

Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein, Standort Lübeck

L89 / NK: 2227026 - NK: 2227015 Station: 2818; NK: 2227015 - NK: 2228002 Station: 168

Ortsumgehung Hammoor

PROJIS-Nr.:

FESTSTELLUNGSUNTERLAGE

- Erläuterungsbericht der schalltechnischen Untersuchung -

Aufgestellt:

Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr
Schleswig-Holstein
Standort Lübeck

gez. Pump
.....
(Unterschrift)

Lübeck, den 01.11.2023

Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein, Standort Lübeck L89 / NK: 2227026 - NK: 2227015 Station: 2818; NK: 2227015 - NK: 2228002 Station: 168

L 89

Ortsumgehung Hammoor

PROJIS-Nr.:

Schalltechnische Untersuchung

Erläuterungsbericht

Inhalt

1	Allgemeines	4
2	Rechtliche Grundlage (Lärmvorsorge).....	5
2.1	Allgemeines	5
2.2	Rechtliche Beurteilung	10
2.2.1	L 89	10
2.2.2	K 106	10
3	Technische Grundlagen	10
3.1	Berechnungsverfahren	10
3.2	Bemessungsverfahren	12
4	Straße, Verkehr, Bebauung	12
4.1	Straßenmerkmale, Topographie.....	12
4.1.1	Straßentyp	12
4.1.2	Querschnitt / Fahrbahnoberfläche.....	12
4.1.3	Topographie	13
4.2	Verkehrsverhältnisse, Geschwindigkeiten	13
4.2.1	Verkehrsaufkommen	13
4.2.2	Lkw-Anteile und Verkehrsanteile zur Tages- und Nachtzeit	14
4.2.3	Verkehrsanteile zur Tages- und Nachtzeit	15
4.2.4	Zulässige Höchstgeschwindigkeiten	15
4.2.5	Pegelkorrekturen für Längsneigung und Knotenpunkte	16
4.3	Bebauung, Nutzungsarten	16
4.3.1	Einzelgebäude am Bauanfang (Hauptstraße 44, 50 und 50a).....	16
4.3.2	Bereich Gerkenfelder Weg / Im Winkel	16
4.3.3	Bereich Tremsbütteler Weg	17
4.3.4	Einzelgebäude am Bauende (Hauptstraße 2, 2a und 4).....	17
4.3.5	Einzelgebäude am Bauende (Rettungszentrum, Hauptstraße 4a).....	17
4.3.6	Bereich östlicher Ortsrand (Hauptstraße 1, 3, 5 und 6)	17
4.3.7	Bereich Moorweg	17

5	Verkehrslärmimmissionen ohne Lärmschutz	18
5.1	Einzelgebäude am Bauanfang (Hauptstraße 50 und 50a)	18
5.2	Einzelgebäude am Bauanfang (Hauptstraße 44)	18
5.3	Bereich Gerkenfelder Weg / Im Winkel	19
5.4	Bereich Tremsbütteler Weg	19
5.5	Einzelgebäude am Bauende (Hauptstraße 2, 2a und 4)	19
5.6	Einzelgebäude am Bauende (Rettungszentrum, Hauptstraße 4a)	19
5.7	Bereich östlicher Ortsrand (Hauptstraße 1, 3, 5 und 6)	19
5.8	Bereich Moorweg	19
6	Lärmschutzmaßnahmen	20
6.1	Kostenansätze für aktiven und passiven Lärmschutz	20
6.2	Vorgehensweise	20
6.3	Variantenvergleich	23
6.3.1	Einzelgebäude am Bauanfang (Hauptstraße 50)	23
6.3.2	Einzelgebäude am Bauanfang (Hauptstraße 44)	23
6.3.3	Bereich Gerkenfelder Weg / Im Winkel	25
6.3.4	Einzelgebäude am Bauende (Hauptstraße 2, 2a und 4)	26
7	Baulärm	28
	Literaturverzeichnis	28

1 Allgemeines

Der Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr, Standort Lübeck (LBV.SH HL) plant die Ortsumgehung Hammoor. Das Vorhaben L 89 Ortsumgehung Hammoor umfasst den Neubau der Landesstraße 89 (L 89) als Umfahrung der geschlossenen Ortslage von Hammoor. Sie beginnt von Bargteheide kommend vor der geschlossenen Ortslage und endet hinter der Ortslage, bevor die L 89 über die BAB A 21 geführt wird. Träger der Baulast und Vorhabenträger ist das Land Schleswig-Holstein.

Die Baustrecke der OU hat eine Länge von 2,085 km.

Die Baumaßnahme umfasst im Wesentlichen:

- Neubau der L 89 als anbaufreie Straße (Regelquerschnitt RQ 11) nördlich von Hammoor
- Verlegung der K 106 auf ca. 500 m Länge zum Anschluss an die Ortsumgehung
- Anschluss der ehemaligen Ortsdurchfahrt an die neue L 89 bzw. K 106.

Gegenstand dieser Untersuchung ist es,

1. die Verkehrslärmimmissionen im Einflussbereich der geplanten Baumaßnahme zu ermitteln,
2. festzustellen, ob - und an welchen Stellen - durch die Baumaßnahme dem Grunde nach Anspruch auf Lärmschutz besteht und,
3. falls erforderlich, geeignete Lärmschutzmaßnahmen unter Beachtung bautechnischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte zu erarbeiten.

2 Rechtliche Grundlage (Lärmvorsorge)

2.1 Allgemeines

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 (zuletzt geändert durch Art. 103 V. v. 19.6.2020 I 1328) in Verbindung mit der gemäß § 43 BImSchG erlassenen „16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes“ (Verkehrslärmschutzverordnung - 16.BImSchV) vom 12.06.1990, die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist.

Gemäß Artikel 3 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334 tritt die Änderung am 01.03.2021 in Kraft.

In der Verkehrslärmschutzverordnung (s. u.) sind die lärmschutzauslösenden Kriterien festgelegt, wie die Definition der wesentlichen Änderung, die Immissionsgrenzwerte für die jeweilige bauliche Nutzung und die Einstufung betroffener Bebauung in eine Gebietskategorie.

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

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

Der Umfang der notwendigen Aufwendungen wird in einer Vereinbarung zwischen dem Straßenbaulastträger und dem Eigentümer der betroffenen Anlage festgelegt.

Bei Überschreitung des Immissionsgrenzwertes am Tage kommt eine weitere Entschädigung in Geld als Ausgleich für die Beeinträchtigung von Außenwohnbereichen in Frage.

Die Wahl der Lärmschutzmaßnahmen wird unter Beachtung bautechnischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte und in Abwägung mit sonstigen Belangen getroffen. Dem aktiven (straßenseitigen) Lärmschutz wird hierbei der Vorrang eingeräumt.

**Sechzehnte Verordnung
zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
(Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)
vom 12. Juni 1990
Geändert durch Art. 1 V v. 4.11.2020**

Eingangsformel

Auf Grund des § 43 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 des Bundesimmissionsschutzgesetzes vom 15. März 1974 (BGBl. I S. 721, 1193) verordnet die Bundesregierung nach Anhörung der beteiligten Kreise:

§ 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 Verkehrsgeräusche ist bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung sicherzustellen, daß der Beurteilungspegel einen der folgenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet:

	Tag	Nacht
1.	<i>an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen</i>	
	57 Dezibel (A)	47 Dezibel (A)
2.	<i>in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten</i>	
	59 Dezibel (A)	49 Dezibel (A)
3.	<i>in Kerngebieten, Dorfgebieten, Mischgebieten und Urbanen Gebieten</i>	
	64 Dezibel (A)	54 Dezibel (A)
4.	<i>in Gewerbegebieten</i>	
	69 Dezibel (A)	59 Dezibel (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 Verkehrsgeräusche erforderlich sind.

§ 3 Berechnung des Beurteilungspegels für Straßen

(1) Der Beurteilungspegel für Straßen ist nach Abschnitt 3 in Verbindung mit Abschnitt 1 der Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 2019 - RLS-19 (VkB. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698) zu berechnen. Die Berechnung hat getrennt für den Beurteilungszeitraum Tag (6 Uhr bis 22 Uhr) und den Beurteilungszeitraum Nacht (22 Uhr bis 6 Uhr) zu erfolgen.

