



**Schalltechnisches Gutachten
zur Erstellung eines Bebauungsplans im Gebiet
zwischen Langendammer Graben und
Eisenbahnstrecke der Stadt Varel
(Stand: Januar 2020)**

Untersuchungen durchgeführt im Auftrag:

Herr Bernd Onken, Am Fortschar 55, 26389 Wilhelmshaven

Herr Albert Schwenker, Mittellinie 152, 26160 Bad Zwischenahn

Architekten – Ingenieure:

Thalen Consult GmbH, Urwaldstraße 39, D-26340 Neuenburg

Dieses Gutachten umfasst insgesamt 17 Seiten und
einen Anhang mit 5 Karten und Tabellen.

Gutachten Nr.: 2020 / 0089

Oldenburg, 14. April 2020

Bearbeiter:

(M. Sc. Christian Schröder)

(Dr. rer. nat. Christian Nocke)



Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung und Zusammenfassung	3
2	Auftraggeber	3
3	Normen, Richtlinien, Literatur und Angaben zum Gutachten	4
4	Plangebiet	5
5	Immissionsorte	5
5.1	Bewertungsgrundlage für Immissionen	5
6	Berechnung und Bewertung der Immissionen	7
6.1	Schienenverkehrslärm	8
6.2	Straßenverkehrslärm	9
6.3	Weitere Schallquellen	10
6.4	Berechnungsergebnisse	11
6.5	Lärmpegelbereiche	13
7	Schallschutzmaßnahmen	13
7.1	Aktiver Schallschutz	14
7.2	Ausrichtung schutzbedürftiger Räume und passiver Schallschutz	14
8	Vorschläge für textliche Festsetzungen	14
9	Zusammenfassung	16
10	Qualität der Prognose	16
11	Anhang mit Lärmkarten	17



1 Aufgabenstellung und Zusammenfassung

Die Auftraggeber planen die Entwicklung von Wohnbebauung auf den Flurstücken 38/7, 38/15, 43/1 und 42/1 der *Stadt Varel*. Durch die nordöstlich angrenzende Bahnstrecke Oldenburg – Wilhelmshaven (DB-Strecke 1522), sowie die südwestlich angrenzende Kreisstraße K110 ist das Gebiet mit Verkehrslärmimmissionen belastet. Die vorliegende Untersuchung dient der Einordnung der bestehenden Lärmsituation. Im Rahmen des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens werden die maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109-1 [7] im Plangebiet ermittelt und Lärmpegelbereiche festgelegt (siehe Ziffer 6.4, 6.5 sowie die Anhänge D dieses Gutachtens). Weiterhin sind Empfehlungen für den Schallschutz zukünftiger Nutzungen mit Gebäuden (Wohnen, Büroräume und ähnliches) aufgeführt (siehe Ziffer 7 und Ziffer 8 dieses Gutachtens). Da sich im Plangebiet und der näheren Umgebung nach vorliegenden Planunterlagen [11] ausschließlich Wohngebäude, jedoch keine lärmintensiven Gewerbebetriebe befinden, basieren die Festsetzungen der Lärmpegelbereiche auf Schallimmissionen durch Schienenverkehrslärm unter Berücksichtigung der Verkehrsentwicklung der Bahnstrecke 1522 gemäß Prognose 2030 [12] sowie auf Annahmen zur Verkehrsentwicklung auf der Kreisstraße K110 bis zum Jahr 2035 basierend auf der Verkehrszählung des Straßenbauamts Aurich aus dem Jahr 2000 [13].

Die unter Ziffer 8 zusammengefassten Empfehlungen für Festsetzungen in einen Bebauungsplan im Gebiet zwischen Langendammer Graben, Kreisstraße K110 *Zum Jadebusen* und Eisenbahnstrecke der *Stadt Varel* gewährleisten im Plangebiet einen ausreichenden Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Lärm für Neubauten bzw. baugenehmigungspflichtige Änderungen den vorhandenen schutzbedürftigen Räumen im Sinne der DIN 4109 [7].

