



**Die Autobahn
GmbH des Bundes
Niederlassung Nordost**

**A 10, km 30,500
Neubau AS Freienbrink-Nord**

Unterlage 17.1

Schalltechnische Untersuchung

ISU Plan

Planungsgruppe für Immissionsschutz,
Stadtplanung, Umweltplanung

Helmholtzstraße 2-9
10587 Berlin



Planungsgruppe für
Immissionsschutz
Stadtplanung
Umweltplanung

Tel.: 030 / 39 49 47 51
Fax: 030 / 39 49 47 69
eMail: info@isu-plan.de
Internet: www.isu-plan.de

Oktober 2024



**Die Autobahn
GmbH des Bundes
Niederlassung Nordost**

**A 10, km 30,500
Neubau AS Freienbrink-Nord**

**Unterlage 17.1.1
Schalltechnische Untersuchung**

ISU Plan

Planungsgruppe für Immissionsschutz,
Stadtplanung, Umweltplanung

Helmholtzstraße 2-9
10587 Berlin

Tel.: 030 / 39 49 47 51
Fax: 030 / 39 49 47 69
eMail: info@isu-plan.de
Internet: www.isu-plan.de

Oktober 2024

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	IV
Unterlage 17.1.1 Erläuterungsbericht.....	1
1 Aufgabenstellung.....	1
2 Rechtliche Grundlagen und weiterführende Untersuchungen	1
2.1 Gebietseinstufung	2
2.2 Wahl der Lärmschutzmaßnahmen.....	2
2.3 Umsetzung passiver Lärmschutzmaßnahmen und Entschädigungen.....	3
2.4 weiterführende Untersuchungen.....	4
3 Schalltechnische Grundlagen.....	7
3.1 Berechnungs- und Bemessungsverfahren.....	7
3.2 Untersuchungsgebiet.....	8
3.3 Schutzabschnitte	9
3.4 Gebietsnutzung	11
3.5 Ausgangsdaten	12
4 Berechnungsergebnisse	14
5 Lärmschutzmaßnahmen.....	16
5.1 Allgemeines zur Vorgehensweise.....	16
5.2 Aktive Lärmschutzmaßnahmen	17
5.3 Kosten der Lärmschutzmaßnahmen.....	18
5.4 Vorzugsvariante Lärmschutzmaßnahmen	18
6 Finale Lärmschutzlösung	24
7 Zusammenfassung	28
8 Quellenangaben.....	30
9 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung.....	31
9.1 Notwendigkeit einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	31
9.2 Methodik der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung.....	31
9.3 Abwägungsmatrix.....	34

Unterlage 17.1.2 Ergebnisse der schalltechnischen Berechnungen

- 1 Verkehrliche Eingangsdaten und Emissionspegel
- 2 Beurteilungspegel der Immissionsorte

Abkürzungsverzeichnis

Bezeichnung	Einheit	Beschreibung der Bezeichnung
AU		Wohngebäude im Außenbereich
AS		Anschlussstelle
B		Bundesstraße
BAB		Bundesautobahn
BauGB		Baugesetzbuch
BauNVO		Baunutzungsverordnung
BGBI.		Bundesgesetzblatt
BImSchG		Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV		Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
BVerwG		Bundesverwaltungsgericht
BMVBS		ehemaliges Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMDV		Bundesministerium für Digitales und Verkehr
B-Plan		Bebauungsplan
BW		Bauwerk
bzgl.		bezüglich
bzw.		beziehungsweise
ca.		circa (etwa)
dB(A)	dB(A)	Dezibel (A-bewertet) - für den Menschen hörbarer Bereich
d.h.		das heißt
D (SD,SDT,FzG (VFzG)	dB(A)	Straßendeckschichtkorrektur für den Straßendeckschichttyp SDT und die Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit V_{FzG}
$D_{LN, FzG(VFzG)}$	dB(A)	Längsneigungskorrektur für die Längsneigung g der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG}
DTV	Kfz/24h	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
EC		Campingplatz
etc.		et cetera (und so weiter)
evtl.		eventuell
EW		Wochenendhausgebiet
FGSV		Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
FNP		Flächennutzungsplan
GE		Gewerbegebiet
GG		Grundgesetz
ggf.		gegebenenfalls
GI		Industriegebiete
GVZ		Güterverteilzentrum
IGW	dB(A)	Immissionsgrenzwert
inkl.		inklusive
Kfz		Kraftfahrzeug
KM	km	Kilometer
L		Landesstraße
Lkm		Lästigkeitsmaß
Lkw 1		Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Busse

Lkw 2		Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge (Zugmaschinen mit Auflieger) mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t.
Lw nachts	dB(A)	längenbezogener Schallleistungspegel nachts
Lw tags	dB(A)	längenbezogener Schallleistungspegel tags
Lr	dB(A)	Beurteilungspegel
LSW		Lärmschutzwand
Mn	Kfz/h	Maßgebliche, stündliche Verkehrsstärke nachts
Mt	Kfz/h	Maßgebliche, stündliche Verkehrsstärke tags
MI		Mischgebiete
N		Nacht
Nr.		Nummer, Abschnittsnummer
RLS-19		Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
SA		Schutzabschnitt
SO		Sondergebiet
STU		Schalltechnische Untersuchung
T		Tag
TF		Textliche Festsetzung
vgl.		vergleiche
VLärmSchR 97		Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes
v Lkw	km/h	Geschwindigkeit Lkw
v Pkw	km/h	Geschwindigkeit Pkw
WA		Allgemeine Wohngebiete
WE		Wohneinheit
WR		Reines Wohngebiet
z.B.		zum Beispiel
z.T.		zum Teil

Unterlage 17.1.1 Erläuterungsbericht

1 Aufgabenstellung

Im Rahmen des geplanten Neubaus der Anschlussstelle (AS) Freienbrink-Nord einschließlich Folgemaßnahmen auf der A 10 im Bereich von der Anschlussstelle (AS) Erkner im Norden bis zur AS Freienbrink im Süden ist eine schalltechnische Untersuchung für den Straßenverkehrslärm zu erstellen.

Das geplante Bauvorhaben erstreckt sich im Zuge der A 10 von Betriebs-km 27,970 bis Betriebs-km 33,950 über eine Länge von 5,98 km und beinhaltet sowohl die AS Erkner und die AS Freienbrink, als auch die neu zu bauende AS Freienbrink-Nord.

Die Hauptfahrbahnen der A 10 sowie der westliche Teil der AS Erkner werden baulich zwar nicht verändert, jedoch erfolgt durch die Anbindung der Anschlussstellen eine immissionsrechtlich bauliche und verkehrliche Verknüpfung zu einem Gesamtverkehrsweg.

Aufgrund der Tatsache, dass neben den drei AS und den damit verbundenen Rampen- und Verteilerfahrbahnen durchgehende verkehrliche Verbindungen zwischen den einzelnen Anschlussstellen notwendig werden, wird die Baumaßnahme wegen der baulichen Erweiterung um durchgehende Fahrstreifen gemäß § 1 Abs. 2 Satz 1 der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) als wesentliche Änderung bewertet.

Damit ist im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung zu prüfen, ob die Immissionsgrenzwerte gemäß § 2 der 16. BImSchV überschritten werden. Bei Überschreitung der genannten Grenzwerte ist für die im Umfeld befindlichen Gebäude Lärmvorsorge zu treffen.

Mit der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung werden die erforderlichen Nachweise erbracht und die notwendigen aktiven Lärmschutzmaßnahmen dimensioniert sowie die passiven Lärmschutzmaßnahmen dem Grunde nach ausgewiesen.

Eine Begründung für die Baumaßnahme sowie die detaillierte straßenbauliche Beschreibung ist in der Unterlage 1, Erläuterungsbericht zur technischen Planung, enthalten.

2 Rechtliche Grundlagen und weiterführende Untersuchungen

Gesetzliche Grundlage für die Durchführung von Lärmschutzmaßnahmen beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Straßen sind die §§ 41 und 42 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) vom 15.03.1974 in der Fassung vom 17.05.2013 in Verbindung mit der gemäß § 43 BImSchG erlassenen „Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990“, letzte Änderung vom 24. November 2020 (BGBl. I S. 4458).

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

In der 16. Verordnung zum BImSchG (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) sind schallschutzauslösende Kriterien festgelegt, wie z. B. die Definition des Neubaus, der wesentlichen Änderung, des erheblichen baulichen Eingriffs sowie die zu beachtenden Immissionsgrenzwerte und die Einstufung betroffener Bebauung in eine Gebietskategorie.

Die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) ist auszugsweise (ohne Anlagen) am Ende dieses Abschnitts aufgeführt. In den „Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes“ (VLärmSchR 97) sind weitere Nutzungen angegeben.

Für die Baumaßnahme ist zu prüfen, ob die wesentliche Änderung im Sinne der 16. BImSchV zu Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte nach §2 führt. Ist dies der Fall, sind Maßnahmen des Lärmschutzes mit dem Ziel der Einhaltung der Immissionsgrenzwerte zu treffen.

Bei der Prüfung auf Lärmschutzansprüche ist es nicht ausreichend, die Beurteilungspegel nur unter Berücksichtigung der vom Bauabschnitt ausgehenden Emissionen zu ermitteln. Nach VLärmSchR 97 sind für Gebäude, die sich innerhalb des Bereichs der Baumaßnahme befinden, die Emissionen aus dem Bauabschnitt und der angrenzenden vorhandenen baulich nicht geänderten Strecke zu berücksichtigen.

Für Gebäude, die sich außerhalb des Bereichs der Baumaßnahme befinden, sind zur Ermittlung der Anspruchsvoraussetzungen nur die Emissionen aus dem Bauabschnitt zu berücksichtigen. Für die Dimensionierung der Lärmschutzmaßnahmen sind wieder beide Abschnitte mit ihrer vollen Verkehrsstärke zu berücksichtigen.

Zur Berücksichtigung dieses Sachverhalts wurden Schutzabschnitte innerhalb und außerhalb der Baumaßnahme gebildet (3.3 Schutzabschnitte).

2.1 Gebietseinstufung

Die Art der zu schützenden Gebiete und Anlagen ergibt sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Lassen sich sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anlagen und Gebiete keiner der vier Schutzkategorien des § 2 Abs. 1 der 16. BImSchV zuordnen oder handelt es sich um Gebiete und Anlagen, für die keine Festlegungen im Bebauungsplan bestehen, so ist die Schutzbedürftigkeit aus einem Vergleich mit den in § 2 Abs. 1 der 16. BImSchV aufgezählten Anlagen und Gebieten zu ermitteln. Wohnbebauungen im Außenbereich sind wie Dorf-, Kern- und Mischgebiete zu schützen. Liegen keine verbindlichen Bebauungspläne vor, so ist die Einordnung der Gebietsart anhand der tatsächlichen Nutzung vorzunehmen (VLärmSchR 97).

Kleingartengebiete werden nach der VLärmSchR 97 ebenfalls der Schutzkategorie Kern-, Dorf- und Mischgebiet zugeordnet. Bei rechtlich zulässigen Kleingartenanlagen mit Gartenhäusern bzw. in einem im Bebauungsplan ausgewiesenen Kleingartengebiet ist ausschließlich der Tageswert zur Bewertung der Geräuschimmissionen heranzuziehen. Befindet sich in der Kleingartenanlage eine zulässige Wohnnutzung (§ 20 BundeskleingartenG) ist auch der Nachtwert maßgebend.

2.2 Wahl der Lärmschutzmaßnahmen

Die Wahl der Lärmschutzmaßnahmen wird vom Vorhabenträger unter Beachtung bautechnischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte und nach Abwägung mit sonstigen Belangen getroffen. Dem aktiven (straßenseitigen) Lärmschutz wird hierbei der Vorrang eingeräumt, wobei jedoch zu beachten ist, dass die hierfür erforderlichen Aufwendungen in einem vertretbaren Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck stehen. So kann aus verschiedenen Abwägungen heraus z.B. eine Kombination von aktiven und passiven Lärmschutzmaßnahmen als die optimale Lösung erzielt werden.

Kann eine bauliche Nutzung mit aktivem Lärmschutz nicht oder nicht ausreichend geschützt werden, besteht nach § 42 BImSchG ein Anspruch auf Entschädigung für Lärmschutzmaßnahmen an den betroffenen baulichen Anlagen in Höhe der erbrachten notwendigen Aufwendungen (passiver Lärmschutz) dem Grunde nach. Hierzu legt die „Vierundzwanzigste

Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV) vom 04.02.1997" das Verfahren zur Ermittlung der Art und des Umfangs der notwendigen Lärmschutzmaßnahmen für schutzbedürftige Räume in baulichen Anlagen fest.

2.3 Umsetzung passiver Lärmschutzmaßnahmen und Entschädigungen

Nach Erlangung der Rechtskraft des Planfeststellungsbeschlusses bzw. der Plangenehmigung erfolgt die Umsetzung in nachfolgender Vorgehensweise:

Zur Ermittlung der notwendigen passiven Lärmschutzmaßnahmen und Entschädigungen werden im Rahmen einer Ortsbegehung alle entschädigungsrelevanten Bereiche bestimmt und die betroffenen Gebäude oder Gebäudeteile bauakustisch erfasst. In einem Berechnungsverfahren werden die notwendigen Verbesserungen der Außenbauteile ermittelt und dem Eigentümer mitgeteilt. Der Rahmen der Umsetzung der passiven Maßnahmen und der anfallenden Entschädigungszahlungen werden in einer Vereinbarung zwischen Eigentümer und Vorhabenträger konkretisiert und nach Umsetzung der baulichen Maßnahmen geprüft und entschädigt.

Bei Überschreitung des zutreffenden Immissionsgrenzwerts am Tage besteht ein Anspruch auf eine weitere Entschädigung in Geld als Ausgleich für die Beeinträchtigung von Außenwohnbereichen wie Balkone, Loggien und Terrassen sowie unbebauten Außenwohnbereichen.

**Sechszehnte Verordnung
zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
(Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV)**

Vom 12. Juni 1990

§ 1 Anwendungsbereich

- (1) Die Verordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen, sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen (Straßen und Schienenwege).
- (2) Die Änderung ist wesentlich, wenn
 1. eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird oder
 2. durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 Dezibel(A) oder auf mindestens 70 Dezibel(A) am Tage oder mindestens 60 Dezibel(A) in der Nacht erhöht wird.

Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 Dezibel(A) am Tage oder 60 Dezibel(A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten.

§ 2 Immissionsgrenzwerte

- (1) Zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgereusche ist bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel einen der folgenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet:

Gebietsnutzung	Tag	Nacht
1. Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57 dB(A)	47 dB(A)
2. Reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59 dB(A)	49 dB(A)
3. Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete und Urbanen Gebieten	64 dB(A)	54 dB(A)
4. Gewerbegebiete	69 dB(A)	59 dB(A)

- (2) Die Art der in Absatz 1 bezeichneten Anlagen und Gebiete ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anlagen und Gebiete, sowie Anlagen und Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Absatz 1, bauliche Anlagen im Außenbereich nach Absatz 1 Nr. 1, 3 und 4 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.
- (3) Wird die zu schützende Nutzung nur am Tage oder nur in der Nacht ausgeübt, so ist nur der Immissionsgrenzwert für diesen Zeitraum anzuwenden.
- (4) Die Bundesregierung erstattet spätestens im Jahre 2025 und dann fortlaufend alle zehn Jahre dem Deutschen Bundestag Bericht über die Durchführung der Verordnung. In dem Bericht wird insbesondere dargestellt, ob die in § 2 Absatz 1 genannten Immissionsgrenzwerte dem Stand der Lärmwirkungsforschung entsprechen und ob weitere Maßnahmen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgereusche erforderlich sind.