(2) Bei der Berechnung sind insbesondere folgende Rahmenbedingungen zu beachten:

- 1. die Geräuschemissionen der Kraftfahrzeuge,*
- 2. die akustischen Eigenschaften der Straßendeckschicht und*
- 3. die Einflüsse auf dem Ausbreitungsweg.*

(3) Die akustischen Eigenschaften der Straßendeckschicht nach Absatz 2 Nummer 2 werden beachtet, indem die Bauweise einem Straßendeckschichttyp zugeordnet wird, der aufgeführt ist in der jeweils jüngsten veröffentlichten Fassung der Tabellen 4a oder 4b der Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 2019 - RLS-19 (VkB. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698) und mit der festgelegten Straßendeckschichtkorrektur in die Berechnung eingestellt wird.

§ 3a Festlegung der Straßendeckschichtkorrektur

(1) Für eine Bauweise, die keinem Straßendeckschichttyp entspricht, der aufgeführt ist in der jeweils jüngsten veröffentlichten Fassung der Tabellen 4a oder 4b der Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 2019 - RLS-19 (VkB. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698), legt das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit eine Straßendeckschichtkorrektur fest, wenn

- 1. die Bauweise mindestens den allgemein anerkannten Regeln der Technik entspricht und*
- 2. die Bundesanstalt für Straßenwesen eine Straßendeckschichtkorrektur nach den Technischen Prüfvorschriften zur Korrekturwertbestimmung der Geräuschemission von Straßendeckschichten - Ausgabe 2019 - TP KoSD-19 (VkB. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 140, S. 698) ermittelt hat.*

(2) Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur gibt die Straßendeckschichtkorrektur im Verkehrsblatt bekannt. Die Bekanntgabe erfolgt durch die Ergänzung oder Änderung der Tabellen 4a oder 4b der Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 2019 - RLS-19 (VkB. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698). Ab dem Zeitpunkt der Bekanntmachung ist die Straßendeckschichtkorrektur in die Berechnung nach § 3 einzustellen.

(3) Ändert sich die Bauweise für einen Straßendeckschichttyp, der aufgeführt ist in der jeweils jüngsten veröffentlichten Fassung der Tabellen 4a oder 4b der Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 2019 - RLS-19 (VkB. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698), kann das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit festlegen, dass die bisherige Straßendeckschichtkorrektur anzuwenden ist, wenn die geänderte Bauweise

1. *mindestens den allgemein anerkannten Regeln der Technik entspricht und*
2. *die akustischen Eigenschaften der Straßendeckschicht nicht verschlechtert.*

Die bisherige Straßendeckschichtkorrektur ist solange anzuwenden, bis für die geänderte Bauweise eine neue Straßendeckschichtkorrektur nach Maßgabe der Absätze 1 und 2 festgelegt und bekanntgemacht wird.

§ 4 Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege

- nicht abgedruckt -

§ 5 Festlegung akustischer Kennwerte für abweichende Bahntechnik und schalltechnische Innovationen

- nicht abgedruckt -

§ 6 Übergangsregelung für die Berechnung des Beurteilungspegels für Straßen

Der Beurteilungspegel für den jeweiligen Abschnitt eines Straßenbauvorhabens berechnet sich nach den Vorschriften dieser Verordnung in der bis zum Ablauf des 28. Februar 2021 geltenden Fassung, wenn vor dem Ablauf des 1. März 2021

1. *der Antrag auf Durchführung des Planfeststellungs- oder Plangenehmigungsverfahrens gestellt worden ist oder*
2. *für den Fall, dass ein Bebauungsplan die Planfeststellung ersetzt, der Beschluss nach § 2 Absatz 1 Satz 2 des Baugesetzbuchs in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), gefasst und ortsüblich bekannt gemacht worden ist."*

Schlußformel

Der Bundesrat hat zugestimmt.

Anlage 1 (zu § 3) Berechnung des Beurteilungspegels für Straßen

- aufgehoben -

Anlage 2 (zu § 4) Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)

- nicht abgedruckt -

2.2 Rechtliche Beurteilung

2.2.1 L 89

Für den Neubau der L 89 einschließlich der beiden Anschlüsse der Ortsdurchfahrt an die Neubaumaßnahme sind die Immissionsgrenzwerte nach §2 (1) der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes anzuwenden.

2.2.2 K 106

Die Verbindungsfunktion der K106 wird durch den Neubau der L89 nicht verändert und auch die Verkehrsbelastung ändert sich nur marginal, so dass eine schalltechnische Untersuchung der vorhandenen Trasse nicht erforderlich ist.

Die Verlegungsstrecke ist als Neubau zu beurteilen, so dass hier die Immissionsgrenzwerte nach §2 (1) der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes anzuwenden sind.

3 Technische Grundlagen

3.1 Berechnungsverfahren

Die Verkehrslärmemissionen von Straßen und die Verkehrslärmimmissionen sind gemäß § 3 der Verkehrslärmschutzverordnung grundsätzlich zu berechnen.

Bei der Berechnung von Beurteilungspegeln ist auf die Rundung von Zwischenergebnissen zu verzichten. Zum Vergleich mit Immissionsgrenzwerten sind die Beurteilungspegel $L_{r,T}$ und $L_{r,N}$ auf ganze Dezibel aufzurunden. Bei der Prüfung, ob eine „wesentliche Änderung“ im Sinne der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vorliegt, ist die Differenz der nicht gerundeten Beurteilungspegel auf ganze Dezibel aufzurunden.

Die Berechnung wurde unter Verwendung des elektronischen Rechenprogrammes "SoundPLAN" (Version 8.2) durchgeführt. Die Ergebnisse sind in den Berechnungsunterlagen als Emissionspegel und als Beurteilungspegel zusammengestellt.

Die untersuchten Gebäude sind in den Lageplänen durch Objekt-Nummern gekennzeichnet. Zugehörige Außenwohnbereiche und deren Nutzungsart sind dargestellt. Angaben zu den einzelnen Geschossen sind in den Berechnungsunterlagen aufgeführt.

Die Methodik für die Berechnung des Straßenlärms ergibt sich aus den "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen -Ausgabe 2019- RLS-19".

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

In den RLS-19 wird nur mit A-bewerteten Schallpegeln gerechnet, deshalb wird hier zur Vereinfachung am Symbol „L“ der Index „A“ fortgelassen. Ebenso wird der Zusatz „(A)“ bei der dB-Angabe weggelassen.

Die Straßenverkehrsgeräusche an einem Immissionsort werden durch den Beurteilungspegel L_r beschrieben. Dieser berechnet sich aus der Stärke der Schallquellen des Straßenverkehrs im Einzugsbereich des Immissionsortes und der Minderung des Schalls auf dem Ausbreitungsweg.

Die Stärke der Schallemission einer Straße (beschrieben durch den längenbezogenen Schallleistungspegel L_W) wird aus der Verkehrsstärke M , dem Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 p_1 und p_2 , den Geschwindigkeiten v der Fahrzeuggruppen und dem Typ der Straßendeckschicht berechnet. Hinzu kommen gegebenenfalls Zuschläge für die Längsneigung der Straße, für Mehrfachreflexionen und für die Störwirkung von lichtsignalgesteuerten Knotenpunkten oder Kreisverkehrsplätzen.

Die Stärke der Schallemissionen eines Parkplatzes (beschrieben durch den flächenbezogenen Schallleistungspegel L_W') wird aus der Anzahl der Fahrzeugbewegungen und dem Parkplatztyp berechnet.

Die Minderung des Schallpegels auf dem Ausbreitungsweg hängt vom Abstand zwischen Schallquelle und Immissionsort und von der mittleren Höhe des Schallstrahls von der Quelle zum Immissionsort über dem Boden ab. Durch Abschirmung (z. B. durch Lärmschutzwände oder Gebäude) kann der Schallpegel am Immissionsort weiter verringert werden. Durch Reflexionen (z. B. an Hausfronten, Stützmauern oder Lärmschutzwänden) können zusätzliche Spiegelschallquellen entstehen, die den Schallpegel am Immissionsort erhöhen.

Der Beurteilungspegel von Straßenverkehrsgeräuschen L_r wird getrennt für den Tag und für die Nacht berechnet:

$L_{r,T}$ für die Zeit von 6:00 bis 22:00 Uhr und

$L_{r,N}$ für die Zeit von 22:00 bis 6:00 Uhr.

Der Berechnung werden über alle Tage des Jahres gemittelte durchschnittliche stündliche Verkehrsstärken der Tageszeiträume und die entsprechend gemittelten Anteile der Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 am gesamten Verkehrsaufkommen zugrunde gelegt.