2 Auftraggeber

Herr Bernd Onken, Am Fortschar 55, 26389 Wilhelmshaven

Albert Schwenker, Mittellinie 152, 26160 Bad Zwischenahn



3 Normen, Richtlinien, Literatur und Angaben zum Gutachten

- [1] BImSchG, Bundesimmissionsschutzgesetz, in der Fassung vom 17. 05. 2013 (BGBl. I. S.1274)
- [2] Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz TA Lärm, gültig ab dem 09.06.2017
- [3] 16. BImSchV, Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist
- [4] DIN 18005 Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [5] Beiblatt 1 zu DIN 18005 Berechnungsverfahren und schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
- [6] ISO 9613-2 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien", Oktober 1999
- [7] DIN 4109 Teil 1 und 2, Schallschutz im Hochbau, Januar 2018
- [8] Richtlinie zur Berechnung von Schallimmissionen von Schienenwegen, Schall 03, 2014
- [9] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen -RLS 90-, 1990
- [10] Baugesetzbuch in der Fassung vom 20. 07. 2017 (BGBl. I S. 2808)

vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt:

- [11] Lageplan des Plangebiets mit einem Beispiel für eine mögliche Bebauung, sowie Angaben des Auftraggebers, Stand Dezember 2019

Sonstiges:

- [12] *Deutsche Bahn AG*, Prognose 2030 für die Zugzahlen auf der Eisenbahnstrecke Nr. 1522 Abschnitt Oldenburg Hbf. – Ofenerdiek – aufbereitet gem. Schall03(2014), Stand 20. August 2018, s.a. PFA 1 – Verfahren in Oldenburg
- [13] Verkehrszählung 2000, Straßenbauamt Aurich



4 Plangebiet

Das Plangebiet umfasst die Flurstücke 38/7, 38/15, 43/1 und 42/1 mit einer Größe in von insgesamt ca. 2,74 ha liegt im Nordwesten der *Stadt Varel*. Südwestlich grenzt das betreffende Plangebiet an die Bahnlinie Oldenburg – Wilhelmshaven und nord-östlich an die Kreisstraße K110 *Zum Jadebusen*. In Folge dessen ist das Gebiet durch Schienen- bzw. Straßenverkehrslärm belastet.

5 Immissionsorte

Eine gesonderte Betrachtung von einzelnen Immissionsorten erfolgt nicht, da Abstimmung mit der Stadt Varel ausschließlich die Festlegung von Lärmpegelbereichen nach DIN 4109 [7] im Plangebiet sowie eine Gebietseinstufung vorgesehen ist.

Weiterhin sind nach vorliegenden Planunterlagen [11] weder durch die geplante Nutzung relevante Schallemissionen aus dem Plangebiet in die umgebende Wohnbebauung zu erwarten.

5.1 Bewertungsgrundlage für Immissionen

Die Bewertung der Schallimmissionen bei der städtebaulichen Planung erfolgt nach Ziffer 1.2 des Beiblatts 1 zu DIN 18005 [5] unter der Abwägung zwischen den Anforderungen des Immissionsschutzes an der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung bzw. bebaubaren Flächen, auf denen schutzbedürftige Räume im Sinne der DIN 4109 [7] errichtet werden dürfen, und anderen Belangen.

In Abhängigkeit von der speziellen örtlichen Situation kann sowohl eine Unterschreitung der Orientierungswerte sinnvoll sein (z.B. zum Schutz besonders schutzbedürftiger Nutzungen) als auch, besonders in vorbelasteten Gebieten, eine Überschreitung. Hierzu wird unter Ziffer 1.2 des Bbl. 1 zu DIN 18005 [5] ausgeführt:

Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu



verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange [...] zu einer Zurückstellung des Schallschutzes führen. [...]

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei [...] bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen zwischen Wohn- und Gewerbegebieten, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Bei der Würdigung einer Überschreitung sollte auch der Hinweis des Bbl. 1 zu DIN 18005 [5] mitberücksichtigt werden, dass bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist. Da im Plangebiet die Errichtung von Gebäuden mit Wohnnutzung vorgesehen werden nachfolgend zur Bewertung die Orientierungswerte nach Bbl. 1 zu DIN 18005 [5] für allgemeine Wohngebiete bzw. Mischgebiete (MI) zugrunde gelegt. Nach vorliegenden Planunterlagen ist im Plangebiet ausschließlich mit Schallimmissionen durch Verkehr und nicht durch Gewerbebetriebe zu rechnen.