2.4 weiterführende Untersuchungen

Aufgrund bestehender rechtlicher Anforderungen sind neben der Schalltechnischen Untersuchung zur Lärmvorsorge weitere Untersuchungen zur zukünftigen Lärmsituation im Untersuchungsraum notwendig.

Baulicher Eingriff in die Bahnstrecke 6153 Berlin-Guben

In Folge der Errichtung der AS Freienbrink-Nord wird zwischen AS Erkner und AS Freienbrink-Nord eine Verteilerfahrbahn westlich der A 10 angeordnet. Die Verteilerfahrbahn kreuzt die bestehende Bahnstrecke 6153 (Berlin Ostbahnhof – Guben). Die Querung erfolgt mittels eines erstmalig zu errichtenden Kreuzungsbauwerks, BW 21Ü2a (Eisenbahnüberführung).

Der Umbau des Dammes zu einem Brückenbauwerk stellt einen erheblichen baulichen Eingriff im Sinne der 16. BImSchV dar. In der Folge ist zu prüfen, ob die bauliche Maßnahme an nahe gelegenen Immissionsorten zu einer wesentlichen Änderung im Sinne der 16. BImSchV führt und Maßnahmen der Lärmvorsorge abgeleitet werden können.

Der nächstgelegene Immissionsort (An der Löcknitz 47) befindet sich in einer Entfernung von ca. 520 m. In dieser Entfernung ist nicht mit Immissionen im Bereich der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung zu rechnen. Vor diesem Hintergrund unterbleibt eine detaillierte schalltechnische Betrachtung.

Unabhängig davon wird zur Verringerung der Emissionen bei der konstruktiven Gestaltung des Brückenbauwerkes ein Stahlbetonrahmenbauwerk mit Unterschottermatten (mit den für die vorliegenden Bedingungen geringsten zugelassenen Werten für das Bettungsmodul) vorgesehen. Damit wird sichergestellt, dass keine zusätzlichen Emissionen erzeugt werden.

Summenpegelberechnung

Beim Zusammentreffen mehrerer Verkehrswege - hier A 10 und Landesstraße 38 (AS Erkner), Bahnstrecke 6153 Berlin-Guben, Landesstraße 386 (AS Freienbrink-Nord) und Landesstraße 38 (AS Freienbrink) - ist ein Summenpegel zu ermitteln, wenn Anhaltspunkte dafür vorliegen, dass grundrechtswidrige Belastungen, die die Verletzung des Art.2 und Art.14 GG umfassen, vorliegen könnten. Seitens des Bundesverwaltungsgerichts wird hierfür die Formulierung „enteignungsrechtliche Zumutbarkeitsschwelle“ genutzt. Die Grenze, ab der das Bundesverwaltungsgericht von einer sogenannten „enteignungsrechtlichen Zumutbarkeitsschwelle“ spricht, wurde bisher bei einer Lärmbelastung von 70 bis 75 dB(A) tags und 60 bis 65 dB(A) nachts angesetzt.

Landesstraße 38 (AS Erkner) – km 28+700

Der nächstgelegene Immissionsort befindet sich in einer Entfernung von ca. 150 m zur A 10 und ca. 50 m zur L 38 im Wohngebiet im Außenbereich (AU) am Gebäude An der Autobahn 1. In dieser Entfernung ist nicht sicher davon auszugehen, dass Immissionen im Bereich der „enteignungsrechtlichen Zumutbarkeitsschwelle“ ausgeschlossen sind.

Alle anderen schutzwürdigen Gebäude in diesem Bereich liegen entweder in einer größeren Entfernung zu den Emittenten (A10, L38, L231), befinden sich innerhalb eines Gewerbegebietes und / oder weisen lediglich eine Tagnutzung auf.

Die Überprüfung der Immissionen aus den Verkehren der A 10, der Rampen der Anschlussstelle der AS Erkner sowie der Landesstraßen 38 und 231 ergab keine Überschreitung der „enteignungsrechtlichen Zumutbarkeitsschwelle“ von 70 bis 75 dB(A) tags und 60 bis 65 dB(A) nachts (Berechnungsergebnisse Tabelle 17.1.2.2.9).

Die aus den Summenpegelberechnungen resultierenden Beurteilungspegel betragen 66 dB(A) am Tage und 60 dB(A) in der Nacht am nächstgelegenen Immissionspunkt „An der Autobahn 1“. Die maßgebliche „enteignungsrechtliche Zumutbarkeitsschwelle“ für Wohnen im Außenbereich wird nicht überschritten.

Eine grundrechtswidrige Belastung liegt demnach nicht vor.

Bahnstrecke 6153 Berlin-Guben – km 30+410

Die nächstgelegenen Immissionsorte befinden sich in einer Entfernung von ca. 520 m im Wochenendhausgebiet an der Löcknitz (An der Löcknitz 47). In dieser Entfernung ist sicher davon auszugehen, dass Immissionen im Bereich der „enteignungsrechtlichen Zumutbarkeitsschwelle“ ausgeschlossen sind.

Landesstraße 386 (AS Freienbrink-Nord) – km 30+550

Die nächstgelegenen Immissionsorte befinden sich in einer Entfernung von ca. 660 m im Wochenendhausgebiet an der Löcknitz (An der Löcknitz 47). In dieser Entfernung ist sicher davon auszugehen, dass Immissionen im Bereich der „enteignungsrechtlichen Zumutbarkeitsschwelle“ ausgeschlossen sind.

Landesstraße 38 (AS Freienbrink) – km 32+520

Die nächstgelegenen Immissionsorte befinden sich in einer Entfernung von ca. 730 m im Bereich des Wasserwanderstützpunktes an der Spree (Jägerbude 1). In dieser Entfernung ist sicher davon auszugehen, dass Immissionen im Bereich der „enteignungsrechtlichen Zumutbarkeitsschwelle“ ausgeschlossen sind.

Betrachtung der Fernwirkung auf das nachgeordnete Straßennetz

Der Neubau der AS Freienbrink Nord führt zu einer Leistungssteigerung der Anbindung des nachgeordneten Netzes an das Netz der Bundesfernstraßen. Dies erfolgt in einem Umfeld zweier bereits bestehender Verbindungen des nachgeordneten Netzes mit der A 10, AS Erkner und AS Freienbrink in einem Abstand voneinander von ca. 3,9 km. Damit wird dem gestiegenen Verkehrsaufkommen in Folge der Neuansiedlung eines Automobilherstellers in unmittelbarer Nachbarschaft der A 10 Rechnung getragen.

Die verkehrlichen Auswirkungen auf das umgebende Straßennetz in Folge der Ansiedlung des Automobilherstellers sind im Rahmen der Bauleitplanung der Gemeinde Grünheide zu betrachten. Dies erfolgte unter anderem mit dem „Fachbeitrag Verkehr Gemeinde Grünheide Bebauungsplan Nr. 13 „Freienbrink-Nord“ 1. Änderung“ aus dem Jahr 2020 und in dem Fachbeitrag „Schalltechnische Untersuchung - Verkehrslärm im Untersuchungsgebiet“ zur 1. Änderung des Bebauungsplans Nr. 13 " Freienbrink-Nord" aus dem Jahr 2020.

Der benannte rechtskräftige B-Plan vom 24.02.2021 weist in seiner textlichen Begründung auf Seite 60 zudem aus: „Mit einem weiteren Autobahnanschluss soll sichergestellt werden, dass die mit der Entwicklung des Industriegebietes zu erwartenden Verkehre vornehmlich über die Autobahn A 10 abgewickelt werden“.

Da der Neubau der AS Freienbrink-Nord einschließlich der Folgebaumaßnahmen auf der A 10 zwischen AS Erkner und AS Freienbrink eine direkte Folge der 1. Änderung des Bebauungsplans Nr. 13 „Freienbrink Nord“ der Gemeinde Grünheide ist, erfolgt im Rahmen der Planungen zum Neubau der AS Freienbrink-Nord keine weitere Betrachtung der Fernwirkung auf das nachgeordnete Straßennetz.

3 Schalltechnische Grundlagen

3.1 Berechnungs- und Bemessungsverfahren

Die Verkehrslärmemissionen und die Verkehrslärmimmissionen sind gemäß § 3 der Verkehrslärmschutzverordnung grundsätzlich zu berechnen. Die Methoden für die Berechnung des Straßenlärms ergeben sich aus den „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-19“.

Die Bemessung der aktiven und passiven Lärmschutzmaßnahmen sowie die Durchführung der ggf. zu leistenden Entschädigungen für die Aufwendungen von passiven Lärmschutzmaßnahmen und für den Ausgleich der Beeinträchtigung des Außenwohnbereichs wird auf der Grundlage der aktuellen Vorschriften und Richtlinien durchgeführt.

Die Berechnung wurde unter Verwendung des elektronischen Rechenprogramms SoundPLAN 8.2 durchgeführt. Das Programm entspricht den Anforderungen der Testaufgaben für die Überprüfung von Rechenprogrammen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19).

Der von der Straße ausgehende Schall, die Schallemission, und der an einem bestimmten Ort ankommende Schall, die Schallimmission, werden entsprechend der 16. BImSchV grundsätzlich berechnet. Eine Berechnung (und keine Messung) wird durchgeführt, weil damit

- zufällige Ereignisse ausgeschlossen werden können und
- die Ermittlung für die prognostizierte Verkehrsbelastung erfolgen kann.

Der **Emissionspegel** bezeichnet den vom Ort des Lärmgeschehens (Straße) ausgehenden Schall, der **Immissionspegel** den am Ort des Empfängers (z.B. Gebäude) ankommenden Schall.

Emissionspegel

Zur Beurteilung der Schallsituation wird der längenbezogene Schallleistungspegel einer Quelllinie ermittelt.

Bei der Berechnung der Schallemission einer mehrstreifigen Straße werden Linienschallquellen über den Fahrstreifen angenommen (genaue Modellierung der Quelllinien siehe RLS-19, 3.3.1 Modellierung einer Straße). Für die Schallausbreitung wird ein leichter Wind, etwa 3 m/s, zum Immissionsort hin und Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern, zugrunde gelegt.

Der längenbezogene Schallleistungspegel einer Quelllinie ($L_{W'}$) auf einem Fahrstreifen bei freier Schallausbreitung errechnet sich aus:

$$L_{W'} = 10 \cdot \lg[M] + 10 \cdot \lg \left[\frac{100 - p_1 - p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W/Pkw}(v_{PKW})}}{v_{PKW}} + \frac{p_1}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W/Lkw1}(v_{LKw1})}}{v_{LKw1}} + \frac{p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W/Lkw2}(v_{LKw2})}}{v_{LKw2}} \right] - 30$$

M	stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz/h
Pkw	Personenkraftwagen, Personenkraftwagen mit Anhänger und Lieferwagen (Güterkraftfahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse von bis zu 3,5 t)
Lkw 1	Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Busse

Lkw 2	Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge (Zugmaschinen mit Auflieger) mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t.
$L_{W,Fzg}(v_{Fzg})$	Schallleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe Fzg (Pkw, Lkw1, Lkw2) bei der Geschwindigkeit v_{Fzg} nach RLS-19
v_{Fzg}	Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe Fzg (Pkw, Lkw1, Lkw2) in km/h
p_1	Anteile an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 in %
p_2	Anteile an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 in %

Immissionspegel

Der maßgebende Wert für den Schall am Immissionsort ist der Beurteilungspegel.

Die Beurteilungspegel werden getrennt für den Tag (6.00 bis 22.00 Uhr) und die Nacht (22.00 bis 6.00 Uhr) berechnet. Die Fahrstreifen werden in einzelne Abschnitte, die die gleichen Parameter (Verkehrsstärke, Lkw-Anteil, Geschwindigkeit, Steigung / Gefälle, Straßenoberfläche) aufweisen, unterteilt. Die Berechnung erfolgt nach den „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-19 (Teilstückverfahren)“.

Zur Ermittlung der Beurteilungspegel sind mehrere Arbeitsschritte notwendig:

- Festlegung des Untersuchungsraums anhand der Planfeststellungsgrenzen,
- Aufnahme aller schutzbedürftigen Gebäude, relevanten Nebengebäude, topographischen Besonderheiten in Lage und Höhe durch eine Ortsbegehung,
- Digitalisierung aller relevanten Objekte und Erstellen eines digitalen Geländemodells und
- Berechnung der Beurteilungspegel für alle schutzbedürftigen Gebäudefassaden- und stockwerksbezogen nach den RLS-19.

Neben der Bebauung wurden - wenn vorhanden - folgende Parameter bei den Berechnungen berücksichtigt:

- Höhenunterschiede im Rechengebiet,
- Böschungen und Dämme, die die Ausbreitung der Emissionen begünstigen oder hemmen und
- Wälle, Wände oder Reflexionsflächen, die die Immissionsorte vom Emittenten abschirmen.

3.2 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet befindet sich östlich von Berlin im Zuge der Bundesautobahn A 10. Der immissionstechnische Untersuchungsraum erstreckt sich an der A 10 von Betriebs-km 27,970 bis Betriebs-km 33,950 über eine Länge von 5,98 km und beinhaltet sowohl die AS Erkner und die AS Freienbrink, als auch die neu zu bauende AS Freienbrink-Nord. Darüber hinaus wurde der Untersuchungsbereich um angrenzende, im immissions-technischen Auswirkungsbereich der Betriebs-km liegende schutzwürdige Nutzungen erweitert (Betriebs-km 33,950 - 34,500).

Von Norden kommend liegen westlich der A10 einzelne Einfamilienhäuser sowie die Gebäude der Autobahnmeisterei. Im weiteren Verlauf befinden sich westlich der A 10 Wochenendhausgebiete im Bereich der Löcknitzquerung sowie südlich der AS Freienbrink ein Erholungsgebiet mit Campingplatz- und Wochenendhausnutzungen. Am südlichen Bauende liegt im Abstand von >500m die Ortslage Burig.

Östlich der A 10 erstreckt sich von Norden kommend die Ortslage von Grünheide mit einer Mischung aus Wohn-, Misch- und Erholungsflächen (Wochenendhausgebiete), an die südlich zunächst das Industriegebiet Grünheide mit den Flächen des Automobilwerkes TESLA und das Güterverteilzentrum Freienbrink anschließt. Am südlichen Bauende liegt im Abstand von >900m die Ortslage Freienbrink.

Außerhalb der Baugrenzen der Baumaßnahme befindet sich ein Wochenendhausgebiet der Gemeinde Steinfurt im Abstand von >300 m zur A 10.

Die Siedlungsstruktur ist mit wenigen Ausnahmen in Grünheide als offen zu bezeichnen, die Gebäudestruktur besteht fast ausschließlich aus ein- bis zweistöckigen Wohngebäuden mit vielen zum Wohnen genutzten Wochenendhausgebäuden (zulässige Wohnnutzung) die lediglich durch die Gewerbegebäude des Industriegebietes Grünheide und des Güterverteilzentrums Freienbrink variiert werden.

3.3 Schutzabschnitte

Der Untersuchungsraum wurde hinsichtlich der schutzwürdigen Nutzungen in räumlich abgrenzbare Schutzabschnitte (SA) unterteilt.