Sowohl der pegelerhöhende Einfluss von Straßennässe als auch der pegelmindernde Einfluss von Schnee werden in diesen Richtlinien nicht berücksichtigt.

Die berechneten Beurteilungspegel gelten für leichten Wind (etwa 3 m/s) von der Quelle zum Immissionsort und/oder Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern. Bei anderen Witterungsbedingungen können besonders in Bodennähe und bei langen Ausbreitungswegen niedrigere Pegel auftreten.

3.2 Bemessungsverfahren

Zur Bemessung der aktiven und passiven Lärmschutzmaßnahmen sowie zur Durchführung der ggf. zu leistenden Entschädigungen für die Aufwendungen von passiven Lärmschutzmaßnahmen und für den Ausgleich der Beeinträchtigung des Außenwohnbereiches sind die am Ende des Erläuterungsberichtes unter „Grundlagen“ aufgeführten Vorschriften und Richtlinien maßgebend.

Bei der Berechnung der Beurteilungspegel wurde jeweils die reflektierende und abschirmende Wirkung von im Umfeld befindlichen Nachbargebäuden und Wirtschaftsgebäuden berücksichtigt.

Zur Abgrenzung des Untersuchungsgebietes wurde eine Isophonenberechnung für eine Höhe von 2,00 m über Gelände durchgeführt. Maßgebend dabei waren die Immissionsgrenzwerte für Wohngebiete gemäß § 2(1) der 16. BImSchV (59/49 dB(A) tags/nachts). Innerhalb des Untersuchungsgebietes wurden die Immissionsgrenzwerte für alle bewohnten Gebäude auf Grundlage der jeweiligen Gebietseinstufungen festgelegt (siehe Ziffer 4.3).

Für Gebäude, die deutlich außerhalb dieser Grenz-Isophonen liegen, kann eine Überschreitung der Grenzwerte von vornherein ausgeschlossen werden.

Gemäß den Vorgaben der Verkehrslärmschutzrichtlinie VLärmSchR 97 wurde für die Berechnung der Beurteilungspegel an Gebäuden innerhalb der Baustrecke die Verkehrsstärke des Neubauabschnittes und des sich anschließenden nicht veränderten Bereichs zugrunde gelegt. Für Gebäude außerhalb der Baustrecke ist nur die Verkehrsstärke aus den hier betrachteten Neubauabschnitten maßgeblich.

4 Straße, Verkehr, Bebauung

4.1 Straßenmerkmale, Topographie

4.1.1 Straßentyp

Die L 89 ist eine wichtige regionale Verkehrsverbindung im Kreis Stormarn und verbindet die Stadt Bargteheide mit der Gemeinde Hammoor und dem Autobahnkreuz AK Bargteheide (BAB A 1 und BAB A 21).

Sie wird an Knotenpunkten als bevorrechtigte Straße geführt. Der Verkehr wird in den Knotenpunkten mit Lichtsignalanlagen geregelt.

Die OU Hammoor ist für den allgemeinen Verkehr vorgesehen.

4.1.2 Querschnitt / Fahrbahnoberfläche

Die L 89 und die verlegte K 106 erhalten einen 2-streifigen Querschnitt (RQ 11) mit einer befestigten Fahrbahnbreite von 8,00 m, in den Knotenpunkten sind Aufweitungen für die Abbiegestreifen vorgesehen.

Für die Straßendeckschicht wird gemäß Tabelle 4a, RLS-19 ein Korrekturwert $D_{SD,SDT,FzG}(v) = -1,8$ dB für Pkw und $-2,0$ dB für Lkw bei $v_{Fzg} > 60$ km/h angesetzt (Splittmastixasphalt SMA 8 und SMA 11 [...]).

Die Anschlussstrecken an die Ortsdurchfahrt erhalten eine dem Bestand angepasste Breite von 6,50 bis 8,60 m zuzüglich Aufweitungen in den Knotenpunkten.

Für die Straßendeckschicht wird gemäß Tabelle 4a, RLS-19 ein Korrekturwert $D_{SD,SDT,FzG}(v) = -2,7$ dB für Pkw und $-1,9$ dB für Lkw bei $v_{FzG} \leq 60$ km/h angesetzt (Asphaltbetone $\leq$ AC 11 [...]).

4.1.3 Topographie

Das Gelände im Planungsbereich ist leicht bewegt. Die L 89 verläuft durchgehend in Dammlage zwischen 2,00 und 6,00 m Höhe.

Am Anfang und am Ende des Abschnitts bindet die geplante Strecke an die Trasse der vorhandenen L 89 an. Die geplanten Radien liegen zwischen 190 und 500 m, die Längsneigung überschreitet an keiner Stelle 2,5 %.

Alle Einflüsse auf die Höhe der Beurteilungspegel durch die Lage der Straße im Gelände, die Geländestrukturen sowie die geplanten Rampen und Brückenwiderlager sind in der Berechnung berücksichtigt.

4.2 Verkehrsverhältnisse, Geschwindigkeiten

Maßgebliche Grundlagen zur Ermittlung des Lärmpegels von Straßen sind die prognostizierten Verkehrsaufkommen, deren Zusammensetzung aus Pkw - und Lkw-Anteilen, deren Verkehrsanteile zur Tages- und Nachtzeit und die maximal zulässigen Höchstgeschwindigkeiten auf den einzelnen Straßen - bzw. Berechnungsabschnitten.

Die der Lärmberechnung zugrunde gelegten Verkehrsdaten sind im Detail für jeden LME - Abschnitt (Berechnungsabschnitt der Lärmquellen) der Unterlage 17.1.2.1 zu entnehmen.

4.2.1 Verkehrsaufkommen

Für die Ermittlung der Verkehrsbelastungen wurde durch das Büro SBI aus Hamburg im Jahr 2018 ein Verkehrsgutachten erstellt. Auf der Grundlage der Verkehrszählungen 1995 - 2010 wurde für den maßgeblichen Planfall 2.2 eine Prognose für das Jahr 2030 erstellt.

Die prognostizierte Verkehrsbelastung (DTV) auf der L 89 liegt zwischen 15.400 Kfz/24h auf der Ortsumgehung und 22.800 Kfz/24h östlich Knoten Ost (Einmündung K 106) prognostiziert.

Auf der K 106 werden zwischen 6.800 und 7.400 Kfz/24h erwartet.

4.2.2 Lkw-Anteile und Verkehrsanteile zur Tages- und Nachtzeit

Mit Einführung der RLS-19 sind die Lkw-Anteile p tags und nachts aufzuteilen in

p1 Lkw1: Lkw + Busse und

p2 Lkw2 LkwA (mit Anhänger) + Sattelzüge

Die Verkehrsuntersuchung liefert keine projektspezifische Zusammensetzung des Lkw-Verkehrs, sondern nur den Anteil des gesamten Schwerverkehrs am DTV, also die Summe aus p1 und p2.

In diesem Fall sind aus dieser Summe mit Hilfe der Verhältnisse aus Tabelle 2 der RLS-19 die Einzelwerte p1 und p2 zu ermitteln:

Straßenart	tags (6:00 – 22:00 Uhr)			nachts (22:00 – 6:00 Uhr)		
	M in Kfz/h	p1 in %	p2 in %	M in Kfz/h	p1 in %	p2 in %
Bundesautobahnen und Kraftfahrstraßen	0,0555 · DTV	3	11	0,0140 · DTV	10	25
Bundesstraßen	0,0575 · DTV	3	7	0,0100 · DTV	7	13
Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen	0,0575 · DTV	3	5	0,0100 · DTV	5	6
Gemeindestraßen	0,0575 · DTV	3	4	0,0100 · DTV	3	4

Tabelle 2 der RLS-19: Standardwerte für die stündliche Verkehrsstärke M in Kfz/h und den Anteil von Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1, p1 und Lkw2, p2 in %

Faktor zur Umrechnung DTV(SV) in DTV(Lkw1) und DTV(Lkw2)

	tags			nachts		
	Lkw1	Lkw2	Lkw gesamt	Lkw1	Lkw2	Lkw gesamt
Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen						
px	3	5	8	5	6	11
p gesamt	8	8	8	11	11	11
FLkwx	0,38	0,63	1,00	0,45	0,55	1,00
Gemeindestraßen						
px	3	5	8	5	6	11
p gesamt	8	8	8	11	11	11
FLkwx	0,38	0,63	1,00	0,45	0,55	1,00

projektbezogene Ermittlung von p1 und p2 (über pt und pn)