Der Bewertung von Schallimmissionen durch Verkehrslärm an schutzbedürftiger Bebauung im Plangebiet sind daher die Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 [5] für Dorf- (MD) und Mischgebiete (MI) von

- 60 dB(A) bezogen auf 16 Stunden in der Zeit von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr (Tagzeit),
- 50 dB(A) bezogen auf 8 Stunden in der Zeit von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr (Nachtzeit)

bzw.



die Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 [5] für allgemeine Wohngebiete (WA) von

- 55 dB(A) bezogen auf 16 Stunden in der Zeit von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr (Tagzeit),
- 45 dB(A) bezogen auf 8 Stunden in der Zeit von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr (Nachtzeit)

zugrunde zu legen.

Diese Orientierungswerte stellen einen Anhaltspunkt für die Beurteilung von Schallimmissionen in der Bauleitplanung dar. Die Orientierungswerte sind anzuwenden:

- Bei der Planung von Neubauten mit schutzbedürftigen Nutzungen (z.B. Wohn und Büroräume)
- Bei der Neuplanung von Flächen & Einrichtungen von den Schallemissionen auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen ausgehen könnten.

Im vorliegenden Fall handelt es sich um eine Aufgabenstellung gemäß dem ersten Punkt.

6 Berechnung und Bewertung der Immissionen

Sämtliche Berechnungen zur Schallausbreitung werden mit einer kommerziell erhältlichen Prognosesoftware (*CadnaA*, Firma *Datakustik*, Gilching, Version 2020) durchgeführt. Dieses Rechenprogramm arbeitet richtlinienkonform anhand eines dreidimensionalen Rechenmodells. Die Zerlegung komplexer Schallquellen in einzelne punktförmige Teilschallquellen in Abhängigkeit von den Abstandsverhältnissen erfolgt automatisch. Dabei werden z.T. mehrere hundert Schallquellen erzeugt. Die vollständige Dokumentation der Berechnungen umfasst eine erhebliche Datenmenge. Auf die vollständige Wiedergabe der Rechenprotokolle wird daher üblicherweise verzichtet. Im Anhang F sind die Tabellen mit den Einstellungen der Eingangsparameter aufgeführt.



Die Berechnung erfolgt entsprechend der Vorgaben unter Ziffer 4.4.5 des Teils 2 der DIN 4109 [7] sowie der DIN 18005 [4]. Bei der Schallausbreitungsrechnung für Bebauungspläne wird von rein geometrischer Schallausbreitung ohne Abschirmung, Absorption und Reflexion im Plangebiet ausgegangen.

Die entlang der Bahnstrecke errichtete 3,5 m hohe Lärmschutzwand ist bei der Berechnung der Schallausbreitung in das Plangebiet berücksichtigt.

Zur Bewertung der Belastung durch Schallimmissionen für schutzbedürftige Nutzungen im Sinne der DIN 4109 [7] im Plangebiet werden nachfolgend die Orientierungswerte für die Städtebauliche Planung aus Bbl. 1 zu DIN 18005 [5], herangezogen (siehe Ziffer 5 dieses Gutachtens).

Aus den Ergebnissen werden unter Ziffer 6.4 die maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 [7] berechnet, und daraus die Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 [7] abgeleitet. In den Lärmkarten der Anhänge B und C sind die Schallimmissionen durch den gesamten Verkehrslärm im Plangebiet getrennt für den Tages- und den Nachtzeitraum der TA Lärm [2] dargestellt.

6.1 Schienenverkehrslärm

Das Plangebiet ist durch Schallimmissionen der direkt neben dem Plangrundstück verlaufenden Eisenbahnstrecke 1522 (Oldenburg – Sande) belastet. Im Rahmen der Berechnungen zum vorliegenden Gutachten wurden die längenbezogenen Schallleistungspegel $L'_{w,i}$ für die einzelnen Züge und daraus die längenbezogenen Schallleistungspegel für jedes Gleis der Bahnstrecke 1522 gemäß Berechnungsvorschrift Schall03(2014) im Anhang 2 der 16. BImSchV [3] basierend auf dem Zugzahlengerüst der Prognose 2030 der Deutsche Bahn AG [12] berechnet.

Das Zugzahlengerüst nach [12] und die resultierenden längenbezogenen Schallleistungspegel pro Schienenfahrzeug sind in der nachfolgenden Tabelle 1 für jedes der beiden Gleise der Strecke 1522 in Übersicht dargestellt.