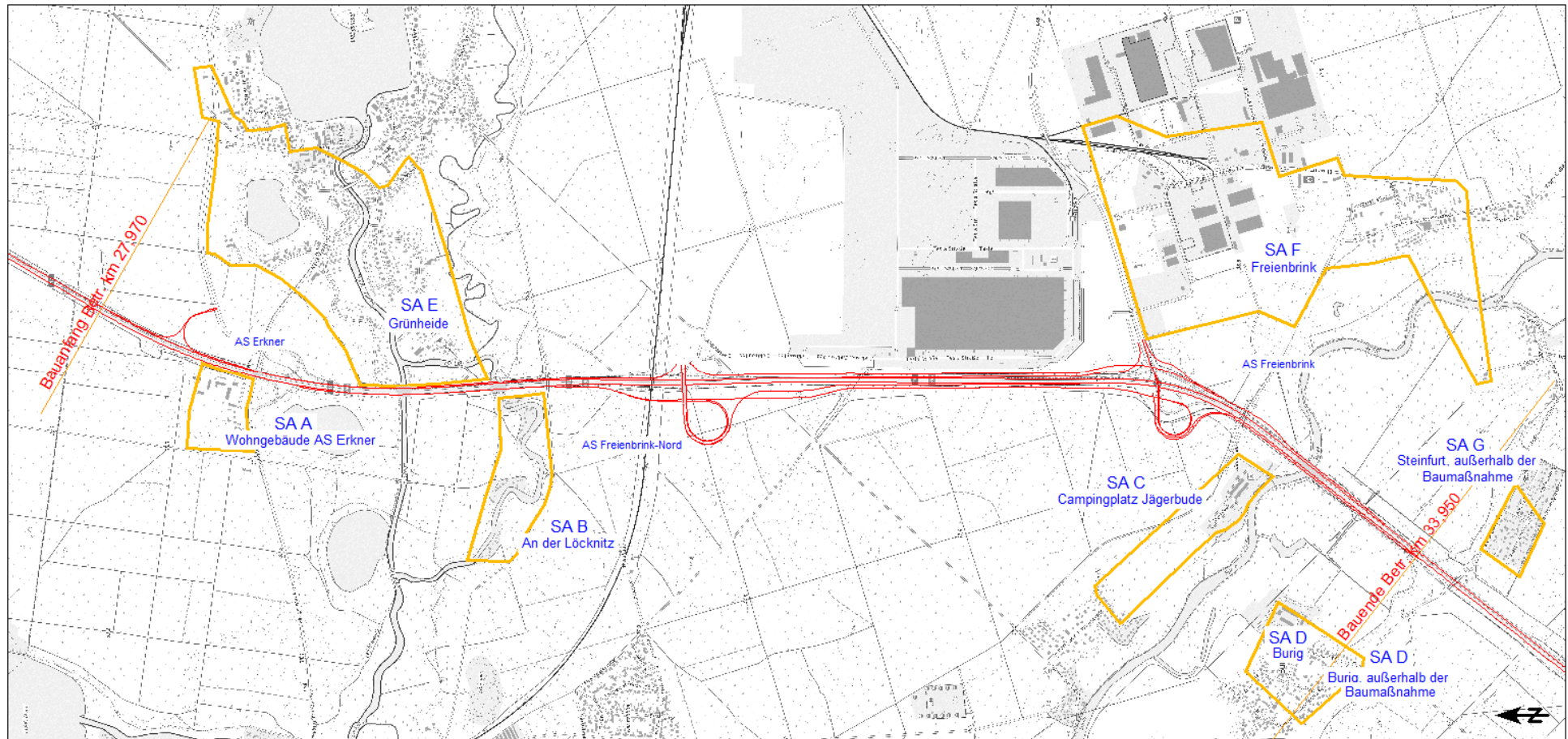
Unterschiedliche Schutzabschnitte können durch folgende Besonderheiten bestimmt werden:

- Topographische Trennung,
- Gebietsnutzung – Schutzwürdigkeit,
- bauliche Situation – Gebäudehöhe / Siedlungsstruktur,
- Distanz zur Baumaßnahme.

Für die Verkehrswege der A10 und der Anschlussstellen Freienbrink-Nord und Freienbrink ergeben sich innerhalb der Baugrenzen die Schutzabschnitte A bis F, wobei ein Teil des Schutzabschnittes D außerhalb der Baumaßnahme liegt und entsprechend separat berechnet wurde. Zusätzlich wurde ein außerhalb der Baugrenzen liegender Abschnitt (G) geschaffen, der den südlich angrenzenden Bereich der Ortslage Steinfurt in Form eines Wochenendhausgebietes abdeckt.

Schutzabschnitt	Bebauung	Art der Nutzung	Lage zur A 10
A	Wohngebäude (5) im Bereich der AS Erkner	AU	westlich der A10
B	Wochenendhäuser an der Löcknitz	EW	westlich der A10
C	Wohngebiet / Campingplatz Jägerbude	WA / EC	westlich der A10
D	Wohngebiet Burig	WA	westlich der A10
D	Wohngebiet Burig, außerhalb der Baumaßnahme	WA	westlich der A10
E	Wohngebiete / Mischgebiete / Wochenendhausgebiete Grünheide	WA / MI / EW	östlich der A10
F	Wohn-, Gewerbegebiet GVZ Freienbrink	GE	östlich der A10
G	Wochenendhausgebiet Steinfurt (außerhalb)	EW	östlich der A10

Lage der Schutzabschnitte



Quelle: Topographische Karte 1:10 000 (TK10) Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg. © GeoBasis-DE/LGB (Jahr), dl-de/by-2-0

3.4 Gebietsnutzung

In der nachfolgenden Tabelle sind die räumlich relevanten, rechtskräftigen Bebauungspläne aufgeführt. Gebiete, für die keine rechtskräftigen Bebauungspläne zum Zeitpunkt der Untersuchung vorlagen, wurden entsprechend ihrer Nutzung sowie in Anlehnung an den Flächennutzungsplan berücksichtigt.

Gebietsnutzungen im Untersuchungsgebiet		
Bebauungspläne		
Titel	Art der baulichen Nutzung	Status
Grünheide Bebauungsplan 01 Handelslogistikzentrum und Gewerbepark Freienbrink	GE, GI, SO Beherbergung	rechtskräftig seit: 08.02.1995
Grünheide Bebauungsplan 01 Handelslogistikzentrum und Gewerbe- park Freienbrink, 1. Änderung	GE	rechtskräftig seit: 17.11.1999
Grünheide Bebauungsplan 02 „Waldsiedlung“	WA	rechtskräftig seit: 10.10.1994
Grünheide Bebauungsplan 06 „Ortsmitte“	WA / MI	rechtskräftig seit: 10.04.1996
Grünheide Bebauungsplan 07 „Freizeit- und Kulturzentrum“	MI	rechtskräftig seit: 23.03.2002
Grünheide Bebauungsplan 09 „Hotel Eichenallee“	SO Fremdenbeherbergung	rechtskräftig seit: 07.04.2001
Grünheide Bebauungsplan 12 „Waldpromenade am Peetzsee“	WA / WR	rechtskräftig seit: 23.03.2002
Grünheide Bebauungsplan 13 „Freienbrink-Nord“	GI	rechtskräftig seit: 21.08.2004
Grünheide Bebauungsplan 13 „Freienbrink-Nord“, 1. Änderung	MI, GI	rechtskräftig seit: 24.02.2021
Grünheide Bebauungsplan 15 „Sonnenweg“	WA	rechtskräftig seit: 19.03.2005
Grünheide Bebauungsplan 17 „Waldeck“	WR	rechtskräftig seit: 05.08.2006
Grünheide Bebauungsplan 18 „Alt Buchhorster Str.— Am Kanal“	WA	rechtskräftig seit: 26.05.2007
Grünheide Bebauungsplan 37 „Feldstraße 1“	GE	rechtskräftig seit: 03.11.2012
Grünheide Bebauungsplan 49 „Löcknitzcampus“	GR (Gemeinbedarf)	rechtskräftig seit: 09.12.2020
Grünheide Bebauungsplan 51 „Wohnanlage Karl-Marx-Str. 28“	WA	rechtskräftig seit: 09.12.2020
Bebauungsplan Nr. 60 "Service- und Logistikzentrum Freienbrink Nord"	Gle / GI	16.05.2024

Grünheide OT Spreeau Bebauungsplan 01/1 „Wohnanlage Freienbrink – Nord“	WA / WR	rechtskräftig seit: 10.11.2016
Grünheide OT Spreeau Bebauungsplan 03 „Wohngebiet Freienbrink“	WA	rechtskräftig seit: 28.04.2000
Grünheide OT Spreeau Bebauungsplan 19 „Zum Räuberluch“	WA	rechtskräftig seit: 25.06.2005
Stadt Erkner Bebauungsplan 16, 1.Qualifizierte Änderung „Wasserwanderstützpunkt und Tourismus an der Spree	WA / SO Campingplatz	rechtskräftig seit: 21.12.2000
Entwicklungssatzung Wochenendsiedlung Steinfurt	SO Wochenendhausgebiet	23.12.2006
Flächennutzungspläne		
FNP Stadt Erkner		19.01.2000
FNP Gosen – Neu Zittau		23.07.2005
<i>FNP Gosen – Neu Zittau, 1. Berichtigung (liegt außerhalb U-Raum)</i>		27.08.2011
<i>FNP Gosen – Neu Zittau, 2. Berichtigung (liegt außerhalb U-Raum)</i>		28.04.2012
FNP Gemeinde Grünheide (Mark)		20.09.2000

GE: Gewerbegebiet, GI: Industriegebiet, Gle: Eingeschränktes Industriegebiet, MI: Mischgebiet, SO: Sondergebiet, WA: Allgemeines Wohngebiet, WR: Reines Wohngebiet

Die genaue Zuordnung der Gebietsnutzungen ist den Unterlagen 17.1.2 Beurteilungspegel der Immissionsorte und 7 Lagepläne der Immissionsschutzmaßnahmen zu entnehmen.

3.5 Ausgangsdaten

Grundlage der Berechnungen bilden die Daten der technischen Planung sowie die “Fort-schreibung der verkehrlichen Grundlage – Automobilwerk Grünheide“ IVV, 18.01.2024 (Prognose 2030, Unterlage 22).

Insbesondere gehen in die schalltechnische Untersuchung folgende Parameter ein:

- die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV bzw. die maßgebende stündliche Verkehrsstärke für Tag und Nacht M_T/M_N ,
- der maßgebende Lkw-Anteil für Tag und Nacht $p_T(p_1, p_2) / p_N(p_1, p_2)$,
- die zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw $v_{\text{zulässig}}$,
- die zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw $v_{\text{zulässig}}$, bzw. die nach RLS 19 hiervon abweichenden anzusetzende Geschwindigkeit v
- der Korrekturwert für unterschiedliche Straßenoberflächen $D_{SD, SDT, FzG}(V_{FzG})$ sowie
- der Korrekturwert für Steigungen und Gefälle der Straße $D_{LN, FzG}(V_{FzG})$.

Weiterhin werden Pegeländerungen

- zur Berücksichtigung des Abstands und der Luftabsorption,
- zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung und
- durch topographische Gegebenheiten und bauliche Maßnahmen (Mehrfachreflexionen der Schallquellen an Stützmauern, Hausfassaden und anderen Flächen)

in Ansatz gebracht.

Zur Erstellung des digitalen Gelände- und Berechnungsmodells dienen die:

- Lage- und Höhenpläne der technischen Planung,
- Ergänzungen aus den topographischen Karten,
- Luftbilder,
- Katasterpläne und Liegenschaftskarten,
- Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg (LGB): Digitales Geländemodell (DGM 1), 07.2023,
- Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg (LGB): 3D-Gebäudemodell, Level of Detail 1 (LOD1), 07.2023.

Projektspezifische Daten

Folgende verkehrliche Ausgangsdaten gehen in die schalltechnischen Berechnungen ein:

- Daten der Verkehrsuntersuchung der IVV, "Automobilwerk Grünheide - Fortschreibung der verkehrlichen Grundlagen auf den Prognosehorizont 2030", 18.01.2024 (Prognose 2030, Unterlage 22).
- unterschiedliche zul. Höchstgeschwindigkeiten auf den verschiedenen Fahrbahnen der A 10 und der Fahrbahnen der Anschlussstellen und angebundenen Straßen des nachgeordneten Netzes
- unterschiedliche Fahrbahnoberflächen der einzelnen Verkehrsbereiche
- Für die Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 (bzw. für Kfz > 3,5 t) wird gemäß RLS-19 auf Autobahnen und Kraftfahrstraßen mit Fahrbahnen für eine Richtung, die durch Mittelstreifen oder sonstige bauliche Einrichtungen getrennt sind (§ 18 Absatz 5 StVO: 80 km/h) eine Geschwindigkeit von 90 km/h hypothetisch angenommen.

Die genaue Auflistung der Verkehrszahlen, Geschwindigkeiten, Fahrbahnoberflächen, etc. ist in der Unterlage 17.1.2.1 Emissionspegel und DTV-Übersicht zu finden.

Bei der Wahl der Fahrbahndeckschichten wurde beachtet, dass die Fahrbahnen der durchgehenden A 10 nicht erneuert werden und somit die bestehende Fahrbahndeckschicht mit dem ihm zugeordneten Deckschichtkorrekturwert berücksichtigt wurde. Die neuen Fahrbahnen erhalten eine Fahrbahndeckschicht aus DSH-V, da diesem Deckschichttyp zu einem lärm mindernden Deckschichtkorrekturwerte zugeordnet sind und zum anderen bautechnologisch ein Anbau an die bestehende Fahrbahn ermöglicht.

Vorhandene Lärmschutzbauwerke

Die bereits vorhandenen Lärmschutzbauwerke in den Bereichen der Bau-km 29+503 bis 29+965 westlich der A 10 (Wochenendhausgebiet an der Löcknitz) und Bau-km 28+940 bis 29+795 östlich der A 10 (Grünheide) werden durch die Baumaßnahme verdrängt.

Die vorhandenen Lärmschutzwände in der AS Erkner Westseite verbleiben im Bestand.

Eine außerhalb der Baugrenzen befindliche Lärmschutzwand (max. Höhe 5m) im Bereich Steinfurt östlich der A 10 bei km 33,930 – 34,550 wurde bei der Planung berücksichtigt.

4 Berechnungsergebnisse

Es wurden 6 Schutzabschnitte A bis F für Bereiche innerhalb der Baumaßnahme gebildet. Zusätzlich wurden für den Schutzabschnitt G auch Gebäude eines Wochenendhausgebietes außerhalb der Baumaßnahme untersucht. Somit wurden die Immissionen in insgesamt 7 Schutzabschnitten ermittelt.

Insgesamt wurden 779 Gebäude, 125 Außenwohnbereiche und 112 Campingplatzparzellen untersucht.

Der Schutzabschnitt C weist über die Immissionspunkte der Campingplatzparzellen hinaus keine erkennbaren Außenwohnbereiche auf.

