von etwa 3 m neu errichtet.

In der Planung zum vorliegenden Vorhaben wird der Einbau von Splittmastixasphalt SMA 11 und abschnittsweise nicht geriffeltem Gussasphalt unterstellt. Der daraus resultierende Zuschlag für die Fahrbahnoberfläche $D_{SD,SDT,Pkw} = -1,8 \text{ dB}$ bzw. $D_{SD,SDT,LKW} = -2,0 \text{ dB}$ für den SMA 11 und $0,0 \text{ dB(A)}$ für nicht geriffelten Gussasphalt bei allen Fahrzeuggruppen.

Ferner gilt es zu prüfen, ob der Einbau einer lärmarmen Deckschicht möglich ist. Der lärmarme Splittmastixasphalt SMA 8 LA zeichnet sich im Vergleich zum SMA 11 durch eine geringere Korngröße und einem größeren Hohlraumgehalt aus. Es hat sich gezeigt, dass die SMA 8 anfällig gegenüber Torsions- und Schubbeanspruchungen ist, daher Belastung welche im Innerstädtischen Verkehr, vermehrt im Ampel- und Kreuzungsbereich vorkommen, ungeeignet ist. Für den lärmtechnisch optimierten Asphaltbeton AC 5 D LOA besteht ebenfalls keine Einbauempfehlung für Kreuzungsbereiche. Ein Einbau in die kreuzungsfreien Abschnitte auf den Straßen „Am Eisenbahndamm“ und „Am Anger“, kann aufgrund der geringen Streckenlänge nicht empfohlen werden. Offenporige Asphalte sind ebenfalls für den innerstädtischen Verkehr ungeeignet, da es unter Schubbeanspruchungen zu Kornausbrüchen kommt, ebenso ist die Wirksamkeit der Selbstreinigung der Zwischenräume bei geringen Geschwindigkeiten nicht gegeben. Ein weiteres Problem des offenporigen Asphalts besteht bei Abfluss von Regenwasser, das Wasser dringt in den Asphalt ein und kann aufgrund der seitlichen Borde nicht abfließen. Der Einbau einer lärmindernden Deckschicht kann demnach nach derzeitigem Stand der Technik nicht empfohlen werden.

Um die Lärmbelastung an den stark belasteten Immissionsorten zu reduzieren, wird eine Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h empfohlen. Durch die Geschwindigkeitsreduzierung ist eine Pegelabsenkung von etwa 3 dB zu erwarten.

Gemäß § 41 Abs. 1 letzter Halbsatz BImSchG können weitere Maßnahmen am Verkehrsweg zur Vermeidung schädlicher Umwelteinwirkungen unterbleiben, wenn die Verkehrsgläusche nach dem Stand der Technik unvermeidbar sind oder die Kosten der Schutzmaßnahme außer Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck stehen (§ 41 Abs. 2 BImSchG). In diesen Fällen ist mittels passiven Schallschutzes an der baulichen Anlage (Immissionsortbezogen) ein ausreichender Schutz vor Verkehrslärmimmissionen sicherzustellen.

In Stufe 3 werden Maßnahmen des passiven Schallschutzes festgesetzt. Dabei handelt es sich vorrangig um den Einbau von Schallschutzfenstern, Verbesserungen der schalldämmenden Eigenschaften von Wänden, Türen, Decken, die schutzbedürftige Räume nach außen abschließen. Auf Basis der Vorgabe der 24. BImSchV werden Art und Umfang der Schutzmaßnahmen am Immissionsort festgelegt. Diese Maßnahmen sind raumbezogen definiert und orientieren sich an den tatsächlichen Raumnutzungen. Durch den Einbau von Schallschutzfenstern muss sichergestellt werden, dass die tatsächlichen Beurteilungspegel innerhalb der schutzbedürftigen Räume 30 dB(A) in Schlafräumen bzw. 40 dB(A) in Wohnräumen eingehalten werden. Damit sind die Forderungen gem. BImSchG vollumfänglich erfüllt.

Ist die Notwendigkeit von Schallschutzmaßnahmen aufgrund festgestellter Grenzwertüberschreitungen nachgewiesen, so ist vorrangig auf aktive Maßnahmen, d.h. auf Maßnahmen an der Emissionsquelle Straße / Gleis, zu orientieren. Aus der Sicht der Verkehrsanlagenplanung kommen als aktive Maßnahmen die Ausnutzung topographischer Gegebenheiten und Schallschirme in Frage.