Streckenabschnitt		Zeitbereich	Variante 2.2							
			Angaben aus Verkehrsgutachten				Ermittlung Lkw1/2 gem. RLS-19			
LME	Bezeichnung		DTV	k	SV (3,5 t)		FLkw1	Lkw1	FLkw2	Lkw2
101 102	L89 zw. Otto-Hahn-Straße und Knoten West	gesamt	16.600		1.010	6,1%				
		tags	15.600	0,059	920	5,9%	0,38	2,2%	0,63	3,7%
		nachts	1.000	0,008	60	6,0%	0,45	2,7%	0,55	3,3%
103	L89 Ortsumgehung Knoten West bis Knoten Ost	gesamt	15.100		850	5,6%				
		tags	14.000	0,058	770	5,5%	0,38	2,1%	0,63	3,5%
		nachts	1.100	0,009	60	5,5%	0,45	2,5%	0,55	3,0%
104 105	L89 östl. Knoten Ost	gesamt	22.800		1.270	5,6%				
		tags	21.200	0,058	1.140	5,4%	0,38	2,1%	0,63	3,4%
		nachts	1.600	0,009	90	5,6%	0,45	2,5%	0,55	3,1%
201	Hauptstraße West (Ortsdurchfahrt Hammoor)	gesamt	1.100		100	9,1%				
		tags	1.000	0,057	90	9,0%	0,43	3,9%	0,57	5,1%
		nachts	100	0,011	10	10,0%	0,43	4,3%	0,57	5,7%
301 302	K106 zw. Moorweg und Hauptstraße (Ost)	gesamt	6.900		460	6,7%				
		tags	6.400	0,058	400	6,3%	0,38	2,4%	0,63	4,0%
		nachts	500	0,009	30	6,0%	0,45	2,7%	0,55	3,3%
303	K106 zw. Hauptstraße (Ost) und Knoten Ost	gesamt	7.700		420	5,5%				
		tags	7.200	0,058	380	5,3%	0,38	2,0%	0,63	3,3%
		nachts	500	0,008	30	6,0%	0,45	2,7%	0,55	3,3%
401 402	Hauptstraße Ost (Ortsdurchfahrt Hammoor)	gesamt	800		170	21,3%				
		tags	700	0,055	150	21,4%	0,43	9,2%	0,57	12,2%
		nachts	100	0,016	20	20,0%	0,43	8,6%	0,57	11,4%

4.2.3 Verkehrsanteile zur Tages- und Nachtzeit

Für die maßgebende stündliche Verkehrsstärke M zur Tages- und Nachtzeit ermittelt sich anhand des im Verkehrsgutachten angegebenen Faktors k nachfolgender Formel:

$$M = k * DTV$$

und ist in Unterlage 17.1.2.1 für jeden LME-Abschnitt angegeben.

4.2.4 Zulässige Höchstgeschwindigkeiten

Die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten werden entsprechend Ziffer 1 der RLS-19 auf der freien Strecke der L 89 und der K 106 mit 100 km/h für Pkw und 80 km/h für Lkw1/ Lkw2 angesetzt.

In den Knotenpunkten (Beginn bis Ende der Fahrbahnaufweitung) wird für alle Fahrzeuge eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 70 km/h angesetzt (vergl. RAL, Ziffer 6.3.3.4 und VwV-StVO). Diese Geschwindigkeit gilt entsprechend der vorhandenen Beschilderung auch auf der L 89 westlich vom Beginn der Baustrecke.

Auf den Anschlüssen der Ortsdurchfahrt wird für alle Fahrzeuge eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h angenommen.

4.2.5 Pegelkorrekturen für Längsneigung und Knotenpunkte

Auf Steigungs- und Gefällestrrecken treten erhöhte Schallemissionen auf. Dieser Effekt wird bei Steigungen über $g > +2 \%$ und Gefälle unter $g < -4 \%$ durch eine Korrektur nach Ziffer 3.3.6 (RLS-19) berücksichtigt. Die verschiedenen Längsneigungen sind für alle LME-Abschnitte in der Unterlage 17.1.2.1 zusammengestellt.

Die Störwirkung durch das Anfahren und Bremsen der Fahrzeuge an Knotenpunkten wird in Abhängigkeit vom Knotenpunkttyp und von der Entfernung zum Schnittpunkt von sich kreuzenden oder zusammentreffenden Quelllinien bestimmt.

Für die lichtsignalgeregelten Knotenpunkte dieser Baumaßnahme wurde gemäß Tabelle 5 (RLS-19) der Maximalwert der Knotenpunktkorrektur $K_{KT} = 3 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

4.3 Bebauung, Nutzungsarten

Die Basis für die Ermittlung des jeweils anzuwendenden Grenzwertes ist die Einstufung des betroffenen Gebietes. Die Feststellung der Art der Gebietsnutzung und der tatsächlichen Schutzbedürftigkeit einer Fläche ergibt sich aus:

- dem rechtsgültigen Bebauungsplan (sofern vorhanden)
- der tatsächlichen Bebauung dieser Fläche, wobei Festsetzungen in Flächennutzungsplänen Anhaltspunkte liefern können
- die Erhebung der tatsächlichen Schutzbedürftigkeit durch Inaugenscheinnahme

4.3.1 Einzelgebäude am Bauanfang (Hauptstraße 44, 50 und 50a)

Die Gebäude liegen außerhalb eines Bebauungsplanes. Es handelt sich um einzelnstehende Wohngebäude mit ausgebauten Dachgeschossen. Teilweise sind auch gewerbliche oder landwirtschaftliche Nutzungen vorhanden.

Gemäß den tatsächlichen Nutzungen und dem Gebietscharakter werden die im Außenbereich liegenden Gebäude in ihrer Schutzwürdigkeit einem Misch- bzw. Dorfgebiet gleichgestellt (§ 2(2) der 16. BImSchV).

Es werden 64 / 54 dB(A) (tags / nachts) als Immissionsgrenzwerte angesetzt.

4.3.2 Bereich Gerkenfelder Weg / Im Winkel

Dieses Gebiet ist westlich des Gerkenfelder Weges (ab Hausnr. 10 auch östlich) und im Bereich der Straße Im Winkel durch die Bebauungspläne 4 und 7 als Allgemeines Wohngebiet ausgewiesen. Östlich des Gerkenfelder Weges erfolgte bis Hausnr. 8 eine Einstufung als Dorfgebiet.

Es gelten die Immissionsgrenzwerte für Wohngebiete (59 / 49 dB(A) tags / nachts) und Dorfgebiete (64 / 54 dB(A) tags / nachts).

4.3.3 Bereich Tremsbütteler Weg

Der Bereich liegt nicht innerhalb eines Bebauungsplanes, gehört aber zum durch Satzung ausgewiesenen „im Zusammenhang bebauten Ortsteil „Bereich Nordost“. Im Flächennutzungsplan der Gemeinde Hammoor ist dieses Gebiet als gemischte Baufläche ausgewiesen. Daher werden diese Gebäude in ihrer Schutzwürdigkeit einem Dorfgebiet gleichgestellt (§ 2(2) der 16. BImSchV).

Es werden 64 / 54 dB(A) (tags / nachts) als Immissionsgrenzwerte angesetzt.

4.3.4 Einzelgebäude am Bauende (Hauptstraße 2, 2a und 4)

Die Gebäude liegen außerhalb eines Bebauungsplanes. Es handelt sich um eine Schlachtereie mit Betriebsgebäuden und Wohnnutzung sowie ein einzelstehendes Wohngebäude mit ausgebautem Dachgeschoss. Gemäß den tatsächlichen Nutzungen und dem Gebietscharakter werden die im Außenbereich liegenden Gebäude in ihrer Schutzwürdigkeit einem Misch- bzw. Dorfgebiet gleichgestellt (§ 2(2) der 16. BImSchV).

Es werden 64 / 54 dB(A) (tags / nachts) als Immissionsgrenzwerte angesetzt.

4.3.5 Einzelgebäude am Bauende (Rettungszentrum, Hauptstraße 4a)

Das Gebäude (Fertigstellung Herbst 2021) liegt innerhalb des Bebauungsplanes Nr. 16 in einer Fläche für den Gemeinbedarf mit der Zweckbestimmung „Rettungszentrum“. Es handelt sich um Garagen für Einsatzfahrzeuge sowie die zugehörigen Funktions-, Umkleide- und Verwaltungsräume. Als Option ist die Einrichtung der integrierten Rettungsleitstelle Süd vorgesehen, deren Betrieb einer Büronutzung im 24-Stunden-Rhythmus gleichzustellen wäre.