Die Situation stellt sich in den einzelnen Schutzabschnitten wie folgt dar:

Schutzabschnitt A

Im Schutzabschnitt A wurden 7 Gebäude (11 WE) und 4 Außenwohnbereiche untersucht. Es handelt sich um 5 Wohngebäude im Außenbereich und 2 von der Autobahnmeisterei gewerblich genutzte Gebäude, die im Bestand durch Lärmschutzwände im Bereich der AS Erkrner geschützt werden. Der durch die bestehenden Lärmschutzwände bestehende Schutz wird im Zuge der Lärmschutzabwägung geprüft und im Zuge der Abwägung mit weiteren Varianten, die diese Lärmschutzlösung erweitern bei der Ermittlung und Bewertung der zukünftigen Lärmsituation berücksichtigt.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden in der Variante mit der Bestandswand an einem Wohngebäude (1 WE) im Tagzeitraum mit 65 dB(A) um 1 dB(A) und an allen 5 Wohngebäuden (5 WE) im Nachtzeitraum mit maximal 59 dB(A) um bis zu 4 dB(A) überschritten. Die Außenwohnbereiche weisen keine Überschreitungen auf.

Nächtliche Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte an den Gebäuden der Autobahnmeisterei stellen keinen Anspruch auf Lärmvorsorge dar, da hier keine nächtliche Nutzung vorliegt.

Somit liegt für alle Wohngebäude (5 WE) ein Anspruch auf Lärmvorsorge dem Grunde nach vor.

Schutzabschnitt B

Im Schutzabschnitt B wurden 38 Gebäude (38 WE) eines Wochenendhausgebietes und 5 Außenwohnbereiche untersucht. Es handelt sich um Gebäude, die im Bestand durch eine Lärmschutzwand geschützt werden. Die bestehende Lärmschutzwand muss im Zuge der Baumaßnahme zurückgebaut werden und wird bei der Ermittlung und Bewertung der zukünftigen Lärmsituation nicht berücksichtigt.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden an 14 Gebäuden (14 WE) im Tagzeitraum mit maximal 71 dB(A) um bis zu 7 dB(A) und an 17 Gebäuden (17 WE) im Nachtzeitraum mit maximal 65 dB(A) um bis zu 11 dB(A) überschritten. Zudem sind 4 Außenwohnbereiche von Überschreitungen betroffen.

Somit liegt für diese Wohngebäude (17 WE) ein Anspruch auf Lärmvorsorge dem Grunde nach vor.

Schutzabschnitt C

Im Schutzabschnitt C wurden 3 Gebäude (13 WE) eines Wohngebietes sowie 3 Gebäude (14 WE) und 112 Parzellen (56 WE) eines Campingplatzes untersucht.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden im Wohngebiet an 3 Gebäuden im Tagzeitraum (13 WE) mit maximal 70 dB(A) um bis zu 11 dB(A) und im Nachtzeitraum (13 WE) maximal 64 dB(A) um bis zu 15 dB(A) überschritten.

Im Campingplatzgebiet werden die Immissionsgrenzwerte an 3 Gebäuden im Nachtzeitraum (14 WE) mit maximal 59 dB(A) um bis zu 5 dB(A) überschritten. An einem Gebäude (2 WE) kommt es zu einer Taggrenzwertüberschreitung von 1 dB(A).

An insgesamt 98 Parzellen (49 WE) des Campingplatzes liegen Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte vor, an 19 davon auch im Tagzeitraum (10 WE).

Somit liegt für 6 Gebäude (27 WE) und 98 Campingplatzparzellen (49 WE) ein Anspruch auf Lärmvorsorge dem Grunde nach vor.

Schutzabschnitt D

Im Schutzabschnitt D wurden 90 Gebäude (112 WE) und Gebäudeanbauten, sowie 34 Außenwohnbereiche in der Ortslage Burig untersucht. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden an 9 Gebäuden (9 WE) im Tagzeitraum mit maximal 61 dB(A) um bis zu 2 dB(A) und an 83 Gebäuden (93 WE) im Nachtzeitraum mit maximal 56 dB(A) um bis zu 7 dB(A) überschritten. Zudem sind 16 Außenwohnbereiche von Überschreitungen betroffen.

Somit liegt für diese Wohngebäude (93 WE) ein Anspruch auf Lärmvorsorge dem Grunde nach vor. Zudem werden in 16 Fällen die Taggrenzwerte an Außenwohnbereichen überschritten.

Schutzabschnitt D, außerhalb der Baumaßnahme

Die Gebäude in der Ortslage Burig befinden sich z.T. im Bereich außerhalb der Baumaßnahme. Diese Gebäude (28) und 2 Außenwohnbereiche werden gesondert betrachtet und ein möglicher Anspruch separat ermittelt. Hierbei werden sie nur den Lärmemissionen des Verkehrs innerhalb der Baumaßnahme ausgesetzt. Im Ergebnis wurden für 6 Gebäude (6 WE) im Bereich außerhalb der Baumaßnahme Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte ermittelt. Diese sind ebenfalls Teil der Abwägung der Lärmschutzvarianten.

Schutzabschnitt E

Im Schutzabschnitt E wurden 515 Gebäude (540 WE) und Gebäudeanbauten in Wohn-, Misch- und Wochenendhausgebieten, sowie 94 Außenwohnbereiche von Grünheide untersucht. Es handelt sich um Gebäude, die im Bestand durch eine ca. 850 m lange Lärmschutzwand geschützt werden. Die bestehende Lärmschutzwand muss im Zuge der Baumaßnahme zurückgebaut werden und wird bei der Ermittlung und Bewertung der zukünftigen Lärmsituation nicht berücksichtigt.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden an 141 Gebäuden (141 WE) im Tagzeitraum mit maximal 76 dB(A) und an 327 Gebäuden (328 WE) im Nachtzeitraum mit maximal 70 dB(A) überschritten. In Wohngebieten liegen maximale Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV von 9 dB(A) am Tage und 13 dB(A) in der Nacht vor. Zudem werden in 80 Fällen die Taggrenzwerte an Außenwohnbereichen überschritten.

Somit liegt für diese Nutzungen (328 WE) ein Anspruch auf Lärmvorsorge dem Grunde nach vor.

Schutzabschnitt F

Im Schutzabschnitt F wurden 47 Gebäude (47 WE) in Wohn- und Gewerbegebieten von Freienbrink untersucht. Es handelt sich dabei um 10 Gebäude mit gewerblicher Nutzung im

Bereich des Güterverteilzentrums Freienbrink sowie 37 Gebäude im Wohngebiet an der Dorfstraße von Freienbrink.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden an keinem Gebäude weder im Tagzeitraum, noch im Nachtzeitraum überschritten. Die Immissionsgrenzwerte werden in den Wohngebieten aufgrund der großen Entfernung von bis zu 940 m zur A 10 deutlich unterschritten

Somit liegt für diese Gebäude kein Anspruch auf Lärmvorsorge dem Grunde nach vor.

Schutzabschnitt G

Im Schutzabschnitt G wurden 48 Gebäude und Gebäudeanbauten eines Wochenendhausgebietes untersucht.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden an keinem Gebäude weder im Tagzeitraum, noch im Nachtzeitraum überschritten.

Somit liegt für diese Gebäude kein Anspruch auf Lärmvorsorge dem Grunde nach vor.

5 Lärmschutzmaßnahmen

5.1 Allgemeines zur Vorgehensweise

Die schalltechnischen Berechnungen werden mit den verkehrlichen Ausgangsdaten (siehe Kapitel 3.5) durchgeführt. Besteht ein Anspruch auf Lärmvorsorge, sind verschiedene Lärmschutzmaßnahmen mit dem Ziel der Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der Verkehrs-lärmschutzverordnung zu prüfen.

Bestandteil der Abwägung nach § 41 Absatz 2 BImSchG ist die Auswahl zwischen verschiedenen in Betracht kommenden Lärmschutzmaßnahmen.

Dem grundsätzlichen Vorrang des aktiven Lärmschutzes vor Maßnahmen des passiven Lärmschutzes wird in dem zu erarbeitenden Lärmschutzkonzept in Form einer differenzierten Nutzen-Kosten-Analyse angemessen Rechnung getragen.

Bei der Umsetzung der aktiven Maßnahmen ergeben sich aus technischen und finanziellen Gesichtspunkten folgende Möglichkeiten zur Verbesserung der Lärmsituation:

- lärmmindernder Fahrbahnbelag,
- Lärmschutzwall,
- Lärmschutzwall mit aufgesetzter Wand,
- Lärmschutzwall mit Stützmauer,
- Steilwall,
- Lärmschutzwand (LSW).

Im Zuge der Nutzen-Kosten-Analyse ist zunächst eine Betroffenheitsanalyse der verlärmten Bereiche durchzuführen¹. Die Auswirkungen der vorhandenen Lärmschutzbauwerke werden dabei nicht berücksichtigt, wenn diese aufgrund der Baumaßnahmen nicht erhalten werden können, bzw. im Rahmen der Variantenabwägung eine Überplanung geprüft wird (Schutzabschnitt A). Danach werden die gewonnenen Erkenntnisse zu den voraussichtlichen Gesamtkosten der jeweiligen Lärmschutzvarianten (inkl. Kosten für passiven Lärmschutz und Kapitalisierung aller Kosten) in Beziehung gesetzt und eine Vorzugsvariante

¹ BVerwG, Urteil vom 13.5.2009 – 9 A 72.07

aufgrund eines nachvollziehbaren Abwägungsvorgangs bestimmt. Dabei können grundsätzlich Lärmschutzmaßnahmen wie Lärmschutzwände oder -wälle bzw. lärmindernde Fahrbahnbeläge sowie eine Kombination aus ihnen entstehen.

Auch der Einbau von lärmindernden Fahrbahnbelägen stellt eine aktive Lärmschutzmaßnahme dar.

Welche Maßnahmen an der Straße umgesetzt werden können, hängt in den meisten Fällen von den örtlichen Gegebenheiten (z.B. Topographie, straßennahe Bebauung) ab. Nicht immer ist es möglich, mit aktiven Maßnahmen einen (vollständigen) Schutz der betroffenen Bebauung zu erzielen. Eine Ausnahme ist dann gerechtfertigt, wenn die Kosten der Lärmschutzmaßnahme außer Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck stehen würden (vgl. § 41 Abs. 2 BImSchG).

Dabei sind weitere den Einzelfall berücksichtigende Randbedingungen zu beachten und in die Abwägung mit einzubeziehen:

1. der Grad der Vorbelastung
2. die Schutzbedürftigkeit und die Größe des betroffenen Gebietes
3. die Zahl der betroffenen Personen
4. das Ausmaß der prognostizierten Grenzwertüberschreitungen
5. die Minderungspotentiale der jeweiligen Lärmschutzvariante (schalltechnische Wirksamkeit)

Als maßgebliche Kenngröße sind neben der Anzahl der betroffenen Wohneinheiten (WE) und der sich daraus ableitenden Anzahl der betroffenen Personen auch eine Differenzierung nach der Zahl der Schutzfälle zulässig (siehe Kapitel 5.2) und geboten (höchststrichlerlich anerkannte Schutzfallmethode). Daraus lassen sich wiederum Aussagen im Rahmen der Nutzen-Kosten-Analyse ableiten, welche die Ermittlung der Kosten je gelösten Schutzfall ermöglichen.

Eine weitere maßgebliche Kenngröße zur Dokumentation der Wirksamkeit einer Lärmschutzvariante ist die akustische Effektivität einer Lärmschutzvariante. Darüber hinaus kann das resultierende Lästigkeitsmaß einer Lärmschutzvariante berücksichtigt werden.

Die Definition der jeweiligen Kenngrößen wird im nachfolgenden Kapitel 5.2 sowie in der detaillierten Erläuterung der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (Kap. 9) genauer beschrieben.

5.2 Aktive Lärmschutzmaßnahmen

Neben den jeweils verbleibenden betroffenen Wohneinheiten (WE), bestimmen das Lästigkeitsmaß sowie die akustische Effektivität zunächst die Bewertung der einzelnen Lärmschutzvarianten. Die reinen Kosten einer Lärmschutzmaßnahme treten bei der Bewertung zunächst in den Hintergrund, liefern jedoch bei der Bewertung mit den Informationen zu den relativen Kosten und zur Effizienz einer Lärmschutzvariante einen abschließenden Hinweis, wenn die akustisch relevanten Informationen, wie verbleibende betroffene Wohneinheiten, das Lästigkeitsmaß sowie die akustische Effektivität der jeweiligen Lärmschutzlösung alleine keine eindeutige Vorzugsvariante erkennen lassen.

Eine Wohneinheit (WE) ist eine abgeschlossene Wohnung in einem Mehrfamilienhaus. Ihr gleichgestellt sind Einfamilienhäuser, Doppelhaushälften sowie Kleingartenparzellen (als Ersatz für WE). Sondernutzungen, wie Krankenhäuser, Altenheime und Schulen sowie gewerblich genutzte Gebäude müssen entsprechend bewertet werden.

Als Schutzfall ist die Grenzwertüberschreitung an einer Wohneinheit/Nutzungseinheit im entsprechenden Zeitraum (Tag/Nacht) definiert. Bei Grenzwertüberschreitung tags und nachts liegen somit zwei Schutzfälle vor.

Gelöste Schutzfälle bezeichnen die durch eine Lärmschutzlösung nicht mehr von Grenzwertüberschreitungen betroffenen Wohneinheiten/Nutzungseinheiten.

Die Lästigkeitsmaße eines Konfliktbereiches (LKM_{KB}) wie z. B. Wohngebiet, Mischgebiet, Kleingartenanlage ermitteln sich aus dem Lästigkeitsmaß der einzelnen Wohneinheiten (LKM_{WE}). Hierbei wird immer der jeweils höchste Beurteilungspegel eines Immissionsortes (Gebäude) angesetzt. Das Lästigkeitsmaß eines Schutzabschnittes beschreibt das Maß der Grenzwertüberschreitungen an den Gebäuden dieses Schutzabschnittes.

Die Effektivität einer Lärmschutzvariante beschreibt die in Abhängigkeit von der Höhe der Grenzwertüberschreitung gewichtete akustische Wirksamkeit, bezogen auf das Lästigkeitsmaß. Sie kann als Maß für die Wirksamkeit einer Lärmschutzvariante bezogen auf die Reduzierung der Lärmbelastung, bzw. der Einhaltung der Grenzwerte verstanden werden.

Da die Ermittlungen der Gesamtkosten der Lärmschutzvarianten und der Vergleich zueinander alleine nicht aussagekräftig sind, werden die relativen Kosten einer Lärmschutzvariante ermittelt. Hierbei handelt es sich um das Verhältnis der Gesamtkosten einer Lärmschutzvariante im Verhältnis zur Lärmbelastung (Beeinträchtigung) des Untersuchungsraums ohne jeglichen aktiven Lärmschutz.

Die relativen Kosten einer Lärmschutzvariante bringen aber nicht zum Ausdruck, welche wirtschaftliche Effektivität mit den eingesetzten finanziellen Mitteln erreicht wird. Erst die sog. Effizienz als Verhältnis der Effektivität zu den relativen Kosten liefert eine brauchbare Entscheidungshilfe. Dabei ergibt sich allerdings kein absoluter Wert; dieser kann nur Aussagen zu Variantenvergleichen innerhalb eines Schutzabschnittes liefern. Die Effizienz ist somit, neben den akustischen Aspekten, eine weitere Entscheidungshilfe im Abwägungsprozess.

5.3 Kosten der Lärmschutzmaßnahmen

Folgende Ansätze werden für die Umsetzung aktiver und passiver Lärmschutzmaßnahmen gewählt:

Baukosten Lärmschutzwand $\leq 4,00$ m	800	€/ m ²
Baukosten Lärmschutzwand $> 4,00$ m - $\leq 8,00$ m	900	€/ m ²
Kosten Lärmschutzfenster m ² *	680	€/ Stück
Kosten Lärmschutzfenster mit 1,5 m ² Größe *	(gerundet) 1.020	€/ Stück
Kosten Lüfter *	913	€/ Stück

*) Die Ansätze wurden der aktuellen "Statistik des Lärmschutzes an Bundesfernstraßen 2020-2021" entnommen und repräsentieren die Durchschnittspreise des Jahres 2021.