- **Tabelle 1: Zugzahlengerüst für die Bahnstrecke 1522 gemäß Prognose 2030 der Deutsche Bahn AG (Stand: 8/2018).**

Zugklassen						
Gattung	Anzahl Züge		v _{max}	n _{Achs}	L' _{W,i}	
	Tag	Nacht			Tag	Nacht
			[km/h]		[dB(A)]	[dB(A)]
Strecke 1522 SN (OL-Sande)						
DLOK	9	11	100	-	70,5	74,4
GW_KSK	9	11	100	120	79,8	83,7
KW_KSK	9	11	100	32	74,4	78,3
DTZ	22	2	100	18	75,6	68,2
Strecke 1522 NS (Sande-OL)						
DLOK	8	11	100	-	70,0	74,4
GW_KSK	8	11	100	120	79,3	83,7
KW_KSK	8	11	100	32	73,9	78,3
DTZ	22	2	100	18	75,6	68,2

Mit diesen Zugzahlengerüsten ergeben sich nach [3] die in der nachfolgenden Tabelle 2 in Übersicht dargestellten längenbezogenen Schalleistungspegel L'_w für jedes der beiden Gleise der Bahnstrecke 1522.

- **Tabelle 2: Schienenverkehrslärm der Bahnstrecke 1522 gemäß Richtlinie Schall03(2014), basierend auf dem Zugzahlengerüst auf Tabelle 1 bzw. gem. Prognose 2030 der DBAG (Vorbelastung).**

Bezeichnung	ID	L'_w	
		Tag	Nacht
		[dB(A)]	[dB(A)]
OL-Sande	Bahnstrecke 01	82,3	85,2
Sande-OL	Bahnstrecke 02	81,9	85,2

Die bereits vorhandene entlang der Bahnstrecke errichtete 3,5 m hohe Lärmschutzwand wurde in der Berechnung der Schallausbreitung berücksichtigt.

6.2 Straßenverkehrslärm

Das Plangebiet ist mit Schallimmissionen durch den Straßenverkehr belastet. Die maßgeblichen Quellen für Straßenverkehrslärm im Plangebiet ist die nahe gelegene Kreisstraße 110 *Zum Jadebusen*.

Basierend auf Zählzeiten des Straßenbauamts Aurich [13] wurde der Emissionspegel $L_{m,E}$ gemäß RLS 90 [9] mit dem unter Ziffer 6 dieses Gutachtens angegebenen Rechenprogramm berechnet und eine Schallausbreitungsrechnung entsprechend Gl. 5 in [9] separat für Tages- und Nachtzeitraum gemäß Gl. 1 und Gl. 2 der 16. BImSchV [3] durchgeführt.



Die mittlere tägliche Verkehrsstärke der K110 an der Zählstelle 2514 5880, betrug im Jahr 2000 nach [13] DTV = 5.938 Kfz/24 h mit einem Schwerverkehrs-Anteil von $p = 2,7\%$. Bei einer angenommenen Zunahme des Straßenverkehrs um 1% pro Jahr steigt die mittlere Verkehrsstärke auf ca. DTV = 8.412 Kfz / 24h im Jahr 2035. Für die weitere Berechnung wird daher von einer mittleren Verkehrsstärke von DTV = 8.500 Kfz / 24h für die Kreisstraße K110 ausgegangen.

Der Verkehrslärm wurde entsprechend RLS 90 [9] als Linienquelle 0,5 m über der Fahrbahnoberfläche in der Schallausbreitungsrechnung berücksichtigt, hierbei war die zulässige Höchstgeschwindigkeit für den relevanten Abschnitt der Kreisstraße K110 mit 50 km/h angesetzt.

Die Eingangsparameter der Berechnungen nach RLS 90 [9] und die so ermittelten Emissionspegel $L_{m,E}$ sind in der folgenden Tabelle 3 in Übersicht dargestellt.