Gemäß der Begründung des Bebauungsplans 16 (Ziffer 5) werden die geplanten und optionalen Nutzungen in ihrer Schutzwürdigkeit einem Gewerbegebiet gleichgestellt (§ 2(2) der 16. BImSchV).

Es werden 69 / 59 dB(A) (tags / nachts) als Immissionsgrenzwerte angesetzt.

4.3.6 Bereich östlicher Ortsrand (Hauptstraße 1, 3, 5 und 6)

Der Bereich liegt nicht innerhalb eines Bebauungsplanes, gehört aber zum durch Satzung ausgewiesenen „im Zusammenhang bebauten Ortsteil „Bereich Nordost“. Im Flächennutzungsplan der Gemeinde Hammoor ist dieses Gebiet als gemischte Baufläche ausgewiesen. Daher werden diese Gebäude in ihrer Schutzwürdigkeit einem Dorfgebiet gleichgestellt (§ 2(2) der 16. BImSchV).

Es werden 64 / 54 dB(A) (tags / nachts) als Immissionsgrenzwerte angesetzt.

4.3.7 Bereich Moorweg

Der Bereich westlich des Moorweges ist durch den Bebauungsplan 5 als Dorfgebiet ausgewiesen.

Der Bereich östlich des Moorweges liegt nicht innerhalb eines Bebauungsplanes, gehört aber zum durch Satzung ausgewiesenen „im Zusammenhang bebauten Ortsteil „Bereich Nordost“. Im Flächennutzungsplan der Gemeinde Hammoor ist dieses Gebiet als gemischte Baufläche ausgewiesen. Daher werden diese Gebäude in ihrer Schutzwürdigkeit einem Dorfgebiet gleichgestellt (§ 2(2) der 16. BImSchV).

5 Verkehrslärmimmissionen ohne Lärmschutz

Die Ermittlung der Betroffenheiten erfolgt für jedes zu untersuchendem Objekt bezogen auf einzelne Geschosseiten jeweils gesondert für den Tag- und Nachtzeitraum sowie für die Außenwohnbereiche. Geschosseite bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Objekte nach Hausseite und Stockwerk differenziert betrachtet werden.

Grundsätzlich wird je Geschosseite ein Immissionsort ausgewertet. Bezugsmaßstab für diese Festlegung ist ein handelsübliches Einfamilienhaus. Ein vierseitiges Objekt mit Erdgeschoss und 1. Obergeschoss hätte demnach üblicherweise $2 \times 4 = 8$ Geschosseiten, die zu untersuchen wären. Davon abweichend kann es im Einzelfall sinnvoll sein, mehrere Immissionsorte an einer Gebäudeseite anzuordnen – z.B. bei längeren Mehrfamilienhäusern.

Geschosseiten und Außenwohnbereiche mit Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte werden als Schutzfälle bezeichnet. Besteht die Überschreitung der Grenzwerte am Tag und in der Nacht, werden für die betroffene Geschosseite zwei Schutzfälle gezählt.

Die berechneten Beurteilungspegel sind als Tabelle in der Unterlage 17.1.2.2 zusammengestellt.

Die für diese Maßnahme zu beachtenden Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden ohne Lärmschutzmaßnahmen an 23 Gebäuden sowie 17 Außenwohnbereichen am Tag und / oder in der Nacht überschritten:

5.1 Einzelgebäude am Bauanfang (Hauptstraße 50 und 50a)

Nördlich der L 89 werden am unmittelbar an der Straße stehenden Gebäude Hauptstraße 50 und dem zugehörigen Anbau die Immissionsgrenzwerte für Misch- und Dorfgebiete um bis zu 6,7 dB(A) am Tage und 8,0 dB(A) in der Nacht überschritten. Insgesamt bestehen 23 Schutzfälle, davon 10 am Tage, 11 in der Nacht und 2 im Außenwohnbereich.

Das Gebäude ist bereits im Bestand erheblich vorbelastet durch die vorhandene L 89. Durch den Bau der Ortsumgehung verlagert sich die Lärmquelle in Bezug auf das Gebäude nicht, dennoch entsteht für das betroffenen Gebäude dem Grunde nach ein Anspruch auf Lärmschutzmaßnahmen.

Am weiter zurück liegenden Gebäude Hauptstraße 50a werden die Immissionsgrenzwerte eingehalten.

5.2 Einzelgebäude am Bauanfang (Hauptstraße 44)

Südlich der L 89 liegt das Gebäude Hauptstraße 44 im Einflussbereich der L89 und dem Anschluss der Ortsdurchfahrt. Hier werden die Immissionsgrenzwerte für Misch- und Dorfgebiete um bis zu 1,1 dB(A) am Tage und 2,9 dB(A) in der Nacht überschritten. Insgesamt bestehen 10 Schutzfälle, davon 2 am Tage, 7 in der Nacht und 1 im Außenwohnbereich.

Das Gebäude ist bereits im Bestand erheblich vorbelastet durch die vorhandene L 89. Durch den Bau der Ortsumgehung verlagert sich die Hauptlärmquelle in Bezug auf das Gebäude von der Südseite auf die Nordseite. Für das betroffenen Gebäude besteht dem Grunde nach ein Anspruch auf Lärmschutzmaßnahmen.

5.3 Bereich Gerkenfelder Weg / Im Winkel

Im Allgemeinen Wohngebiet des Gerkenfelder Weges und im Bereich der Straße Im Winkel werden die Immissionsgrenzwerte für Wohngebiete um bis zu 7,8 dB(A) am Tage und 9,2 dB(A) in der Nacht überschritten. Insgesamt bestehen 164 Schutzfälle, davon 60 am Tage, 92 in der Nacht und 12 im Außenwohnbereich.

Für die betroffenen Gebäude besteht dem Grunde nach ein Anspruch auf Lärmschutzmaßnahmen.

Im Dorfgebiet östlich des Gerkenfelder Weges werden die Immissionsgrenzwerte eingehalten.

5.4 Bereich Tremsbütteler Weg

Die Immissionsgrenzwerte für Dorfgebiete werden in diesem Bereich an allen Gebäuden eingehalten.

5.5 Einzelgebäude am Bauende (Hauptstraße 2, 2a und 4)

Die Gebäude Hauptstraße 2, 2a und 4 liegen im Einflussbereich der L89 und der verlegten K 106. Hier werden die Immissionsgrenzwerte für Misch- und Dorfgebiete um bis zu 4,9 dB(A) am Tage und 5,1 dB(A) in der Nacht überschritten. Insgesamt bestehen 29 Schutzfälle, davon 11 am Tage, 16 in der Nacht und 2 im Außenwohnbereich.

Die Gebäude Hauptstraße 2 und 4 sind bereits im Bestand erheblich vorbelastet durch die vorhandene L 89. Durch den Bau der Ortsumgehung verlagert sich die Hauptlärmquelle in Bezug auf diese Gebäude von der Südseite auf die Nord- und die Ostseite (K 106).

Für die betroffenen Gebäude besteht dem Grunde nach ein Anspruch auf Lärmschutzmaßnahmen.

5.6 Einzelgebäude am Bauende (Rettungszentrum, Hauptstraße 4a)

Die Immissionsgrenzwerte für Gewerbegebiete werden eingehalten.

5.7 Bereich östlicher Ortsrand (Hauptstraße 1, 3, 5 und 6)

Die Immissionsgrenzwerte für Dorfgebiete werden in diesem Bereich an allen Gebäuden eingehalten.

5.8 Bereich Moorweg

Die Immissionsgrenzwerte für Dorfgebiete werden in diesem Bereich an allen Gebäuden eingehalten.

6 Lärmschutzmaßnahmen

Besteht dem Grund nach ein Anspruch auf Lärmschutzmaßnahmen, ist für den jeweiligen Einzelfall durch eine Abwägung der wirtschaftlichen, technischen, städtebaulichen und weiteren Belange die zweckmäßigste Lösung zu ermitteln.

Gemäß Punkt 11(1) der VLärmSchR 97 hat der aktive Lärmschutz (Wände, Wälle) Vorrang vor dem passiven Lärmschutz. Aktiver Lärmschutz kann gemäß Punkt 12(1) unterbleiben, wenn die Kosten für den Lärmschutz an der Straße außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen (§ 41 Abs. 2 BImSchG). Das Verhältnis zwischen Schutzzweck und Kostenaufwand ist nach den Umständen des Einzelfalls zu bestimmen.