Zur Bemessung des Umfangs der Kosten für passive Lärmschutzmaßnahmen wird eine durchschnittliche Anzahl von Fenstern pro Fassade (Fassadenteil) und Stockwerk zugrunde gelegt. Die Anzahl wird von der Wohnnutzung (Mehr- bzw. Einfamilienhaus) abhängig gemacht.

Die resultierenden Kosten sind der Tabelle der Abwägungsmatrix (Kap. 9.3) oder den Tabellen in Kapitel 5.4 zu entnehmen.

5.4 Vorzugsvariante Lärmschutzmaßnahmen

Die detaillierte Auflistung der Abwägung der jeweiligen Lärmschutzvarianten ist unter Pkt. 9 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung in Form eines tabellarischen Vergleichs der einzelnen Lärmschutzvarianten aufgeführt.

Durch die technische Planung wurde die Möglichkeit der Umsetzung von Lärmschutzwänden zwischen den Hauptfahrbahnen der A 10 sowie innerhalb der Anschlussstellen entlang der A 10 geprüft. Für diese fehlt jedoch die Möglichkeit der technischen Umsetzbarkeit. Innerhalb der Anschlussstellen sind die Rahmenbedingungen der Verkehrssicherheit nicht gegeben (z.B. Sichtweiten). Eine bereits vorhandene Mittelstreifenentwässerung lässt den Bau von Lärmschutzwänden zwischen den Hauptfahrbahnen der A 10 nicht zu.

Aufgrund der hohen Immissionsbelastungen ist bei einem Teil der schutzwürdigen Nutzungen nicht die Möglichkeit des sog. Vollschatzes durch aktive Lärmschutzmaßnahmen gegeben. Vollschatzlösungen machen Lärmschutzwandhöhen von bis zu 20 m Höhe notwendig und stellen deshalb nur eine theoretische Lärmschutzvariante dar.

Ziel dieses Abwägungsschrittes ist die Ermittlung einer abschnittsbezogenen schalltechnischen Vorzugsvariante, die dann die Grundlage zur Dimensionierung einer schalltechnischen Gesamtlösung darstellt. Die Dimensionierung der LSW erfolgt deshalb grundsätzlich für den jeweiligen Schutzabschnitt und lässt die Nachbarabschnitte zunächst außer Acht.

In einem finalen Untersuchungsschritt werden dann sämtliche Lärmschutzwandlösungen zu einer finalen Lärmschutzlösung zusammengefügt und abschließend berechnet (siehe dazu Kap. 6. Finale Lärmschutzlösung).

Die Bestimmung einer Vorzugsvariante erfolgt durch die Gegenüberstellung der relevanten Parameter in der Tabelle der Abwägungsmatrix (Kap. 9.3). Neben einer grundsätzlich notwendigen Minderung der Betroffenheiten (WE, Schutzfälle, LKM) sind auch die akustischen Belange der Lärmschutzlösungen zu beachten. Hierbei ist die akustische Effektivität der Lärmschutzwände (wie groß ist die Schutzwirkung) sowie die mittlere Pegelminderung (ist die Verbesserung der Lärmsituation auch hörbar) von Bedeutung.

Da sich die einzelnen Lärmschutzvarianten bzgl. der beispielhaft oben genannten Parameter sehr unterschiedlich verhalten, ist eine eindeutige Vorzugslösung teilweise schwer zu bestimmen. Hierbei können dann die Kostenfaktoren zur Hilfe herangezogen werden. Neben den eigentlichen Baukosten, die im Allgemeinen mit zunehmender Lärmschutzwandhöhe ansteigen, können die Kosten je gelösten Schutzfall zur Entscheidungsfindung beitragen.

Ziel dieses Abwägungsprozesses ist die Findung einer Lärmschutzvariante, die sowohl den immissionstechnischen und den wirtschaftlichen Problemstellungen gerecht wird, aber auch eine Realisierbarkeit sicherstellen kann.

➤ Schutzabschnitt A:

Als Vorzugsvariante wird auf der Grundlage der Berechnungsergebnisse die Beibehaltung der Bestandswand empfohlen.

Begründung:

Aufgrund der geringen Anzahl an betroffenen Wohngebäuden (5 Gebäude, 5 WE), können durch die Lärmschutzvarianten, die gegenüber der Bestandswand verlängert wurden, nur geringfügige Verbesserungen erreicht werden. Erst ab einer Höhe von 5 m reduziert sich die Anzahl der Schutzfälle von 5 auf 3. Erst bei einer Wandhöhe von 9 m findet eine weitere Reduzierung der Schutzfälle auf 2 statt. Die Kosten je gelösten Schutzfall liegen im günstigsten Fall (Variante 5 m) mit 782.100,00 € deutlich über dem Wert der zu schützenden Objekte.

➤ Schutzabschnitt B:

Als Vorzugsvariante wird auf der Grundlage der Berechnungsergebnisse eine Lärmschutzlösung mit einer max. 7 m hohen Lärmschutzwand zum Vollschatz ermittelt.

Diese Lärmschutzlösung gewährleistet die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte an allen 17 Gebäuden (17 WE) im Tag- und Nachtzeitraum des betrachteten Wochenendhausgebietes. Auch die in 4 Fällen zunächst betroffenen Außenwohnbereiche können geschützt werden.

Die bestehende Lärmschutzwand muss im Zuge der Baumaßnahme zurückgebaut werden und hat im Zuge der Abwägung aus diesem Grund keine Berücksichtigung gefunden.

Die Höhe der Lärmschutzwand im Bereich der Brücke der A 10 über die Löcknitz ist aufgrund der technischen Umsetzbarkeit in allen betrachteten Varianten auf max. 5,6 m beschränkt. Im Bereich der Brücke wird die Lärmschutzwand transparent ausgeführt.

Die Lärmschutzwand ist straßenseitig stark reflexionsmindernd auszuführen um Reflexionen der Emissionen der A 10 auf die östlich gelegenen Nutzungen (Grünheide) zu vermeiden. Im Bereich der Brücke über die Löcknitz wird die transparente Wand nicht reflexionsmindernd ausgeführt.

LSW Bezeichnung	von Bau-km	bis Bau-km	Länge	max. Höhe	Fläche	Kosten
Löcknitz			m	m	m²	€
LSW Schutzabschnitt B	29+503	29+965	470	7,0	2.995	2.695.500

LSW straßenseitig stark reflexionsmindernd, Bereich Brücke nicht reflexionsmindernd km 29,733 bis 29,791
--

Summe	2.695.500
-------	-----------

Gelöste Schutzfälle	31 von 31
Kosten je gelöster Schutzfall	86.951,61 €

Begründung:

Mit einer bis zu 7 m hohen Lärmschutzwand gelingt die Einhaltung aller Immissionsgrenzwerte. Da keine Restbetroffenheiten verbleiben und die LSW mit einer Höhe von 7 m technisch umsetzbar ist, ist diese Variante als Vorzugslösung zu empfehlen.

➤ Schutzabschnitt C:

Als Vorzugsvariante wurde auf der Grundlage der Berechnungsergebnisse eine Lärmschutzlösung mit einer max. 7 m hohen Lärmschutzwand in Kombination mit passiven Lärmschutzmaßnahmen ermittelt.

Der Schutzabschnitt betrachtet neben 3 Wohngebäuden und 3 Gebäuden eines Campingplatzes 112 Campingplatzparzellen. Den Gebäuden wurden insgesamt 27 Wohneinheiten zugeordnet. Eine Campingplatzparzelle wurde als 0,5 Wohneinheiten bewertet.

Die Lärmschutzlösung gewährleistet die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte an 14 von 27 Wohneinheiten, sowie an 80 von 98 Campingplatzparzellen. An 2 von 3 Wohngebäuden verbleiben Überschreitungen im Tagzeitraum.

Die Höhe der Lärmschutzwand im Bereich der Brücke der A10 über die Spree ist aufgrund der technischen Umsetzbarkeit in allen betrachteten Varianten auf max. 5,6 m beschränkt. Sie wird transparent ausgeführt und als nicht reflexionsmindernd eingestuft.

Die Lärmschutzwand ist in den übrigen Bereichen beidseitig stark reflexionsmindernd auszuführen um Reflexionen der Emissionen der A 10 auf die östlich gelegenen Nutzungen zu vermeiden.

Es ist sinnvoll, die LSW auch auf der Seite, die den schutzwürdigen Nutzungen zugewandt ist stark reflexionsmindernd auszuführen, da hier mit Freizeitlärm zu rechnen ist.

LSW Bezeichnung	von Bau-km	bis Bau-km	Länge	max. Höhe	Fläche	Kosten
Campingplatz Jägerbude			m	m	m²	€
LSW Schutzabschnitt C	32+858	33+483	636	7	4.001	3.600.900

LSW beidseitig stark reflexionsmindernd,
Bereich Brücke nicht reflexionsmindernd
km 33,273 bis 33,459

Summe	3.600.900
-------	-----------

Gelöste Schutzfälle	71 von 101
Kosten je gelöster Schutzfall	51.076,60 €

Begründung:

Da ein sog. Vollschutz auch mit bis zu 20 m hohen Lärmschutzelementen nicht möglich ist, scheidet diese Lärmschutzlösung grundsätzlich aus.

Im Ergebnis der Abwägung stellt eine Lärmschutzlösung mit maximal 7 m hohen Wandelementen, die aus immissionstechnischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten beste Lösung dar.

Die Lärmschutzvariante (7 m) ermöglicht im Vergleich der Varianten eine effektive Minderung der betroffenen Wohneinheiten und der Anzahl der betroffenen Schutzfälle. Die Kosten je gelösten Schutzfall sind die geringsten im Vergleich mit den anderen Lärmschutzvarianten.

Eine weitere Erhöhung der Lärmschutzwände auf 8 m bringt eine vergleichsweise geringfügige Verbesserung der Lärmsituation bei weiter steigenden Kosten.

➤ Schutzabschnitt D:

Als Vorzugsvariante wird der Schutz durch passive Lärmschutzmaßnahmen vorgeschlagen. Grundlage der Berechnungen zur Ermittlung einer Vorzugsvariante sind 83 anspruchsberechtigte Gebäude des Schutzabschnitts D und 6 ermittelte anspruchsberechtigte Gebäude des Schutzabschnitts D-außerhalb der Baumaßnahme in der Ortslage Burig, sowie 16 Außenwohnbereiche mit Überschreitungen der Tagwerte ohne LSW. Die Wohnbebauung der Ortslage Burig befindet sich in einer Entfernung von über 530 m zur Autobahn.

Aufgrund dieser großen Entfernung ist ein wirksamer aktiver Lärmschutz unter Beachtung der erforderlichen Überstandslänge von ca. 680 m nur mittels einer sehr langen und hohen Lärmschutzwand möglich. Unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit wird deshalb dem passiven Lärmschutz der Vorrang eingeräumt.

Eine 7 m hohe und 1962 m lange Lärmschutzwand würde die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte an 87 von 89 anspruchsberechtigten Gebäuden (98 von 99 WE) und 16 Außenwohnbereichen im Tag- und Nachtzeitraum des betrachteten Wohngebietes gewährleisten. Die Höhe der Lärmschutzwand im Bereich der Brücke über die Spree ist dabei aufgrund der technischen Umsetzbarkeit in allen betrachteten Varianten auf max. 5,6 m beschränkt.

Begründung:

Aufgrund der großen Entfernung der schutzwürdigen Bebauung zur Autobahn von über 530 m setzt eine spürbare Lärminderungswirkung von 3 dB(A) im Nachtzeitraum erst bei einer Lärmschutzwandhöhe ab 5 m ein. Bei einer 1962 m langen und bis zu 7 m hohen Lärmschutzwand wird eine mittlere Pegelminderung von 5 dB(A) nachts erreicht, die Kosten je gelösten Schutzfall sind mit 104.882 € in Anbetracht der Baukosten von über 11,5 Mio. € sehr hoch.

Unter Beachtung der Kosten der Schutzmaßnahme zum angestrebten Schutzzweck wird dem passiven Lärmschutz der Vorrang eingeräumt. Für die 89 Wohngebäude (99 WE) der Ortslage Burig mit Immissionsgrenzwertüberschreitungen im Tag- und Nachtzeitraum besteht Anspruch auf passiven Lärmschutz dem Grunde nach.

➤ Schutzabschnitt E:

Als Vorzugsvariante wurde auf der Grundlage der Berechnungsergebnisse eine Lärmschutzlösung mit einer max. 7 m hohen Lärmschutzwand ermittelt.

Die Lärmschutzlösung gewährleistet die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte an 270 (271 WE) von 327 Gebäuden (328 WE), sowie an 68 von 80 Außenwohnbereichen. Es verbleiben an den schutzwürdigen Gebäuden keine Überschreitungen im Tagzeitraum.

Die Lärmschutzwand ist beidseitig stark reflexionsmindernd auszuführen um Reflexionen der Emissionen der A 10 auf die westlich gelegenen Nutzungen zu vermeiden.

Es ist zudem sinnvoll, die LSW auch auf der Seite, die den schutzwürdigen Nutzungen zugewandt ist, stark reflexionsmindernd auszuführen, da hier mit Emissionen aus dem Verkehr auf der L 38, der L 231 und den Erschließungsstraßen zu rechnen ist.

Die Höhe der Lärmschutzwand ist im Bereich der Brücken der A 10 über die Löcknitz und die L 38 aufgrund der technischen Umsetzbarkeit in allen betrachteten Varianten auf max. 5,6 m beschränkt. Hier ist sie transparent auszuführen und sie wurde als nicht reflexionsmindernd eingestuft.

LSW Bezeichnung	von Bau-km	bis Bau-km	Länge	max. Höhe	Fläche	Kosten
Grünheide			m	m	m²	€
LSW Nord Schutzabschnitt E	28+038	28+316	294	5,0	1.398	1.258.200
LSW Süd Schutzabschnitt E	28+349	29+964	1.633	7,0	11.063	9.956.700

LSW beidseitig stark reflexionsmindernd Bereich Brücke nicht reflexionsmindernd km 28,684 bis 28,722 km 29,218 bis 29,377 km 29,716 bis 29,773
--

Summe	11.214.900
-------	------------

Gelöste Schutzfälle	412 von 469
Kosten je gelöster Schutzfall	27.220,63 €

Begründung:

Da ein sog. Vollschutz erst mit bis zu 14 m hohen Lärmschutzwandelementen möglich ist, scheidet diese Lärmschutzlösung grundsätzlich aus.

Im Ergebnis der Abwägung stellt eine Lärmschutzlösung mit maximal 7 m hohen Wandelementen die aus immissionstechnischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten beste Lösung dar.

Die Lärmschutzvarianten mit einer Höhe von 5 m und 6 m sind in Bezug auf die Kosten je gelösten Schutzfall nur unwesentlich günstiger als die 7 m-Variante. Da es im Bereich Grünheide zudem zu einer Vielzahl an Fällen von Grenzwertüberschreitungen der 16. BImSchV kommt und durch eine Erhöhung von 5 m auf 6 m 56 Schutzfälle und von 6 m auf 7 m weitere 25 Schutzfälle gelöst werden können, wird die 7 m-Variante als Vorzugslösung empfohlen.