Als schallabschirmende Bauwerke kommen in einer zu berücksichtigenden Rangfolge wie folgt in Frage:

- Lärmschutzwall
- Lärmschutzwall mit aufgesetzter Wand
- Lärmschutzwall mit Stützmauer
- Steilwall
- Lärmschutzwand

Bei ungünstigen topographischen Verhältnissen kann die Errichtung eines Walles zu aufwändig oder technisch nur schwierig lösbar sein. Das trifft z.B. bei straßennaher Bebauung oder schutzwürdigen Geländestreifen am Straßenrand zu. In diesen Fällen wird entsprechend der örtlichen Gegebenheiten die am besten geeignete Möglichkeit in der o. g. Rangfolge gewählt [Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung Brandenburg, 2002].

Im Falle, dass die Kosten der Schutzmaßnahme außer Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck stehen (siehe § 41 BImSchG, Abs. 2), muss der Einsatz aktiver Lärmschutzmaßnahmen abgewogen werden. Kriterien für die Verhältnismäßigkeit sind:

- die Anzahl der Betroffenen und der Grad der Betroffenheit,
- die Kostenrelation zwischen aktiven und passiven Maßnahmen und
- die schalltechnische Wirksamkeit (Pegelminderung) einer aktiven Maßnahme.

Weiterhin werden landschaftsgestalterische und städtebaulich-ästhetische Gesichtspunkte in die Abwägung einbezogen.

Für den Innenbereich (geschlossene Ortschaften, Kleinsiedlungsgebiete) sind für die Wahl der vorzusehenden Schallschutzmaßnahme die Anzahl der Betroffenen sowie die Höhe der jeweiligen Grenzwertüberschreitung von

Bedeutung. Bei Überschreitung des Immissionsgrenzwertes für den Tag im Innenbereich sind hauptsächlich aktive Maßnahmen vorzusehen. Werden nur straßennah in Innenbereichen die Immissionsgrenzwerte für die Nacht geringfügig überschritten, so ist der Aufwand zu aktiven Maßnahmen unverhältnismäßig hoch und es wird auf passive Schutzmaßnahmen orientiert [MIL Brandenburg, 2002].

Im innerstädtischen Bereich kommt die Einordnung schallabschirmender Bauwerke, wie die Einordnung hochabsorbierender Lärmschutzwände als Ersatz für die ohnehin erforderliche Flurstückeneinfriedung aus der Summe der abzuwägenden Faktoren

- schutzbedürftige Bebauung befindet sich unmittelbar neben den Schallquellen,
- Vielzahl an Grundstückszufahrten unterbrechen die schallabschirmende Wirkung der vorzusehenden Bauwerke,
- Städtebaulich-ästhetische Gesichtspunkte

Nur bedingt in Frage.

Da sich die Wirksamkeit der Einordnung von schallabschirmenden Flurstücks-Einfriedungen auf die unteren Geschosse beschränkt, ist zu prüfen inwieweit passiver Lärmschutz gemäß der 24. BImSchV noch für die oberen Stockwerke zu gewähren ist.

Im Untersuchungsgebiet ist die Einordnung von aktiven Schallschutzmaßnahmen aus den oben genannten Gründen nicht sinnvoll.

6.4 Belastung durch andere Verkehrsarten

Auf dem Planungsgebiet existieren unterschiedliche Verkehrsarten, neben dem Straßenverkehr besteht ebenso Straßen- und Eisenbahnverkehr. Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung für das Bauprojekt Osttangente, findet keine Addition der unterschiedlichen Verkehrslärmarten statt.

Aus dem Lärmaktionsplan der Stadt Jena von 2018 geht hervor, dass die Wohngebäude entlang des Bahndamms stark von Schienenlärm betroffen sind, wobei die Zumutbarkeitsschwelle tags, wie auch nachts an den Fassaden teilweise überschritten wird. Es ist anzunehmen, dass der Lärmeintrag durch die Schiene in diesem Bereich höher ist als durch die Straße. Im Bereich Steinweg werden die Gebäude auf dem Plangebiet ebenfalls stark durch die Straßenbahngleise belastet.

Gemäß einem Schreiben des Bayrischen Landesamt für Umweltschutz vom März 2005 [BayLfU,2005] wird das Problem wie folgt beschrieben:

Bei der Bemessung des passiven Schallschutzes werden üblicherweise nur die (Teil-)Beurteilungspegel zugrunde gelegt, d.h. die Schallimmission aus einwirkenden unveränderten Verkehrswegen werden vernachlässigt. Die tatsächliche Lärmbelastung wird daher einfach nicht berücksichtigt, was im Hinblick auf eine ausreichende Würdigung der Lärmwirkung bedenklich ist.

Eine Dimensionierung der Schallschutzfenster auf Basis der Beurteilungspegel des Straßenverkehrslärm, würde entlang des Bahndamms zu einem unzureichenden Bauschalldämmmaß führen.