- **Tabelle 3: Straßenverkehrslärm – Eingangsparameter der Berechnungen nach RLS 90 [9] sowie die resultierenden Emissionspegel $L_{m,E}$ (Vorbelastung).**

Bezeichnung	ID	$L_{m,E}$		Zähldaten		zul. Geschw.		Straßen- oberfl.		Steig.
		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	M DTV	SV-Anteil %	Pkw km/h	Lkw km/h	D_{Stro} dB	Art	
Zum Jadebusen K110	Str_01	59,8	52,4	8.500	2,7	50		0,0	1	0,0

6.3 Weitere Schallquellen

Nach vorliegenden Planunterlagen [11] sind weder im Plangebiet noch in der unmittelbaren Umgebung lärmintensive Gewerbebetriebe angesiedelt. Im Vergleich mit den Schallimmissionen durch Schienen- und Straßenverkehr (siehe Ziffer 6.1 und 6.2 dieses Gutachtens) sind die in der Umgebung des Plangebiets vorhandenen Nutzungen aufgrund ihrer Art oder ihrer Entfernung zum Plangebiet als nicht immissionsrelevant anzusehen.



6.4 Berechnungsergebnisse

In den Anhängen B und C sind die Schallimmissionen durch die Verkehrsgeräusche (Schiene und Straße) für den Tages- und Nachtzeitraum dargestellt. Bei der Berechnung wurde der schallabschirmende Effekt der bestehenden Bebauung entlang der Kreisstraße 110 nicht berücksichtigt. Dieses Vorgehen dient der Absicherung der Prognose.

Im Tageszeitraum wird der Orientierungswert von 60 dB(A) für Mischgebiete lediglich im schon bebauten Teil des Plangebiets überschritten. Eine Überschreitung der Orientierungswerte von 55 dB(A) für allgemeine Wohngebiete tritt entlang der Kreisstraße 110 bis ca. 25 m Abstand zur Fahrbahn auf.

Im Nachtzeitraum werden die Orientierungswerte von 50 dB(A) für Mischgebiete im überwiegenden Teil bzw. 45 dB(A) für allgemeine Wohngebiete im kompletten Plangebiet überschritten. Ursache dieser Überschreitungen nachts sind die Emissionen der Bahnstrecke.

Aufgrund der Überschreitungen sind Schallschutzmaßnahmen festzusetzen, siehe Ziffer 7.

Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich aus dem Beurteilungspegel L_r der jeweiligen Lärmart (Schiene und Straße) zuzüglich der unter Ziffer 4.4.5 der DIN 4109-2 [7] genannten Zuschläge für die einzelnen Lärmarten. Der resultierende maßgebliche Außenlärmpegel $L_{a,res}$ ergibt sich wiederum gemäß Berechnungsvorschrift unter Ziffer 4.4.5.7 in DIN 4109-2 [7] aus den maßgeblichen Außenlärmpegeln der einzelnen Lärmarten. Hierbei ist zu beachten, dass die ggf. zu vergebenden Zuschläge für den Nachtzeitraum jeder einzelnen Lärmart zuzuschlagen sind, der Zuschlag von +3 dB jedoch nur einmal dem Summenpegel zu vergeben ist.

Da der Unterschied zwischen den rechnerisch ermittelten Beurteilungspegeln für den Tag- und den Nachtzeitraum nicht mehr als 10 dB(A) beträgt, werden die nachfolgend aufgeführten Zuschläge gemäß DIN 4109-2 [7] auf die einzelnen Lärmarten angewendet:



Straßenverkehr

Zuschlag von +10 dB(A) auf den Nachtwert des maßgeblichen Außenlärmpegels gemäß Ziffer 4.4.5.2 der DIN 4109-2 [7].

Schienenverkehr

Zuschlag von +10 dB(A) auf den Nachtwert des maßgeblichen Außenlärmpegels gemäß Ziffer 4.4.5.3 der DIN 4109-2 [7]. Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr gemäß Ziffer 4.4.5.3 der DIN 4109-2 [7] pauschal um 5 dB zu mindern.

Außenlärmpegel

Nach Summation gemäß Ziffer 4.4.5.7 der DIN 4109-2 [7] der aus den einzelnen Lärmarten resultierende maßgebliche Außenlärmpegel $L_{a,i}$ wurde, ebenfalls nach Ziffer 4.4.5.7 in DIN 4109-2 [7], sowohl auf den Tag- als auch den Nachtwert des Summenpegels $L_{a,res}$ ein Zuschlag von +3 dB(A) angewendet.

Mit den o.g. Zuschlägen ergeben sich im Plangebiet rechnerisch maßgebliche Außenlärmpegel zwischen $L_a = \underline{50 \text{ dB(A)}}$ und $L_a = \underline{70 \text{ dB(A)}}$ in 4,00 m Höhe tagsüber sowie $L_a = \underline{60 \text{ dB(A)}}$ und $L_a = \underline{81 \text{ dB(A)}}$ im Nachtzeitraum (s. Anhang D).