6.1 Kostenansätze für aktiven und passiven Lärmschutz

Für die Ermittlung der Kosten des aktiven und passiven Lärmschutzes werden folgende Einheitspreise angesetzt:

Aktiver Lärmschutz

Lärmschutzwand:	502,00 EUR/m ²
Lärmschutzwall:	17,00 EUR/m ³

Passiver Lärmschutz:

Geschossseite mit Grenzwertüberschreitung	2.500,00 EUR / je Schutzfall
Außenwohnbereich mit Grenzwertüberschreitung:	4.000,00 EUR / Schutzfall

Die für die Kostenberechnung verwendeten Stationsangaben beziehen sich auf die Mindestabmessungen der Lärmschutzanlagen. Die Absenkungen bei Höhensprüngen und am Anfang bzw. Ende wurden bei der Ermittlung der Ansichtsfläche, des Bodenbedarfs und der Bau- und Unterhaltungskosten sowie bei der Berechnung der Abschirmwirkung nicht angesetzt.

Bei Dammlage der Straße wurde der zusätzliche Bodenbedarf für Lärmschutzwälle zum Ausgleich des Höhenunterschieds zwischen Straße und Gelände berücksichtigt.

6.2 Vorgehensweise

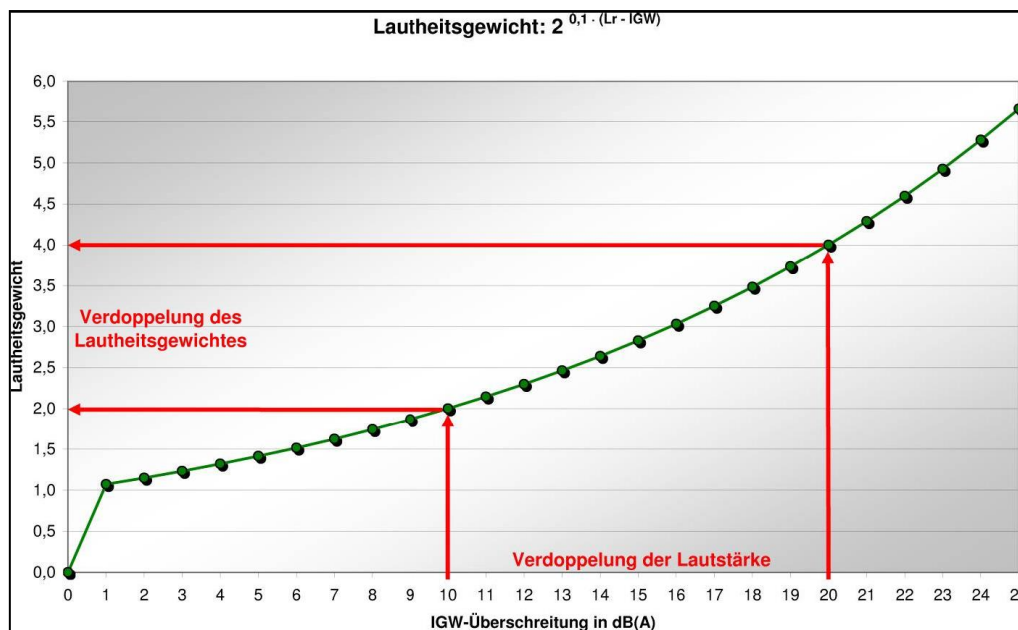
Der Variantenvergleich erfolgt nach den Vorgaben für die „Vereinheitlichung der Ermittlung des Schutzzwecks und der damit verbundenen Verhältnismäßigkeit“ des Landesbetriebs Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein, die nachfolgend zusammengefasst werden:

Bei der Verhältnismäßigkeitsprüfung ist grundsätzlich zuerst zu untersuchen, welche Aufwendungen notwendig sind, um einen sogenannten Vollschutz, also die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte an allen Gebäuden, sicherzustellen. Sollte dieser Aufwand unverhältnismäßig sein (z.B. extreme Wall- / Wandhöhen), so ist bei den weiteren Untersuchungen so vorzugehen, dass schrittweise Abminderungen vorgenommen werden, um so mit noch verhältnismäßigem Aufwand die maximal zu leistender Verbesserung der Lärmsituation zu ermitteln.

Für jede Variante werden die Herstellungskosten und die kapitalisierten Erhaltungskosten ermittelt.

Für jede Variante ist außerdem die Anzahl der verbleibenden ungelösten Schutzfälle anzugeben. Ein solcher Schutzfall liegt dann vor, wenn am anspruchsberechtigten Immissionsort der geltende Immissionsgrenzwert (IGW) weiterhin überschritten wird. Die höchsten Betroffenen sollte die Variante 0 „ohne aktiven Lärmschutz“ liefern. Eine Variante mit „Vollschutz“ sollte definitionsgemäß die verbleibenden Betroffenen auf 0 senken.

Zusätzlich ist zur Berücksichtigung der Höhe der IGW-Überschreitungen die Summe der zu den Schutzfällen gehörenden Lautheitsgewichte angegeben. Das Lautheitsgewicht wird in den Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen, Ausgabe 1997, (EWS) zur Bewertung von Lärmbelastungen verwendet. Anstelle des dort verwendeten Zielpegels wird hier der IGW verwendet. Damit lässt sich das Lautheitsgewicht eines Schutzfalles nach der Formel $g = 2^{0,1 \cdot (L_r - IGW)}$ bestimmen, wobei L_r für den in der Variante berechneten Beurteilungspegel am Immissionsort steht. Wenn der Beurteilungspegel den geltenden IGW nicht überschreitet, wird das Lautheitsgewicht per Definition auf 0 gesetzt. Das Lautheitsgewicht bewirkt, dass bei einer Zunahme der Geräuschbelastung oberhalb des IGW um 10 dB(A), also bei einer vom Betroffenen wahrgenommenen Verdoppelung der Lautstärke, sich auch die über das Lautheitsgewicht berücksichtigte Lärmbelastung verdoppelt. Das folgende Diagramm veranschaulicht den Zusammenhang zwischen der Höhe einer IGW-Überschreitung und dem Lautheitsgewicht:



Maßgebende Kriterien für die Bewertung der Varianten sind die Effektivität und die Effizienz.

Effektivität ist ein Maß für die Zielerreichung (Wirksamkeit, Qualität der Zielerreichung). Sie wird durch die Minderung des Lautheitsgewichtes im Verhältnis zum Lautheitsgewicht der Variante 0 „ohne aktiven Lärmschutz“ dargestellt.

Effizienz ist ein Maß für die Wirtschaftlichkeit (Nutzen-Kosten-Relation). Dafür wird die Minderung des Lautheitsgewichtes ins Verhältnis zu den Kosten für den aktiven Schallschutz gesetzt.

Effektivität und Effizienz verhalten sich tendenziell eher diametral. Das heißt, je mehr die Effektivität bei den schrittweisen Abschlüssen am aktiven Lärmschutz abnimmt, desto besser wird die Effizienz. Um eine ausgewogene Lösung zu finden, die der Forderung nach einer möglichst hohen Effektivität bei gerade noch vertretbarer Effizienz gerecht wird, wurde der Verhältnismäßigkeitswert eingeführt. Dieser Wert wird auch als „effektive Effizienz“ bezeichnet, weil er sich aus dem Produkt von Effektivität und Effizienz ergibt.

Die auf diese Weise rein wirtschaftlich bestimmte Vorzugsvariante ist nicht zwangsläufig die einzig mögliche Lösung, sondern stellt lediglich den Ausgangspunkt für die Abwägung der verschiedenen Varianten dar. Im Rahmen der Abwägung muss entschieden werden, ob die wirtschaftlichen Nachteile einer Variante durch Berücksichtigung zusätzlicher, nicht monetärer Kriterien (wie z.B. Vorbelastung, städtebauliche Aspekte, Landschaftsbild, o.ä.) aufgewogen werden können.

Als weitere Entscheidungshilfen stehen die Summe der verbleibenden Schutzfälle einer Variante und die Kosten pro Schutzfall zur Verfügung.