Es kann eine Reduzierung der Schutzfälle von 469 auf 57 erreicht werden. Die Kosten je gelösten Schutzfall (27.220,63 €) liegen gegenüber der 5 m-Variante (25.887,92 €) und der 6 m-Variante (25.665,12 €) nur geringfügig höher.

Eine weitere Erhöhung der Lärmschutzwände auf 8 m bringt eine vergleichsweise geringfügige Verbesserung der Lärmsituation bei weiter steigenden Kosten.

6 Finale Lärmschutzlösung

Im Ergebnis des Abwägungsschrittes zur Dimensionierung und Abwägung der aktiven Lärmschutzmaßnahmen (Kap. 5.4), konnten Vorzugsvarianten für die jeweiligen Schutzabschnitte entwickelt werden. Die Dimensionierung der LSW erfolgte grundsätzlich für den jeweiligen Schutzabschnitt und ließ die Nachbarabschnitte zunächst außer Acht.

Zur zukünftigen Umsetzung der aktiven Lärmschutzmaßnahmen ist es jedoch notwendig, die immissionstechnischen Einflüsse einer gesamtheitlichen Lärmschutzlösung zu berücksichtigen.

Zum einen entstehen sog. Mitnahmeeffekte durch weitere Lärmschutzwände in den benachbarten Schutzabschnitten, die durch ihre größere Höhe pegelmindernd wirken können, zum anderen können Schallreflexionen an Lärmschutzwänden der gegenüberliegenden Schutzabschnitte pegelerhöhend wirksam werden.

Obwohl alle Lärmschutzwände mindestens auf der straßenzugewandten Seite stark reflexionsmindernd (Ausnahme im Bereich der Brücken) ausgebildet werden sollen, sind Anteile von Reflexionsschall aufgrund der Exposition (z.B. Böschungsoberkante) und der unterschiedlichen Höhen der LSW nicht gänzlich auszuschließen.

Die unter Kap. 5.4 beschriebenen Vorzugsvarianten für die Schutzabschnitte A (Erhalt des bestehenden Lärmschutzes und Lärmschutz durch passive Lärmschutzmaßnahmen) und B (Lärmschutz durch LSW max. 7,0 m) mussten deshalb aufgrund der Höhe der Vorzugsvariante für den Schutzabschnitt E (LSW-Höhe 7,0 m) überprüft werden.

Schutzabschnitt A

Unter Berücksichtigung der für den Schutzabschnitt E vorgesehenen bis zu 7,0 m hohen Lärmschutzwände, ist an den Gebäuden des Schutzabschnitts A, eine Pegelzunahme von bis zu 1,7 dB(A), hervorgerufen durch Reflexionen an den LSW-Flächen zu verzeichnen.

Aufgrund der hohen Kosten einer Lärmschutzwandlösung, die auch bei hohen Wänden aufgrund der baulichen Situation im Bereich der Anschlussstelle keinen effektiven Lärmschutz zulässt, wird trotz der Pegelzunahme ein Schutz durch Erhalt der Bestandswände und zusätzliche passive Lärmschutzmaßnahmen empfohlen.

Schutzabschnitt B

Unter Berücksichtigung der für den Schutzabschnitt E vorgesehenen bis zu 7,0 m hohen Lärmschutzwände, ist an den Gebäuden des Schutzabschnitts B eine geringe Pegelzunahme, hervorgerufen durch Reflexionen an den LSW-Flächen des Schutzabschnittes E zu verzeichnen.

Da die Reflexionen an den LSW-Flächen lediglich zu Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV von max. 0,6 dB(A) an insgesamt 4 Gebäuden führen, kann hier auf eine Erhöhung der Vorzugsvariante verzichtet werden.

Weitere negative immissionstechnische Einflüsse einer gesamtheitlichen Lärmschutzlösung liegen nicht vor.

Schutzabschnitt B, LSW, An der Löcknitz

Höhe m	km A10 RF Süd		Länge m
	von	bis	
2,0	29,503	29,508	5
3,0	29,508	29,514	6
4,0	29,514	29,520	6
4,5	29,520	29,571	51,5
5,0	29,571	29,577	6
6,0	29,577	29,583	6
7,0	29,583	29,733	150
7,0-5,6	29,733	29,733	3,25
5,6 transparent	29,733	29,791	58
5,6-7,0	29,791	29,791	3,25
7,0	29,791	29,965	175

470

Hinweise: Die Lärmschutzwand wird auf Höhe des westlichen Fahrbahnrandes der A 10 geführt. Es erfolgt eine Einbindung der LSW am südlichen Ende in Straßenböschung. Die LSW ist straßenseitig stark reflexionsmindernd auszuführen. Im Bereich der Brücke über die Löcknitz wird die Höhe auf 5,6m reduziert. (km 29,733 bis 29,791), transparent ausgeführt und als nicht reflexionsmindernd eingestuft.

Schutzabschnitt C

Durch die Distanz zu den übrigen vorgesehenen Lärmschutzbauwerken lassen sich für den Schutzabschnitt C keine relevanten Auswirkungen in Folge von Reflexionen an den LSW-Flächen feststellen.

Schutzabschnitt C, LSW, Camping Jägerbude

Höhe m	km A10 RF Süd		Länge m
	von	bis	
2	32,858	32,864	6
3	32,864	32,868	6
4	32,868	32,874	6
5	32,874	32,879	6
6	32,879	32,884	6
7	32,884	33,267	382
6	33,267	33,273	6
5,6 transparent	33,273	33,459	194
5	33,459	33,465	6
4	33,465	33,471	6
3	33,471	33,477	6
2	33,477	33,483	6

636

Hinweise: Die Lärmschutzwand wird auf Höhe des Fahrbahnrandes geführt. Dies bezieht sich zunächst auf die Rampe (Auffahrt Freienbrink Fahrtrichtung Süd) und nach Einmündung der Rampe

auf den westlichen Fahrbahnrand der A 10. Die LSW ist beidseitig stark reflexionsmindernd auszuführen. Auf der Brücke über die Spree (km 33,273 bis 33,459) wird die Höhe auf 5,6m reduziert, transparent ausgeführt und als nicht reflexionsmindernd eingestuft.

Schutzabschnitt D

Unter Berücksichtigung der für den Schutzabschnitt C vorgesehenen bis zu 7,0 m hohen Lärmschutzwand, kommt es zu einem Mitnahmeeffekt und damit einer Pegelreduzierung an Immissionsorten des Schutzabschnittes D.

Im Vergleich zur Situation ohne Lärmschutz kommt es zu einer Reduzierung der von Überschreitungen betroffenen Wohneinheiten von 99 auf 94. Die Anzahl der Außenwohnbereiche mit Überschreitungen im Tagzeitraum reduziert sich von 16 auf 13.

Schutzabschnitt E

Unter Berücksichtigung der für den Schutzabschnitt B vorgesehenen bis zu 7,0 m hohen Lärmschutzwände wurde die Lärmsituation im Schutzabschnitt E erneut geprüft. Die Anzahl der Gebäude mit einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV erhöht sich um 13 Gebäude (13 WE) gegenüber der ermittelten Vorzugsvariante.

Betrachtet man die ursprüngliche Abwägung der Lärmschutzvarianten (siehe Kap. 5.4) stellt sich die Variante etwas schlechter als die ursprüngliche 7m-Variante dar. Es werden von den ursprünglich 469 Schutzfällen 399 Schutzfälle geschützt und es kann eine Effektivität von 96% erreicht werden.

Auch angesichts der durch die Reflexionen bedingten Erhöhungen der Pegel um durchschnittlich etwa 0,33 dB(A), wird die Lärmschutzwand mit einer Höhe von bis zu 7 m für den Schutzabschnitt E empfohlen.

Schutzabschnitt E, LSW 1, Grünheide, Nord

Höhe m	km A10 RF Nord		Länge m
	von	bis	
2	28,038	28,044	6
3	28,044	28,050	6
4	28,050	28,056	6
5	28,056	28,307	258
4	28,307	28,310	6
3	28,310	28,313	6
2	28,313	28,316	6

294

Hinweise: Die Lärmschutzwand verläuft auf Höhe des östlichen Fahrbahnrandes, zunächst der Hauptfahrbahn, dann der Rampe (Einfahrt A 10, AS Erkner, Fahrtrichtung Nord) folgend. Die LSW sind beidseitig stark reflexionsmindernd auszuführen.

Schutzabschnitt E, LSW 2, Grünheide, Süd

Höhe m	km A10 RF Nord		Länge m
	von	bis	
2-4	28,349	28,352	6
4	28,352	28,355	6
5	28,355	28,358	6
6	28,358	28,362	6
7	28,362	28,684	324,5
5,6 transparent	28,684	28,722	41,5
7	28,722	29,218	487
7 transparent	29,218	29,326	108
5,6 transparent	29,326	29,377	52,5
7	29,377	29,716	337
5,6 transparent	29,716	29,773	65
7	29,773	29,940	167
6	29,940	29,946	6
5	29,946	29,951	6
4	29,951	29,957	7,5
3	29,957	29,964	7

1.633

Hinweise: Die Lärmschutzwand verläuft auf Höhe des östlichen Fahrbahnrand, zunächst der Rampe (Ausfahrt A 10, AS Erkner, Fahrtrichtung Nord), dann der Hauptfahrbahn folgend. Am südlichen Ende erfolgt eine Einbindung der LSW in die Straßenböschung. Die LSW ist beidseitig stark reflexionsmindernd auszuführen. Im Bereich der Brücken über die Löcknitz (km 29,716 bis 29,733 und km 29,326 bis 29,377) und der Brücke über die L38 (km 28,684 bis 28,722) wird die Wand in der Höhe auf 5,6 m reduziert,

Eine transparente, nicht reflexionsmindernde Ausführung ist für den Bereich der Brücke über die L38 (km 28,684 bis 28,722), im Bereich der Brücke über die Löcknitz und der sich hier anschließenden Stützwand (km 29,218 bis 29,377), sowie im Bereich der Brücke über die alte Löcknitz (km 29,716 bis 29,773) vorgesehen.

Schutzabschnitt F

Im Schutzabschnitt F wurden 47 Gebäude (47 WE) in Wohn- und Gewerbegebieten von Freienbrink untersucht. Es handelt sich dabei um 10 Gebäude mit gewerblicher Nutzung im Bereich des Güterverteilzentrums Freienbrink sowie 37 Gebäude im Wohngebiet an der Dorfstraße von Freienbrink.

Unter Berücksichtigung der Lärmschutzwand zum Schutz des Schutzabschnittes C werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV an einem Gebäude im Nachtzeitraum (Dorfstraße 20d) um 0,5 dB(A) überschritten.

Diese Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes im Nachtzeitraum werden durch die transparenten, nicht reflexionsmindernden Wandelemente auf dem Brückenbauwerk (km 33,273 bis 33,459) hervorgerufen.

Für das Gebäude besteht somit ein Anspruch auf Lärmschutz dem Grunde nach.

Aufgrund der sehr geringen Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte (0,5 dB(A) liegt im nicht hörbaren Bereich) und der großen Distanz (ca. 920 m) zum Emittenten (A 10) wird

unter Beachtung der Verhältnismäßigkeit der Kosten einer aktiven Schutzmaßnahme (LSW) zum angestrebten Schutzzweck dem passiven Lärmschutz der Vorrang eingeräumt.

7 Zusammenfassung

Im Rahmen des geplanten Neubaus der Anschlussstelle (AS) Freienbrink-Nord einschließlich Folgemaßnahmen auf der A 10 im Bereich von der Anschlussstelle (AS) Erkner im Norden bis zur AS Freienbrink im Süden ist eine schalltechnische Untersuchung für den Straßenverkehrslärm zu erstellen.

Das geplante Bauvorhaben erstreckt sich im Zuge der A 10 von Betriebs-km 27,970 bis Betriebs-km 33,950 über eine Länge von 5,98 km und beinhaltet sowohl die AS Erkner und die AS Freienbrink, als auch die neu zu bauende AS Freienbrink-Nord. Die Baumaßnahme ist wegen der baulichen Erweiterung um durchgehende Fahrstreifen gemäß § 1 Abs. 2 Satz 1 der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) als eine wesentliche Änderung zu bewerten.

Es wurden sechs Schutzabschnitte innerhalb der Baumaßnahme und zwei weitere außerhalb der Baumaßnahme gebildet und jeweils die Lärmbelastungen für die maßgeblichen Nutzungen berechnet.

Lärmsituation ohne Lärmschutz

Schutzabschnitt	Name	untersuchte Gebäude	Gebäude mit Betroffenheiten	IGW-Überschreit. Wohneinheiten	Beeinträchtigung im Bereich der Gesundheitsgefahr
			Tag / Nacht	Tag / Nacht	Tag / Nacht
A	Wohngebäude AS Erkner	7	1 / 5	1 / 5	0 / 0
B	An der Löcknitz	38	14 / 17	14 / 17	3 / 11
C	Campingplatz Jägerbude	6 und 112 Parzellen**	4 / 6 und 19 / 98 Parzellen**	25 / 76	1 / 12
D	Burig*	90 / 28	9 / 89	12 / 99	0 / 0
E	Grünheide	515	141 / 327	141 / 328	14 / 43
F	Freienbrink	47	0 / 0	0 / 0	0 / 0
G, außerhalb	Steinfurt	48	-	0 / 0	0 / 0
Summe		779 112 Parzellen**	169 / 444 19 / 98 Parzellen**	193 / 525	18 / 66

* unter Berücksichtigung der Anspruchsberechtigten außerhalb der Baumaßnahme

** Eine Campingplatzparzelle wird als 0,5 WE berücksichtigt

Auf der Grundlage dieser Berechnungen wurden im Fall von Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV Lärmschutzwände dimensioniert. Für die einzelnen Schutzabschnitte wurden die sich in der Höhe unterscheidenden Lärmschutzvarianten untereinander abgewogen und jeweils eine Vorzugsvariante bestimmt. Auf dieser Grundlage wurde eine finale Lärmschutzlösung entwickelt, die auch die Lärmschutzwände der übrigen Schutzabschnitte berücksichtigt und Mitnahmeeffekte und Reflexionen berücksichtigt.

Im Ergebnis der Untersuchung und der daraus empfohlenen Lärmschutzlösung ergeben sich folgende Restbetroffenheiten.

Lärmsituation mit Lärmschutz

Schutz- abschnitt	Name	Reduzierung der Betroffen- heiten	Verbleibende Gebäude mit Betroffen- heiten	verbleibende IGW- Über- schreitungen, Wohneinheiten	verbleibende Beeinträchtigung im Bereich der Gesundheitsgefahr
		%	Tag/Nacht	Tag/Nacht	Tag/Nacht
A	Wohngebäude AS Erkner	0	1 / 5	1 / 5	0 / 0
B	An der Löcknitz	87	0 / 4	0 / 4	0 / 0
C	Campingplatz Jägerbude	70	2 / 3 0 / 18 Parzellen**	8 / 22	0 / 0
D	Burig*	0	7 / 87	9 / 94	0 / 0
E	Grünheide	85	0 / 70	0 / 70	0 / 0
F	Freienbrink	0	0 / 1	0 / 1	0 / 0
Summe			10 / 170 0 / 18 Parzellen**	18 / 196	0 / 0

* unter Berücksichtigung der Anspruchsberechtigten außerhalb der Baumaßnahme

** Eine Campingplatzparzelle wird als 0,5 WE berücksichtigt

Die empfohlenen Lärmschutzlösungen ermöglichen eine effektive Minderung der Lärm-betroffenheiten im Vergleich zur Immissionssituation ohne aktive Lärmschutzmaßnahmen.