Falls die Gesamtbeurteilungspegel bei der Ermittlung der Schallschutzfensterklasse unberücksichtigt bleiben, ist es aus Kulanzgründen erforderlich, die anspruchsberechtigten Hauseigentümer im Laufe des Feststellungsverfahrens, spätestens aber bei der Ermittlung vor Ort, darauf hinzuweisen, dass die nach 24. BImSchV ermittelten Fensterschutzklasse nicht ausreichend gegen den Gesamtlärm schützt und dass man Ihnen daher empfiehlt, unter Selbstbeteiligung [...] Fenster einzubauen, die eine um 1 – 2 Stufen höhere Schallschutzklasse besitzen als man sie bei restriktiver Auslegung der 24. BImSchV ermittelt.

6.5 Kostenschätzung

Bei passiven Schallschutzmaßnahmen ist eine Kostenschätzung sehr schwierig, da beispielsweise die Nutzung der Räume und die Schalldämmmaße der vorhandenen Umfassungsbauteile zum derzeitigen Planungsstand nicht bekannt sind. Die Kosten für Schallschutzfenster betragen gemäß Lärmschutzstatistik durchschnittlich ca. 613 €/m². Da es sich hierbei auch um Daten aus dem Jahr 2015 handelt und es an einigen Objekten auch im Nachzeitraum zu erhöhten Grenzwertüberschreitungen kommt, werden pro Schallschutzklasse 50 € auf den Grundpreis von 613 €/m² aufgeschlagen. Die Ermittlung der erforderlichen Schallschutzklassen erfolgt gemäß der DIN 4109 Teil 1 und 2. Insgesamt wurden Ansprüche auf passiven Schallschutz an ca. 1200 Fenstern ermittelt, wobei die durchschnittliche Fenstergröße 1,8 m² beträgt. Die Gebäude auf dem Gebiet des Bebauungsplanes Inselplatz und der Neubau an der Saalebahnhofstraße wurden nicht in die Kostenschätzung aufgenommen. Es wird angenommen, dass aufgrund der Vorgaben des B-Planes eine ausreichende Dimensionierung der Fenster vorgenommen wurde. Unabhängig von dieser Annahme müssten die betroffenen Gebäude im Zuge der Umsetzung 24. BImSchV erfasst und berücksichtigt werden.

Die Kosten für schallgedämmte Lüftungseinrichtungen werden mit durchschnittlich 579 €/Stück angegeben. Da sich die genaue Anzahl der Schlafzimmer mit Anspruch auf passiven Schallschutz derzeit nicht ermitteln lässt, wurde angenommen, dass 25 % der in Wohngebäuden betroffenen Fenster eine schallgedämmte Lüftungseinrichtung erhalten.

Die Kostenschätzung für die Entschädigungszahlen für Balkone und Freiflächen erfolgt gemäß der VLärmSchR 97, wobei ein Liegenschaftszinssatz von 7 % und eine Restnutzungsdauer von 50 Jahren angenommen wurde. Die Durchschnittlichen Mietpreise wurden dem aktuellen Mietspiegel der Stadt Jena entnommen, für Gärten wurde ein pauschaler Wert von 2 €/m² angesetzt.

Die geschätzten Kosten sind in Tabelle 12 angegeben.

Tabelle 12: Kostenschätzung der Lärmschutzmaßnahmen

Objekt	Anzahl	Kosten	Gesamtkosten
Fenster SSK 2	ca. 48 Fenster*	663 €/m ²	ca. 57.000,00 €
Fenster SSK 3	ca. 485 Fenster*	713 €/m ²	ca. 622.000,00 €
Fenster SSK 4	ca. 416 Fenster*	763 €/m ²	ca. 571.000,00 €
Fenster SSK 5	ca. 256 Fenster*	813 €/m ²	ca. 375.000,00 €
Schallgedämmte Lüfter	ca. 213 Lüfter	579 €/Stk.	ca. 123.000,00 €
Entschädigungszahlung für Freiflächen	-	-	ca. 50.000,00 €
Gesamt:	-	-	ca. 1.798.000,00 €

*angenommen Fenstergröße 1,8 m²

7 Zusammenfassung

Lastfall Straße

Passive Schallschutzmaßnahmen

Es bleiben Überschreitungen der Grenzwerte im Lastfall Straße an 31 anspruchsberechtigten Gebäuden. Somit besteht Anspruch auf Schallschutz dem Grunde nach (s. U 17.1.2 „Zusammenstellung der Gebäudeseiten mit Grenzwertüberschreitungen“). Aufgrund verschiedener Faktoren ist es nur bedingt möglich, aktive Schallschutzmaßnahmen einzuordnen. Daher ist auf passiven Schallschutz zu orientieren.