Die Untersuchung der Lärmschutzvarianten erfolgt ausschließlich innerhalb der aktiven Maßnahmen. Dabei wird sich immer eine Variante als die relativ Beste erweisen. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass die aus dieser Variante resultierenden Kosten absolut betrachtet in einem offensichtlichen Missverhältnis zum Schutzzweck stehen, weil sie z.B. den Verkehrswert des Objektes übersteigen.

Die Relation zwischen Kosten und Nutzen, bei der die Unverhältnismäßigkeit des Aufwandes für aktiven Lärmschutz anzunehmen ist, ist nach den Umständen des Einzelfalls festzulegen.

Die Ergebnisse der Variantenvergleiche werden nachfolgend zusammengefasst wiedergegeben. Die Berechnungsunterlagen für die Bau- und Unterhaltungskosten, Ermittlung des Lautheitsgewichtes, Effektivität, Effizienz etc. sind Unterlage 17.1.3 (Variantenvergleich) beigelegt.

6.3 Variantenvergleich

6.3.1 Einzelgebäude am Bauanfang (Hauptstraße 50)

Insgesamt bestehen 23 Schutzfälle, bei denen die Immissionsgrenzwerte um bis zu 6,7 dB(A) am Tage und 8,0 dB(A) in der Nacht überschritten werden.

Das Gebäude Hauptstraße 50 steht nur durch den Gehweg getrennt unmittelbar am Fahrbahnrand der L 89 und kann daher nicht durch eine Lärmschutzwand geschützt werden. Für dieses Gebäude wird passiver Lärmschutz vorgeschlagen.

0. nur passiver Lärmschutz:

keine aktiven Lärmschutzanlagen.

Alle betroffenen Wohn- und Schlafräume werden durch passive Lärmschutzmaßnahmen geschützt. Für verlärmte Außenwohnbereiche wird eine Entschädigung geleistet.

Zusammenstellung der Variante

Variante		Schutzfälle	Kosten Lärmschutz [EUR]			Kosten je gelöstem Schutzfall [EUR]
			aktiv	passiv	gesamt	
0.	nur passiver LS	23	-	60.500	60.500	entfällt

Aktive Lärmschutzmaßnahmen sind aus Platzgründen nicht umsetzbar, daher wird die Variante 0 (nur passiver Lärmschutz) als Vorzugsvariante in den Entwurf übernommen.

Es verbleiben 23 Geschosseiten mit Überschreitungen der Grenzwerte, für die dem Grunde nach ein Anspruch auf passive Lärmschutzmaßnahmen bzw. ein Anspruch auf Entschädigung besteht.

6.3.2 Einzelgebäude am Bauanfang (Hauptstraße 44)

Insgesamt bestehen 10 Schutzfälle, bei denen die Immissionsgrenzwerte um bis zu 1,1 dB(A) am Tage und 2,9 dB(A) in der Nacht überschritten werden.

0. nur passiver Lärmschutz:

keine aktiven Lärmschutzanlagen.

Alle betroffenen Wohn- und Schlafräume werden durch passive Lärmschutzmaßnahmen geschützt. Für verlärmte Außenwohnbereiche wird eine Entschädigung geleistet.

1. Lärmschutzwand, H = 2,00 m, Immissionsgrenzwerte eingehalten

Zur Einhaltung der Grenzwerte in der Nacht ist rechnerisch eine 2,00 m hohe Lärmschutzwand an der L 89 mit einer Länge von 50 m ausreichend.

Eine derart kurze Lärmschutzwand hat für die Betroffenen aber eine subjektiv kaum wahrnehmbare Wirkung, zumal die nahegelegene Kreuzung mit den Brems- und Beschleunigungsvorgängen nicht abgeschirmt würde.

Es wurde daher eine Variante des aktiven Lärmschutzes untersucht, durch die alle Immissionsgrenzwerte eingehalten werden und zusätzlich auf den zur Neubaustrecke ausgerichteten Seiten des Gebäudes (Nord / West) eine wahrnehmbare Minderung der Immissionspegel um mindestens 5 dB(A) erreicht wird:

Entlang der Anbindung der Ortsdurchfahrt (ab Bau-km 0+018) und von Bau-km 0+423 bis Bau-km 0+470 der L 89 wird eine rund 70 m lange Lärmschutzwand mit einer Höhe von 2,00 m hergestellt.

Die Lärmschutzwand hat eine Ansichtsfläche von 140 m², zusätzlicher Grunderwerb über den Straßendamm hinaus ist nicht erforderlich.

Die Herstellungskosten betragen 70.280 EUR, die kapitalisierten Kosten (einschließlich Erhaltung) werden mit 109.946 EUR angesetzt.

2. Lärmschutzwall, H = 2,50 m, Immissionsgrenzwerte eingehalten

Zur Einhaltung der Grenzwerte in der Nacht ist rechnerisch ein 2,00 m hoher Lärmschutzwall an der L 89 mit einer Länge von 50 m ausreichend.

Analog zur Variante 1 wurde eine Variante des aktiven Lärmschutzes untersucht, durch die alle Immissionsgrenzwerte eingehalten werden und zusätzlich auf den zur Neubaustrecke ausgerichteten Seiten des Gebäudes (Nord / West) eine wahrnehmbare Minderung der Immissionspegel um mindestens 5 dB(A) erreicht wird:

Entlang der Anbindung der Ortsdurchfahrt (ab Bau-km 0+018) und von Bau-km 0+423 bis Bau-km 0+470 der L 89 wird ein rund 70 m langer Lärmschutzwall mit einer Höhe von 2,50 m hergestellt.

Für den Wall werden rund 2.620 m³ Boden benötigt, wovon rund 1.800 m³ für den Höhenausgleich zwischen Fahrbahn und Gelände benötigt werden. Der Wall hat eine Aufstandsfläche von 600 m², die zusätzlich zum Grunderwerb für die Straße erforderlich sind.

Die Herstellungskosten betragen 44.472 EUR, die kapitalisierten Kosten (einschließlich Erhaltung) werden mit 46.696 EUR angesetzt.

Zusammenstellung der Varianten

Variante		Schutzfälle	Kosten Lärmschutz [EUR]			Kosten je gelöstem Schutzfall [EUR]
			aktiv	passiv	gesamt	
0.	nur passiver LS	10	-		4.000	entfällt
1.	LS-Wand 2,00 m	-	109.946	-	109.946	10.995
2.	LS-Wall 2,50 m	-	46.696	-	46.696	4.670

Bei der Variante 2 stehen die Kosten für den aktiven Lärmschutz in einem angemessenen Verhältnis zum erreichten Schutzzweck, aber auch Variante 1 bietet bei vertretbaren Kosten einen Vollschutz ohne verbleibende Schutzfälle. Bei der Variante 2 sind zusätzlich noch die Kosten für den Grunderwerb zu berücksichtigen.

Die Eigentümer sind durch den Grunderwerb für den Straßendamm auf Ihrem Grundstück bereits stark in Ihrem Eigentum betroffen, so dass eine weitere Flächeninanspruchnahme vermieden werden soll.

Aus diesem Grund wird die Variante 1, Lärmschutzwand, H = 2,00 m, als Vorzugsvariante in den Entwurf übernommen.

6.3.3 Bereich Gerkenfelder Weg / Im Winkel

Insgesamt bestehen 164 Schutzfälle, bei denen die Immissionsgrenzwerte um bis zu 7,8 dB(A) am Tage und 9,2 dB(A) in der Nacht überschritten werden.

0. nur passiver Lärmschutz:

keine aktiven Lärmschutzanlagen.

Alle betroffenen Wohn- und Schlafräume werden durch passive Lärmschutzmaßnahmen geschützt. Für verlärmte Außenwohnbereiche wird eine Entschädigung geleistet.

1. Lärmschutzwand, H = 2,00 bis 3,50 m, Immissionsgrenzwerte eingehalten

Ab Bau-km 0+520 wird entlang der L 89 eine 2,00 m hohe Lärmschutzwand hergestellt. Ab Bau-km 0+630 steigt die Höhe auf 3,00 m und von Bau-km 0+680 bis zum Ende bei Bau-km 0+775 beträgt die Höhe 3,50 m.

Alle Immissionsgrenzwerte werden eingehalten, es verbleiben keine ungelösten Schutzfälle.

Die Lärmschutzwand hat eine Ansichtsfläche von 780 m², zusätzlicher Grunderwerb über den Straßendamm hinaus ist nicht erforderlich.

Die Herstellungskosten betragen 353.910 EUR, die kapitalisierten Kosten (einschließlich Erhaltung) werden mit 553.658 EUR angesetzt.