In 1,80 m Höhe ergeben sich mit den o.g. Zuschlägen im Plangebiet rechnerisch maßgebliche Außenlärmpegel zwischen $L_a = \underline{50 \text{ dB(A)}}$ und $L_a = \underline{68 \text{ dB(A)}}$ tagsüber sowie $L_a = \underline{59 \text{ dB(A)}}$ und $L_a = \underline{80 \text{ dB(A)}}$ im Nachtzeitraum. Gemäß Ziffer 4.4.5.1 der DIN 4109-2 [7] ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit maßgeblich, die die höhere Anforderung ergibt. In diesem Fall ergibt der Nachtzeitraum die höheren Anforderungen. Die sich nach DIN 4109-2 [7] ergebenden maßgeblichen Außenlärmpegel und die zugehörigen Lärmpegelbereiche sind in Anhang D dargestellt.



6.5 Lärmpegelbereiche

Die unter Ziffer 6.4 dargestellten maßgeblichen Außenlärmpegel entsprechen den in der folgenden Tabelle 4 sowie in Anhang D dargestellten Lärmpegelbereichen nach DIN 4109-1 [7].

- Tabelle 4: Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a
VII	> 80
VI	76-80
V	71-75
IV	66-70
III	61-65
II	56-60
I	< 55

Im Plangebiet sind Lärmpegelbereiche II bis VII vorhanden. Die Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 [7] sowie der Verlauf der Flächen gleichen Schallpegels sind ausgehend von der Höhe des 1. OG in 4,00 m in der Karte im Anhang D dargestellt.

7 Schallschutzmaßnahmen

Das Plangebiet wird maßgeblich durch Immissionen der Bahnlinie (DB – Strecke 1522) und der Kreisstraße K110 belastet. Die bebaubare Fläche des Plangebiets liegt aufgrund Ihrer Nähe zur DB – Strecke und Straße tagsüber in den Lärmpegelbereichen I bis IV und im Nachtzeitraum in den Lärmpegelbereichen II bis VI nach DIN 4109 [7] (siehe Ziffer 6.4 dieses Gutachtens).

Im Folgenden werden Hinweise zum Schallschutz gegeben, die in die städtebauliche Abwägung einfließen und planungsrechtlich festgeschrieben werden können. Aufgrund der Überschreitungen der Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 [5] sind Schallschutzmaßnahmen für die geplante Wohnbebauung im Plangebiet vorzusehen.



7.1 Aktiver Schallschutz

Bei Verwendung aktiver Schallschutzmaßnahmen, wären zum Schutz der Fassaden von Wohngebäuden Lärmschutzwände oder -wälle nötig, was bei Wällen zu einer Reduzierung der bebaubaren Fläche des Plangebiets führt. Aufgrund der vorhandenen Bebauung entlang der Kreisstraße ist ein Lärmschutzwall entlang der Straße nicht praktikabel umsetzbar. Die vorhandene 3,5 m hohe Lärmschutzwand parallel zur Schienenstrecke wurde bei den Berechnungen bereits berücksichtigt. Diese Lärmschutzwand wurde im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zum Ausbau der Bahnstrecke festgesetzt.

7.2 Ausrichtung schutzbedürftiger Räume und passiver Schallschutz

Durch eine geeignete Ausrichtung schutzbedürftiger Räume auf der lärmabgewandten Seite sind gemäß DIN 4109-1 [7] durch Eigenabschirmung der Gebäude bei offener Bebauung 5 dB geringere Immissionen zu erwarten. Da die Schallimmissionen im vorliegenden Fall überwiegend aus Richtung der DB – Strecke 1522 einwirken, könnte bei geschlossener Bebauung (z.B. Reihenhäuser) mit einer Minderung der Immissionen um bis zu 10 dB durch Eigenabschirmung gerechnet werden.