Entsprechend der schalltechnischen Untersuchung wurden die folgenden Ansprüche an Gebäuden ermittelt:

Tabelle 13: Liste der Gebäude mit Anspruch auf passiven Schallschutz

Obj. Nr.:	Adresse	Anspruch	Obj. Nr.:	Adresse	Anspruch
2	Paradiesstraße 5 Turnhalle	T	27	Am Anger 10	T/N
6	Fischergasse 3	T/N	28	Am Anger 12	T/N
7	Fischergasse 4	T/N	30	Am Anger 14	T/N
8	Fischergasse 5	T/N	31	Am Anger 16	T/N
9	Am Rähmen 23	T/N	32	Am Anger 18	T/N
10	Am Rähmen 25	N	36	Am Anger 22	T/N
12	Am Rähmen 21	T/N	38	Lutherplatz 3	T
13	Frauengasse 15/16	T/N	39	Am Anger 13	T
14	Frauengasse 18	T/N	41	Am Anger 26	T
15	Frauengasse 13	T/N	43	Am Anger 28	T
21	Steinweg 24	T/N	49	Saalebahnhofstraße 15a	T
22	Steinweg 27	T/N	52	Saalebahnhofstraße Neubau	T/N
23	Steinweg 10	T	57	Inselplatz TO2	T
24	Am Anger 5	T/N	59	Inselplatz TO3	T
25	Am Anger 6	T	60	Inselplatz TO4	T
26	Am Anger 8	T/N			

Es bestehen ebenfalls Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte in der Tagzeit an folgenden Balkonen und Freiflächen.

Tabelle 14: Liste der Gebäude mit Balkonen und Freiflächen mit einer Überschreitung des Immissionsgrenzwert in der Tagzeit

Obj. Nr.:	Adresse	Freifläche / Balkon / Terrasse	Überschreitung des IGW in dB
6	Fischergasse 3	Balkon	0,1 – 0,3
7	Fischergasse 4	Balkon	0,2
8	Fischergasse 5	Balkon	0,2 – 0,6
9	Am Rähmen 23	Balkon	0,2 – 0,8
13	Frauengasse 15/16	Balkon	0,7
15	Frauengasse 13	Terrasse	4,4
21	Steinweg 24	Terrasse	1,8
22	Steinweg 27	Balkon	0,1
24	Am Anger 5	Balkon	3,6 – 5,9
d	Frauengasse 15	Freifläche (Flurstück 43/2)	2,4
e	Frauengasse 13	Freifläche (Flurstück 54/9)	2,9

8 Quellenverzeichnis

- [BauNVO, 2021] Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist.
- [BImSchG, 2021] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458) geändert worden ist.
- [BayLfU, 2005] Bayrisches Landesamt für Umweltschutz (Hrsg.): Notwendige rechtliche Verbesserung beim Schutz vor Straßen- und Schienenverkehrslärm
- [BMDV, 2015] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.): Statistik des Lärmschutzes an Bundesfernstraßen 2015.
- [BMVI, 2015] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.): Lärmschutz im Schienenverkehr. Alles über Schallpegel, innovative Technik und Lärmschutz an der Quelle, 3. Auflage, Berlin 2015.
- [BMVI, 2014] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.): Statistik des Lärmschutzes an Bundesfernstraßen, 2014.
- [Jena, 2021] Stadt Jena: Mietspiegel 2021
- [Jena, 2018] Stadt Jena: Lärmaktionsplan Jena 2018.
- [Modell, 2021] Datengrundlage für Schallschutzberechnung – Modelldaten 2030.
- [Modell, 2017] Jena Netzmodell Prognose 2030: Verkehrszahlenbasis für Luftschall.
- [RLS-19, 2019] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGSV (Hrsg.): Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-19, Köln 2019.

- [VLärmSchR 97, 1997] Lärmkontor GmbH (Hrsg.): Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – VLärmSchR97. 1997.
- [MIL Brandenburg, 2002] Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung Brandenburg (Hrsg.): Erläuterungen zur Vorgehensweise bei schalltechnischen Untersuchungen. 2002,
http://www.mil.brandenburg.de/media_fast/4055/Erl%C3%A4uterungen%20zur%20Vorgehensweise%20bei%20schalltechnischen%20Untersuchungen.pdf (Zugriff am 03.01.2017).
- [16.BImSchV, 2021] Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist.
- [24.BImSchV, 1997] 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.

Anlagen

Unterlage 17.1.1 Zusammenstellung der Beurteilungspegel (Vergleich Nullfall – Planfall / IGW-Überschreitung)

Unterlage 17.1.2 Zusammenstellung der Gebäudeseiten mit Grenzwertüberschreitung