2. Lärmschutzwand, H = 2,50 m, Immissionsgrenzwerte eingehalten

Ab Bau-km 0+510 wird entlang der L 89 ein 3,00 m hoher Lärmschutzwand hergestellt. Ab Bau-km 0+660 steigt die Höhe auf 4,00 m bis zum Ende bei Bau-km 0+775.

Alle Immissionsgrenzwerte werden eingehalten, es verbleiben keine ungelösten Schutzfälle.

Für den Wall werden rund 20.290 m³ Boden benötigt, wovon rund 14.200 m³ für den Höhenausgleich zwischen Fahrbahn und Gelände benötigt werden. Der Wall hat eine Aufstandsfläche von 3.155 m², die zusätzlich zum Grunderwerb für die Straße erforderlich sind. Durch den Wall wird ein landwirtschaftliches Nebengebäude (Schuppen) überplant und muss abgerissen werden.

Die Herstellungskosten betragen 344.930 EUR, die kapitalisierten Kosten (einschließlich Erhaltung) werden mit 362.177 EUR angesetzt.

Zusammenstellung der Varianten

Variante		Schutzfälle	Kosten Lärmschutz [EUR]			Kosten je gelöstem Schutzfall [EUR]
			aktiv	passiv	gesamt	
0.	nur passiver LS	164	-	428.000	428.000	entfällt
1.	LS-Wand 2,00-3,50 m	-	553.658		553.658	3.376
2.	LS-Wall 3,00-4,00 m	-	362.177		362.177	2.208

Bei der Variante 2 stehen die Kosten für den aktiven Lärmschutz in einem angemessenen Verhältnis zum erreichten Schutzzweck, aber auch Variante 1 bietet bei vertretbaren Kosten einen Vollschutz ohne verbleibende Schutzfälle. Bei der Variante 2 sind zusätzlich noch die Kosten für den Grunderwerb und den Abriss des landwirtschaftlichen Gebäudes zu berücksichtigen.

Bei der durch den Lärmschutzwall überbauten Fläche handelt es sich um schützenswertes Grünland, das möglich nicht überbaut werden sollte. Ebenso sind die Eigentümer durch den Grunderwerb für den Straßendamm auf Ihrem Grundstück bereits stark in Ihrem Eigentum betroffen, so dass eine weitere Flächeninanspruchnahme vermieden werden soll.

Aus diesem Grund wird die Variante 1, Lärmschutzwand, H = 2,00-3,50 m, als Vorzugsvariante in den Entwurf übernommen.

6.3.4 Einzelgebäude am Bauende (Hauptstraße 2, 2a und 4)

Insgesamt bestehen 29 Schutzfälle, bei denen die Immissionsgrenzwerte um bis zu 4,9 dB(A) am Tage und 5,1 dB(A) in der Nacht überschritten werden.

0. nur passiver Lärmschutz:

keine aktiven Lärmschutzanlagen.

Alle betroffenen Wohn- und Schlafräume werden durch passive Lärmschutzmaßnahmen geschützt. Für verlärmte Außenwohnbereiche wird eine Entschädigung geleistet.

1. Lärmschutzwand, H = 2,00 m, Immissionsgrenzwerte eingehalten

Zur Einhaltung der Grenzwerte in der Nacht ist rechnerisch eine 1,00 m hohe Lärmschutzwand an der L 89 und der K 106 mit einer Länge von 110 m ausreichend.

Eine derart niedrige Lärmschutzwand hat für die Betroffenen aber eine subjektiv kaum wahrnehmbare Wirkung, zumal die nahegelegene Kreuzung mit den Brems- und Beschleunigungsvorgängen nicht abgeschirmt würde.

Es wurde daher eine Variante des aktiven Lärmschutzes untersucht, durch die alle Immissionsgrenzwerte eingehalten werden und zusätzlich auf den zur Neubaustrecke ausgerichteten Seiten des Gebäudes (Nord / West) eine wahrnehmbare Minderung der Immissionspegel um mindestens 5 dB(A) erreicht wird:

Entlang der L 89 (Bau-km 2+090 bis 2+150) und der K 106 (Bau-km 0+498 bis 0+430) wird eine 128 m lange Lärmschutzwand mit einer Höhe von 2,00 m hergestellt.

Die Lärmschutzwand hat eine Ansichtsfläche von 256 m², zusätzlicher Grunderwerb über den Straßendamm hinaus ist nicht erforderlich.

Die Herstellungskosten betragen 128.512 EUR, die kapitalisierten Kosten (einschließlich Erhaltung) werden mit 201.044 EUR angesetzt.

2. Lärmschutzwand, H = 2,50 m, Immissionsgrenzwerte eingehalten

Zur Einhaltung der Grenzwerte in der Nacht ist rechnerisch ein 1,50 m hoher Lärmschutzwand an der L 89 mit einer Länge von 110 m ausreichend.

Analog zur Variante 1 wurde eine Variante des aktiven Lärmschutzes entwickelt, durch die alle Immissionsgrenzwerte eingehalten werden und zusätzlich auf den zur Neubaustrecke ausgerichteten Seiten des Gebäudes (Nord / West) eine wahrnehmbare Minderung der Immissionspegel um mindestens 5 dB(A) erreicht wird:

Dieser Lärmschutzwand mit einer Länge von ca. 130 m und einer Höhe von 2,50 m hätte teilweise bis unmittelbar an die Gebäude herangereicht. Auch wäre durch den zusätzlichen Grunderwerb die ohnehin schon starke Betroffenheit der Eigentümer noch weiter gestiegen, so dass die Variante Lärmschutzwand nicht weiterverfolgt wurde.

Zusammenstellung der Varianten

Variante		Schutzfälle	Kosten Lärmschutz [EUR]			Kosten je gelöstem Schutzfall [EUR]
			aktiv	passiv	gesamt	
0.	nur passiver LS	29	-	75.500	75.500	entfällt
1.	LS-Wand 2,00 m	-	201.044	-	201.044	6.933
2.	LS-Wand 2,50 m	nicht weiterverfolgt				

Bei der Variante 1 stehen die Kosten für den aktiven Lärmschutz in einem angemessenen Verhältnis zum erreichten Schutzzweck, sie bietet bei vertretbaren Kosten einen Vollschutz ohne verbleibende Schutzfälle.

Aus diesem Grund wird die Variante 1, Lärmschutzwand, H = 2,00 m, als Vorzugsvariante in den Entwurf übernommen.

7 Baulärm

Zur Vermeidung von baubedingten Lärmemissionen ist der Einsatz moderner Baumaschinen, Geräte und Verfahren nach dem Stand der Technik und somit die Einhaltung der einschlägigen Vorschriften und Verordnungen des Immissionsschutzes vorzusehen. Entsprechend der 32. BImSchV (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung) sind die Bauarbeiten so durchzuführen, dass erhebliche Nachteile und Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft nicht hervorgerufen werden.

Weiterhin ist die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen – in der aktuellen Fassung (AVV Baulärm) zu beachten.

Literaturverzeichnis

- [1] "Bundes-Immissionsschutzgesetz" (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 1 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873) geändert worden ist.
- [2] "Verkehrslärmschutzverordnung" (16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist.
- [3] "Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung" (24. BImSchV) vom 04. Februar 1997 (BGBl. I S. 172, 1253), die durch Artikel 3 der Verordnung vom 23. September 1997 (BGBl. I S. 2329) geändert worden ist.
- [4] "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19)", bekannt gegeben vom BMVI mit Allgemeinem Rundschreiben Straßenbau (ARS) Nr. 19/2020 vom 24.11.2020 (veröffentlicht: Verkehrsblatt 2019, Heft 20, S. 698).
- [5] „Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes“ (VLärmSchR 97), bekannt gegeben vom BMV mit ARS Nr. 26/1997 vom 02.06.1997 (veröffentlicht: Verkehrsblatt 1997, Heft 12 S. 434 ff).
- [6] Verkehrsgutachten zur geplanten Ortsumgehung Hammoor im Zuge der Landesstraße L89, Prognosejahr 2030; SBI Beratende Ingenieure für Bau-Verkehr-Vermessung GmbH, Hamburg, Stand: 27.06.2018

Bearbeitet:

igbv Ingenieurgesellschaft für Bau und Vermessungswesen

André Novotny – Beratender Ingenieur

April 2021

gez. Pieper

.....

Dipl.-Ing. (FH) Ch. Pieper

igbv Buchholz