Die Anzahl der Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte (IGW) kann von insgesamt 718 um 70 % auf 214 reduziert werden, die Beeinträchtigungen im Bereich der Gesundheitsgefahr > 70 / 60 dB(A) können durch die vorgesehene Lärmschutzlösung vollständig gelöst werden. Es verbleiben 24 von ursprünglich 100 Überschreitungen an Außenwohn-bereichen. Dies entspricht einer Reduktion der betroffenen Außenwohnbereiche um 76%.

8 Quellenangaben

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom 15.03.1974 in der Fassung der Bekanntmachung vom 17.05.2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), zuletzt geändert durch Art. 11 Abs. 3 des Gesetzes vom 26.07.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202)

Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036), geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 24. November 2020 (BGBl. I S. 4458).

Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV) vom 04.02.1997 (BGBl. I S. 172, 1253), geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 23.09.1997 (BGBl. I S. 2329).

Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23.01.1990 (BGBl. I S. 132), geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 04. 01 2023 (BGBl. 2023 I Nr.6).

Forschungsgesellschaft für Straße und Verkehrswesen: Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 2019 - RLS-19.

Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 20/2006 vom 04.08.2006: Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes - VLärmSchR 97 vom 02.06.1997 (VkBl. 1997, 434ff), zuletzt geändert am 04.08.2006 (VkBl. Nr. 16 vom 31.08.2006, 665).

Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 22/2022 vom 22.09.2006: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen (ZTV-Lsw 22) – Ausgabe 2022. FGSV 258.

Verkehrsprognose für das Jahr 2030 für das Projekt A 10, km 30,5 – Neubau AS Freienbrink-Nord - Verkehrsuntersuchung, Anlagen, Fortschreibung der verkehrlichen Grundlagen, IVV, Stand 18.01.2024, erhalten per Mail am 26.01.2024

Technische Planung, digitales Geländemodell Planung und Gradienten, erhalten per Mail zuletzt am 04.09.2023 und am 09.09.23 (Höhendaten) durch proVIA Ingenieurbüro für Verkehrsanlagen GmbH

Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg (LGB): Digitales Geländemodell (DGM 1), 01.2021

Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg (LGB): 3D-Gebäudemodell, Level of Detail 1 (LOD1), 01.2021

Topographische Karte 1 : 10 000 (TK10) – Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg,

Bebauungspläne und Flächennutzungsplan für Grünheide (Mark), Erkner und Spreenhagen, online im Internet unter:

<https://www.geoportal-gruenheide.de/viewer2.php>

<https://www.erkner.de/rathaus-und-buergerservice/bauleitplanung/>

<https://www.geoportal-amt-spreenhagen.de/viewer2.php>

Statistik des Lärmschutzes an Bundesfernstraßen 2020 – 2021, Bundesministerium für Digitales und Verkehr, Bonn 2024

Verordnung zur Berechnung von Ablösungsbeträgen nach dem Eisenbahnkreuzungsgesetz, dem Bundesfernstraßengesetz und dem Bundeswasserstraßengesetz (Ablösungsbeträge- Berechnungsverordnung - ABBV), vom 1. Juli 2010 (BGBl. I S. 856), geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 18. Mai 2021 (BGBl. I S. 1181)

9 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

9.1 Notwendigkeit einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Gemäß § 41 Abs. 1 BImSchG ist sicherzustellen, dass beim „Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen [...] keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsräusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind“.

Damit ist nach aktueller Rechtslage sicherzustellen, dass die in § 2 der 16. BImSchV genannten Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden. Die geeigneten Schutzmaßnahmen sind entsprechend zu gestalten. Im Regelfall sind dies aktive Lärmschutzmaßnahmen wie Lärmschutzwände oder -wälle oder lärmindernde Fahrbahnoberflächen.

Daraus lässt sich ableiten, dass dem Betroffenen prinzipiell ein Anspruch auf sog. Vollschutz, also eine vollständige Einhaltung der Immissionsgrenzwerte, zusteht. Nach § 41 Abs. 2 BImSchG gilt dies jedoch nicht, wenn „die Kosten der Schutzmaßnahme außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen würden“.

Im Rahmen der planerischen Abwägung ist die Wahl der geeigneten Lärmschutzmaßnahme zwischen verschiedenen Lärmschutzmaßnahmen zu treffen, die sich nicht alleine auf die mögliche Kostenersparnis durch die Realisierung vorrangig passiver Lärmschutzmaßnahmen beschränken darf. Obwohl diese in den meisten Fällen die kostengünstige Lösung darstellen würde, kann sich die Auswahlentscheidung nicht alleine an den möglichen Einsparungen von Kosten orientieren, sondern hat dem grundsätzlichen Vorrang des aktiven Lärmschutzes zu folgen.

Nach aktueller Rechtsprechung (BVerwG 9 A 72.07, Urteil vom 13.05.2009) ist im Rahmen der Verhältnismäßigkeitsprüfung mit Hilfe einer hinreichend differenzierten und nachvollziehbaren Kosten-Nutzen-Analyse zu untersuchen, welche erforderlichen Schutzmaßnahmen mit noch verhältnismäßigem Aufwand umsetzbar sind. Eine verbindliche Regelung, wann eine Lärmschutzmaßnahme als verhältnismäßig anzusehen ist, existiert jedoch nicht. Die aktuelle Rechtsprechung definiert die Verhältnismäßigkeit wie folgt (BVerwG 9 A 72.07, Urteil des 9. Senats vom 13.05.2009, 3. Leitsatz):

„Bei welcher Relation zwischen Kosten und Nutzen die Unverhältnismäßigkeit des Aufwandes für aktiven Lärmschutz anzunehmen ist, bestimmt sich nach den Umständen des Einzelfalls. Ziel der Bewertung der Kosten hinsichtlich des damit erzielbaren Lärmschutzeffekts muss eine Lärmschutzkonzeption sein, die auch unter dem Gesichtspunkt der Gleichbehandlung der Lärmbetroffenen vertretbar erscheint.“

9.2 Methodik der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Neben den jeweils verbleibenden betroffenen Wohneinheiten (WE), bestimmen das Lästigkeitsmaß sowie die akustische Effektivität die Bewertung der einzelnen Lärmschutzvarianten. Die reinen Kosten einer Lärmschutzmaßnahme treten bei der Bewertung zunächst in den Hintergrund, liefern jedoch bei der Bewertung mit den Informationen zu den relativen Kosten und zur Effizienz einer Lärmschutzvariante einen abschließenden Hinweis, wenn die akustisch relevanten Informationen wie verbleibende betroffene Wohneinheiten, das Lästigkeitsmaß sowie die akustische Effektivität alleine keine eindeutige Vorzugsvariante erkennen lassen. Folgende Parameter liegen den Berechnungen zur Bewertung der Lärmschutzvarianten zu Grunde:

Eine Wohneinheit (WE) ist eine abgeschlossene Wohnung in einem Mehrfamilienhaus. Ihr gleichgestellt sind Einfamilienhäuser, Doppelhaushälften sowie Kleingartenparzellen. Sondernutzungen, wie Krankenhäuser, Altenheime und Schulen sowie gewerblich genutzte Gebäude müssen objektbezogen bewertet werden.

Als Schutzfall ist die Grenzwertüberschreitung an einer Wohneinheit/Nutzungseinheit im entsprechenden Zeitraum (Tag/Nacht) definiert. Bei Grenzwertüberschreitung tags und nachts liegen somit zwei Schutzfälle vor. Schutzfälle geben die Lärmsituation einer Lärmschutzvariante wieder und bezeichnen als „verbleibende Schutzfälle“ die Restbetroffenheiten der durch eine Lärmschutzlösung verbleibenden Grenzwertüberschreitungen. „Gelöste Schutzfälle“ bezeichnen die durch eine Lärmschutzlösung nicht mehr von Grenzwertüberschreitungen betroffenen Wohneinheiten/Nutzungseinheiten.

Die Lästigkeitsmaße eines Konfliktbereiches (LKM_{KB}) wie z. B. Wohngebiet, Mischgebiet, Kleingartenanlage ermitteln sich aus dem Lästigkeitsmaß der einzelnen Wohneinheiten (LKM_{WE}). Hierbei wird immer der jeweils höchste Beurteilungspegel eines Immissionsortes (Gebäude) angesetzt. Das Lästigkeitsmaß eines Schutzabschnittes beschreibt das Maß der Grenzwertüberschreitungen an den Gebäuden dieses Schutzabschnittes.

$$LKM_{WE} = 2^{0,1 \cdot L_r} - 2^{0,1 \cdot IGW}$$

LKM_{WE} = Lästigkeitsmaß für eine Wohneinheit (WE)
WE = abgeschlossene Wohneinheit innerhalb eines Gebäudes
 L_r = maßgebender (höchster) Beurteilungspegel der Wohneinheit
IGW = Immissionsgrenzwert gemäß § 2 der 16. BImSchV

Für ein Gebiet (GEB) innerhalb des Konfliktbereichs ergibt sich daraus ein Lästigkeitsmaß als Summe der Lästigkeitsmaße der WE:

$$LKM_{GEB} = \sum LKM_{WE}$$

LKM_{GEB} = Summe der Lästigkeitsmaße eines Gebietes

Die Effektivität einer Lärmschutzvariante beschreibt die akustische Wirksamkeit, bezogen auf das Lästigkeitsmaß. Sie kann als Maß für die Wirksamkeit einer Lärmschutzvariante bezogen auf die Reduzierung der Lärmbelastung verstanden werden.

Wird das Lästigkeitsmaß (der Index KB wird im Weiteren weggelassen) für den Fall ohne Lärmschutz (oLS) und den Fall mit Lärmschutz (mLS) ermittelt, so kann daraus die Effektivität der aktiven Lärmschutzmaßnahme bestimmt werden.

$$\text{Effektivität} = (LKM_{oLS} - LKM_{mLS}) / LKM_{oLS}$$

Im Idealfall (Einhaltung der Immissionsgrenzwerte an allen Immissionsorten) beträgt die Effektivität einer Lärmschutzmaßnahme 100 %.

Die Kosten je gelöster Schutzfall bezeichnen diejenigen Kosten für aktive Lärmschutzmaßnahmen, die aufgebracht werden müssen, um einen Schutzfall zu lösen (= Einhaltung der Grenzwerte).

Die Ermittlung der Gesamtkosten einer Lärmschutzvariante erfolgt nach der Verordnung zur Berechnung von Ablösungsbeträgen nach dem Eisenbahnkreuzungsgesetz, dem Bundesfernstraßengesetz und dem Bundeswasserstraßengesetz (Ablösungsbeträge-Berechnungsverordnung - ABBV) vom 18. März 2010 auf der Grundlage der nachfolgend aufgeführten Kriterien:

- Baukosten der Lärmschutzwand, resultierend aus den reinen Baukosten der Lärmschutzwand und zusätzlichen Kosten aus der technischen Umsetzung sowie Abrisskosten (fallen hier nicht an),
- Kapitalisierte Kosten, resultierend aus Betrieb, Unterhaltung, Erneuerung und besonderen Aufwendungen,
- Einmalige Kosten, resultierend aus den Aufwendungen für passive Lärmschutzmaßnahmen an den Gebäuden und gegebenenfalls Entschädigung.

Da die Ermittlungen der Gesamtkosten der Lärmschutzvarianten und der Vergleich zueinander alleine nicht aussagekräftig sind, werden die relativen Kosten einer Lärmschutzvariante ermittelt. Hierbei handelt es sich um das Verhältnis der Gesamtkosten einer Lärmschutzvariante im Verhältnis zur Lärmbelastung (Beeinträchtigung) des Untersuchungsraums ohne jeglichen aktiven Lärmschutz.

Baukosten für eine Lärmschutzwand:

$$B_{LSW+Ab} = K_{LSW} (+ K_{Abriss})$$

B_{LSW+Ab}	Kosten der Lärmschutzwand plus Abrisskosten*
K_{LSW}	Kosten der Lärmschutzwand aus Preis mal Fläche
K_{Ab}	Abrisskosten einer Lärmschutzwand aus Preis mal Fläche

(* Im hier vorliegenden Fall sind die Abrisskosten nicht direkter Bestandteil der Baukosten einer LSW, sondern werden gesondert den Gesamtkosten zugerechnet. Es fallen allerdings keine Kosten an)

Kapitalisierte Kosten:

$E = \{ (1 + z / 100)^{(m-n)} / [(1 + z / 100)^m - 1] \} * K_e + p / z * K_u$	
E	Kapitalisierte Unterhaltungskosten
Z	Zinssatz der Kapitalisierung von 4 %
M	Theoretische Nutzungsdauer der baulichen Anlage (60 Jahre für Lärmschutzwände)
N	Restnutzungsdauer
K_e	Erneuerungskosten der baulichen Anlage (Reine Baukosten + evtl. Kosten für Abbruch etc. + 10 % Verwaltungskosten)
K_u	Kosten der baulichen Anlage, die der Ermittlung der kapitalisierten Unterhaltungskosten zugrunde zu legen sind (Reine Baukosten + 10 % Verwaltungskosten)
P	Jährliche Unterhaltungskosten der baulichen Anlage in Hunderteilen der Kosten K_u (1 % für Lärmschutzwände)

Einmalige Kosten für passiven Lärmschutz:

$$PS = \sum K_{Fenster} + \sum K_{Lüfter} + \sum K_{AWB}$$

PS	Einmalige Kosten für passiven Lärmschutz
$K_{Fenster}$	Kosten für Fenster pro betroffene WE tags/nachts
$K_{Lüfter}$	Kosten für Lüfter pro betroffene WE nachts
K_{AWB}	Kosten für Außenwohnbereich pro betroffenen Außenwohnbereich tags

Die relativen Kosten einer Lärmschutzvariante bringen aber nicht zum Ausdruck, welche wirtschaftliche Effektivität mit den eingesetzten finanziellen Mitteln erreicht wird. Erst die sog. Effizienz als Verhältnis der Effektivität zu den relativen Kosten liefert eine brauchbare Entscheidungshilfe. Dabei ergibt sich allerdings kein absoluter Wert; dieser kann nur Aussagen zu Variantenvergleichen eines Vorhabens oder zum Vergleich verschiedener Vorhaben liefern. Die Effizienz ist somit, neben den akustischen Aspekten, eine weitere ergänzende Entscheidungshilfe im Abwägungsprozess.

$$\begin{aligned} \text{Effizienz der Variante} &= \text{Effektivität} / \text{Relative Kosten} \\ &= (LKM_{oLS} - LKM_{mLS}) * 1000 / \text{Gesamtkosten} \end{aligned}$$

9.3 Abwägungsmatrix

Abwägung der aktiven Lärmschutzmaßnahmen

Lärmschutz - Abwägung A10
Innerhalb der Baugrenzen:

500 Rechenlauf
SA A Schutzabschnitt

Vorzugsvariante

Bereich / Variante	Anzahl betroffene WE	Anzahl betroffene Schutzfälle gesamt	Anzahl betroffene Schutzfälle Tag	Anzahl betroffene Schutzfälle Nacht	Tag ≥70 dB(A)	Nacht ≥60 dB(A)	LKM	Effek- tivität LSW	gelöste Schutz- fälle Tag	gelöste Schutz- fälle Nacht	mittlere Pegel- minderung Tag	mittlere Pegel- minderung Nacht	Kosten je gelöster Schutzfall	Baukosten aktiver LS LSW 800-900 €/m²	Kapitalisierte Kosten	Verwaltungs- kosten: 10% der Baukosten	Einmalige Kosten Abbruch ca. 100 €/m²	Einmalige Kosten pass. LS	Gesamtkosten	Relative Kosten	Effizienz LSW	Kosten je gelöster Schutzfall kapitalisiert
101 SA A LSW Bestand	5	6	1	5	0	0	56											49.345,00 €				
102 SA A mLS 2m	5	5	0	5	0	0	46	18%	1	0	-1	0	848.000,00 €	848.000,00 €	339.181,04 €	84.800,00 €	76.100,00 €	46.392,00 €	1.348.081,04 €	24.233,78 €	0,0075	1.348.081,04 €
103 SA A mLS 3m	5	5	0	5	0	0	36	36%	1	0	-1	-1	1.344.000,00 €	1.344.000,00 €	532.894,21 €	134.400,00 €	76.100,00 €	34.794,00 €	2.087.394,21 €	37.524,05 €	0,0096	2.087.394,21 €
104 SA A mLS 4m	5	5	0	5	0	0	28	49%	1	0	-2	-1	1.922.400,00 €	1.922.400,00 €	758.788,75 €	192.240,00 €	76.100,00 €	17.397,00 €	2.949.528,75 €	53.022,21 €	0,0092	2.949.528,75 €
105 SA A mLS 5m	3	3	0	3	0	0	16	72%	1	2	-2	-2	782.100,00 €	2.346.300,00 €	924.343,21 €	234.630,00 €	76.100,00 €	11.598,00 €	3.581.373,21 €	64.380,56 €	0,0111	1.193.791,07 €
106 SA A mLS 6m	3	3	0	3	0	0	12	78%	1	2	-3	-2	882.600,00 €	2.647.800,00 €	1.042.094,26 €	264.780,00 €	76.100,00 €	9.665,00 €	4.030.774,26 €	72.459,22 €	0,0107	1.343.591,42 €
107 SA A mLS 7m	3	3	0	3	0	0	12	78%	1	2	-3	-2	967.800,00 €	2.903.400,00 €	1.141.919,03 €	290.340,00 €	76.100,00 €	7.732,00 €	4.411.759,03 €	79.308,00 €	0,0098	1.470.586,34 €
108 SA A mLS 8m	3	3	0	3	0	0	12	78%	1	2	-3	-2	1.016.700,00 €	3.050.100,00 €	1.199.212,83 €	305.010,00 €	76.100,00 €	7.732,00 €	4.630.422,83 €	83.238,81 €	0,0093	1.543.474,28 €
109 SA A mLS 9m	2	2	0	2	0	0	6	89%	1	3	-3	-3	806.175,00 €	3.224.700,00 €	1.267.402,98 €	322.470,00 €	76.100,00 €	5.799,00 €	4.890.672,98 €	87.917,19 €	0,0101	1.222.668,25 €
113 SA A mLS Bestand Finale Lärmschutzlösung	5	6	1	5	0	0	66	-19%	0	0	0	0						55.144,00 €				
120 SA B oLS	17	31	14	17	3	11	480											169.505,00 €				
124 SA B mLS 4,5m	9	9	0	9	0	0	31	94%	14	8	-7	-7	76.000,00 €	1.672.000,00 €	653.000,84 €	167.200,00 €		23.196,00 €	2.492.200,84 €	5.189,70 €	0,1804	113.281,86 €
125 SA B mLS 5m	6	6	0	6	0	0	18	96%	14	11	-7	-7	73.280,00 €	1.832.000,00 €	715.488,96 €	183.200,00 €		11.598,00 €	2.730.688,96 €	5.686,32 €	0,1692	109.227,56 €
126 SA B mLS 6m	2	2	0	2	0	0	6	99%	14	15	-8	-8	82.458,62 €	2.391.300,00 €	933.923,99 €	239.130,00 €		3.866,00 €	3.564.353,99 €	7.422,32 €	0,1330	122.908,76 €
127 SA B mLS 7m	0	0	0	0	0	0	0	100%	14	17	-9	-8	86.951,61 €	2.695.500,00 €	1.052.729,52 €	269.550,00 €		0,00 €	4.017.779,52 €	8.366,52 €	0,1195	129.605,79 €
130 SA B mLS 7m Finale Lärmschutzlösung	4	4	0	4	0	0	12	97%	14	13	-8	-7	99.833,33 €	2.695.500,00 €	1.052.729,52 €	269.550,00 €		7.732,00 €	4.017.779,52 €	8.366,52 €	0,1165	148.806,65 €
140SA C oLS	76	101	25	76	1	12	1.651											117.264,00 €				
142 SA C mLS 2m	52	69	17	52	0	3	787	52%	8	24	-1	-2	32.025,40 €	1.008.800,00 €	393.987,59 €	100.880,00 €		127.539,00 €	1.503.667,59 €	910,72 €	0,5743	47.735,48 €
143 SA C mLS 3m	52	65	13	52	0	1	563	66%	12	24	-2	-5	42.749,30 €	1.517.600,00 €	592.699,80 €	151.760,00 €		116.854,00 €	2.262.059,80 €	1.370,05 €	0,4812	63.719,99 €
144 SA C mLS 4m	42	54	11	43	0	1	399	76%	14	33	-4	-7	43.165,59 €	2.007.200,00 €	783.913,45 €	200.720,00 €		101.176,00 €	2.991.833,45 €	1.812,05 €	0,4185	64.340,50 €
145 SA C mLS 5m	38	47	9	38	0	0	301	82%	16	38	-4	-8	52.300,93 €	2.798.100,00 €	1.092.800,03 €	279.810,00 €		77.485,00 €	4.170.710,03 €	2.526,06 €	0,3237	77.957,20 €
146 SA C mLS 6m	31	39	8	31	0	0	230	86%	17	46	-5	-10	52.533,87 €	3.257.100,00 €	1.272.062,82 €	325.710,00 €		61.626,00 €	4.854.872,82 €	2.940,43 €	0,2927	78.304,40 €
147 SA C mLS 7m	22	30	8	22	0	0	189	89%	17	54	-6	-11	51.076,60 €	3.600.900,00 €	1.406.334,16 €	360.090,00 €		54.626,00 €	5.367.324,16 €	3.250,81 €	0,2724	76.132,26 €
148 SA C mLS 8m	21	27	6	21	0	0	169	90%	19	55	-6	-11	53.277,55 €	3.915.900,00 €	1.529.357,65 €	391.590,00 €		49.673,00 €	5.836.847,65 €	3.535,18 €	0,2539	79.412,89 €
149 SA C mLS 20m auch auf Brücke Vollschutz	12	14	2	12	0	0	86	95%	23	64	-7	-14	115.928,32 €	10.027.800,00 €	3.916.364,72 €	1.002.780,00 €		35.814,00 €	14.946.944,72 €	9.052,86 €	0,1047	172.797,05 €
150 SA C mLS 7m Finale Lärmschutzlösung	22	30	8	22	0	0	189	89%	17	54	-6	-11	51.076,60 €	3.600.900,00 €	1.406.334,16 €	360.090,00 €		52.693,00 €	5.367.324,16 €	3.250,81 €	0,2724	76.132,26 €
160 SA D oLS + mit Anspruch außerhalb	99	111	12	99	0	0	759											905.500,00 €				
162 SA D mLS 2m	95	100	5	95	0	0	578	24%	7	4	-1	0	285.454,55 €	3.140.000,00 €	1.226.329,33 €	314.000,00 €		751.238,00 €	4.680.329,33 €	6.167,75 €	0,0386	425.484,48 €
163 SA D mLS 3m	88	88	0	88	0	0	403	47%	12	11	-2	-2	204.382,61 €	4.700.800,00 €	1.835.900,92 €	470.080,00 €		620.493,00 €	7.006.780,92 €	9.233,56 €	0,0508	304.642,65 €
164 SA D mLS 4m	64	64	0	64	0	0	255	66%	12	35	-3	-2	133.004,26 €	6.251.200,00 €	2.441.410,79 €	625.120,00 €		403.997,00 €	9.317.730,79 €	12.278,93 €	0,0541	198.249,59 €
165 SA D mLS 5m	41	41	0	41	0	0	127	83%	12	58	-4	-3	125.228,57 €	8.766.000,00 €	3.423.567,79 €	876.600,00 €		185.568,00 €	13.066.167,79 €	17.218,63 €	0,0483	186.659,54 €
166 SA D mLS 6m	15	15	0	15	0	0	34	95%	12	84	-5	-4	106.425,00 €	10.216.800,00 €	3.990.178,81 €	1.021.680,00 €		46.392,00 €	15.228.658,81 €	20.068,37 €	0,0476	158.631,86 €
167 SA D mLS 7m	1	1	0	1	0	0	2	100%	12	98	-6	-5	104.882,73 €	11.537.100,00 €	4.505.822,95 €	1.153.710,00 €		1.933,00 €	17.196.632,95 €	22.661,77 €	0,0440	156.333,03 €
170 SA D oLS Vorzug Gesamt	94	103	9	94	0	0	664	13%	3	5	-1	-1						786.353,00 €				
180 SA E oLS	328	469	141	328	14	43	7.886											3.652.288,00 €				
182 SA E mLS 2m	305	410	105	305	0	2	4.244	46%	36	23	-2	-1	56.081,36 €	3.308.800,00 €	1.292.254,29 €	330.880,00 €		3.115.277,00 €	4.931.934,29 €	625,40 €	0,7385	83.592,11 €
183 SA E mLS 3m	269	331	62	269	0	0	2.667	66%	79	59	-3	-2	33.426,09 €	4.612.800,00 €	1.801.532,46 €	461.280,00 €		2.517.794,00 €	6.875.612,46 €	871,88 €	0,7590	49.823,28 €
184 SA E mLS 4m	221	255	34	221	0	0	1.456	82%	107	107	-5	-4	31.192,99 €	6.675.300,00 €	2.607.043,36 €	667.530,00 €		1.909.191,00 €	9.949.873,36 €	1.261,71 €	0,6462	46.494,74 €
185 SA E mLS 5m	131	138	7	131	0	0	642	92%	134	197	-6	-5	25.887,92 €	8.568.900,00 €	3.346.590,24 €	856.890,00 €		1.151.583,00 €	12.772.380,24 €	1.619,63 €	0,5672	38.587,25 €
186 SA E mLS 6m	82	82	0	82	0	0	334	96%	141	246	-7	-6	25.665,12 €	9.932.400,00 €	3.879.106,18 €	993.240,00 €		678.483,00 €	14.804.746,18 €	1.877,34 €	0,5101	38.255,16 €
187 SA E mLS 7m	57	57	0	57	0	0	185	98%	141	271	-8	-6	27.220,63 €	11.214.900,00 €	4.379.987,50 €	1.121.490,00 €		376.935,00 €	16.716.377,50 €	2.119,75 €	0,4607	40.573,73 €
188 SA E mLS 8m	38	38	0	38	0	0	100	99%	141	290	-9	-7	28.971,23 €	12.486.600,00 €	4.876.650,88 €	1.248.660,00 €		204.898,00 €	18.611.910,88 €	2.360,12 €	0,4183	43.183,09 €
189 SA E mLS 14m auch auf Brücken Vollschutz	3	3	0	3	0	0	6	100%	141	325	-11	-10	42.626,39 €	19.863.900,00 €	7.757.860,86 €	1.986.390,00 €		5.799,00 €	29.608.150,86 €	3.754,52 €	0,2661	63.536,80 €
190 SA E mLS 7m Finale Lärmschutzlösung	70	70	0	70	0	0	279	96%	141	258	-8	-6	28.107,52 €	11.214.900,00 €	4.379.987,50 €	1.121.490,00 €		554.771,00 €	16.716.377,50 €	2.119,75 €	0,4551	41.895,68 €

grün markiert: Vorzugsvariante des Schutzabschnittes
blau markiert: Berechnungsergebnisse der finalen Lärmschutzlösung mit sämtlichen Lärmschutzwänden zur Berücksichtigung von z.B. Reflexionen

$$\text{LKM}(\text{WE}_{\text{betroffen}}) = (2^{(0,1 * \text{Lr})} - 2^{(0,1 * \text{IGW})}) * \text{WE}_{\text{betroffen}}$$

Lr = Maßgebender(höchster) Beurteilungspegel (Wohngebäude- Nachtpegel, Bürogebäude/Kleingärten - Tagpegel) der Wohneinheit
IGW = Immissionsgrenzwert

$$\text{Effektivität} = (\text{LKM oLS} - \text{LKM mLS}) / \text{LKM oLS}$$

$$\text{Relative Kosten} = \text{Gesamtkosten} / \text{LKM oLS}$$

$$\text{Effizienz LSW} = \text{Effektivität} * 1000 / \text{Relative Kosten} = (\text{LKM oLS} - \text{LKM mLS}) * 1000 / \text{Gesamtkosten}$$

1 WE = eine abgeschlossene Wohnung im Mehrfamilienhaus, ein Einfamilienhaus bzw. eine Doppelhaushälfte

Berechnung der kapitalisierten Kosten

$$E = \{ (1 + z / 100)^{(m - n)} / [(1 + z / 100)^m - 1] \} * \text{Ke} + p / z * \text{Ku}$$

E = Kapitalisierte Erhaltungskosten

z = Zinssatz der Kapitalisierung von 4 %

m = Theoretische Nutzungsdauer der baulichen Anlage (60 Jahre für Lärmschutzwände aus Stahlbeton)

n = Restnutzungsdauer

Ke = Erneuerungskosten der baulichen Anlage (Reine Baukosten + evtl. Kosten für Abbruch etc. + 10 % Verwaltungskosten)

Ku = Kosten der baulichen Anlage, die der Ermittlung der kapitalisierten Unterhaltungskosten zugrunde liegen sind.

(Reine Baukosten + 10 % Verwaltungskosten)

p = Jährliche Unterhaltungskosten der baulichen Anlage in Hundertteilen der Kosten Ku. (1 % für Lärmschutzwände)

$$E = [1,04^{(60 - 60)} / (1,04^{60} - 1)] * \text{Ke} + 1 / 4 * \text{Ku}$$

Quelle:

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Verordnung zur Berechnung von Ablösungsbeträgen nach dem Eisenbahnkreuzungsgesetz, dem Bundesfernstraßengesetz und dem Bundeswasserstraßengesetz, vom 1. Juli 2010 (BGBl. I S. 856), zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 18. Mai 2021 (BGBl. I S. 1181).

Grundlage für die Kostenermittlung des Lärmschutzes

Baukosten Lärmschutzwand:

- 800,00 €/m² Lärmschutzwand ≤ 4,00 m

- 900,00 €/m² Lärmschutzwand > 4,00 m - ≤ 8,00 m

(Einmalige Kosten (Entschädigungen / passiver Lärmschutz):

- 1020,00 € pro Fenster bei 680,00 €/m² und einer durchschnittlichen Fenstergröße von 1,5 m²

- 913,00 € pro Lüfter)

Quellen:

Vorgaben der Autobahn GmbH des Bundes (Lärmschutzwand)

Statistik des Lärmschutzes an Bundesfernstraßen 2020-2021, BMDV, Bonn 2024