Der exakte Nachweis des Schallschutzes gegen Außenlärm hat im Baugenehmigungsverfahren zu erfolgen. Es lassen sich folgende Empfehlungen ableiten:

8 Vorschläge für textliche Festsetzungen

Basierend auf den unter Ziffer 6 dargestellten Ergebnissen der Schallimmissionen im Plangebiet werden die folgenden Formulierungen für textlichen Festsetzungen des Bebauungsplans vorgeschlagen:

- In den Lärmpegelbereichen III bis V sind an die Außenbauteile von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen erhöhte Anforderungen bezüglich des Schallschutzes zu stellen. In Abhängigkeit von den dargestellten Lärmpegelberei-



chen dürfen die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen nicht unterschritten werden.

Die Berechnung der konkreten gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ im Genehmigungsverfahren erfolgt unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach der Gleichung:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} \text{ "gemäß Teil 1 der DIN 4109-1 [7]}$$

Dabei ist L_a der Maßgebliche Außenlärmpegel nach 4.5.5. von Teil 2 der DIN 4109 [7] (siehe Tabelle 4)

Tabelle 5: $K_{Raumart}$ nach Raumart

Raumarten	$K_{Raumart}$ in dB
Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches	30
Büroräume und ähnliches	35

- Für Außenbauteile (Fenster, Dächer und Wände) von schutzbedürftigen Wohn- und Schlafräumen, die an der lärmquellenabgewandten Seite angeordnet werden, können um 5 dB(A) verminderte Außenlärmpegel angesetzt werden. Das entspricht der Reduzierung des Lärmpegelbereiches um eine Stufe.
- Zur Nachtzeit ist im Bereich mit einem Beurteilungspegel von mehr als 45 dB(A) ein ungestörter Schlaf bei geöffnetem Fenster nicht immer möglich. Daher sollten Fenster besonders schutzbedürftiger Räume in den Lärmpegelbereichen III bis V möglichst auf der lärmabgewandten Seite des Gebäudes angeordnet werden, um die Eigenabschirmung des Gebäudes zu nutzen.

Alternativ sind sie auf der geräuschquellenzugewandten Gebäudeseite in den Lärmpegelbereichen III bis V zulässig, sofern die erforderliche Gesamtschalldämmung der Außenfassaden auch im Lüftungszustand sichergestellt wird



(z. B. durch schallgedämmte Lüftungssysteme oder Belüftungen über die lärmabgewandte Fassadenseite).

- Im gesamten Plangebiet werden die Orientierungswerte eines WA-Gebietes überschritten. Daher sind Terrassen und Aufenthaltsbereiche nur auf der geräuschquellenabgewandten Gebäudeseite im direkten Schallschatten des Hauses zulässig. Alternativ sind sie zulässig, sofern sie durch eine mindestens 2 m hohe Abschirmmaßnahme (z. B. Wand oder Nebengebäude) geschützt sind.

9 Zusammenfassung

Die vorgeschlagenen Festsetzungen für einen Bebauungsplan im Gebiet zwischen Langendammer Graben und Eisenbahnstrecke der *Stadt Varel* führen dazu, dass für Neubauten bzw. bei baugenehmigungspflichtigen Änderungen von schutzbedürftigen Räumen je nach Raumart durch die Außenbauteile mindestens die unter Ziffer 8 dieses Gutachtens angegebenen erforderlichen gesamten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ einzuhalten sind.

Dies gewährleistet den Schutz von Menschen in Aufenthaltsräumen im Plangebiet vor unzumutbaren Belästigungen durch Lärm im Sinne der DIN 4109 [7].

Der Nachweis des Schallschutzes gegen Außenlärm erfolgt im Baugenehmigungsverfahren.

10 Qualität der Prognose

Die Prognoseungenauigkeiten durch meteorologische Einflüsse für Entfernungen bis 100 m werden gemäß ISO 9613-2 [6] mit ± 1 dB abgeschätzt.

Die Annahmen zu den durchgeführten Prognoseberechnungen basieren auf den Schienenverkehrsprognosen der *Deutschen Bahn AG* für das Jahr 2030 [12] bzw. auf der Verkehrszählung des *Straßenbauamts Aurich* aus dem Jahr 2000 mit An-



nahme einer jährlichen Verkehrszunahme von 1% bis zum Jahr 2035 sowie der Berücksichtigung der unter Ziffer 4.4.5 von Teil 2 der DIN 4109-2 [7] vorgesehenen Zuschläge. Dieses Vorgehen wurde zur Absicherung der Prognose und zur Erhöhung der Qualität gewählt.

11 Anhang mit Lärmkarten

Anhang A – Lageplan des Plangebiets

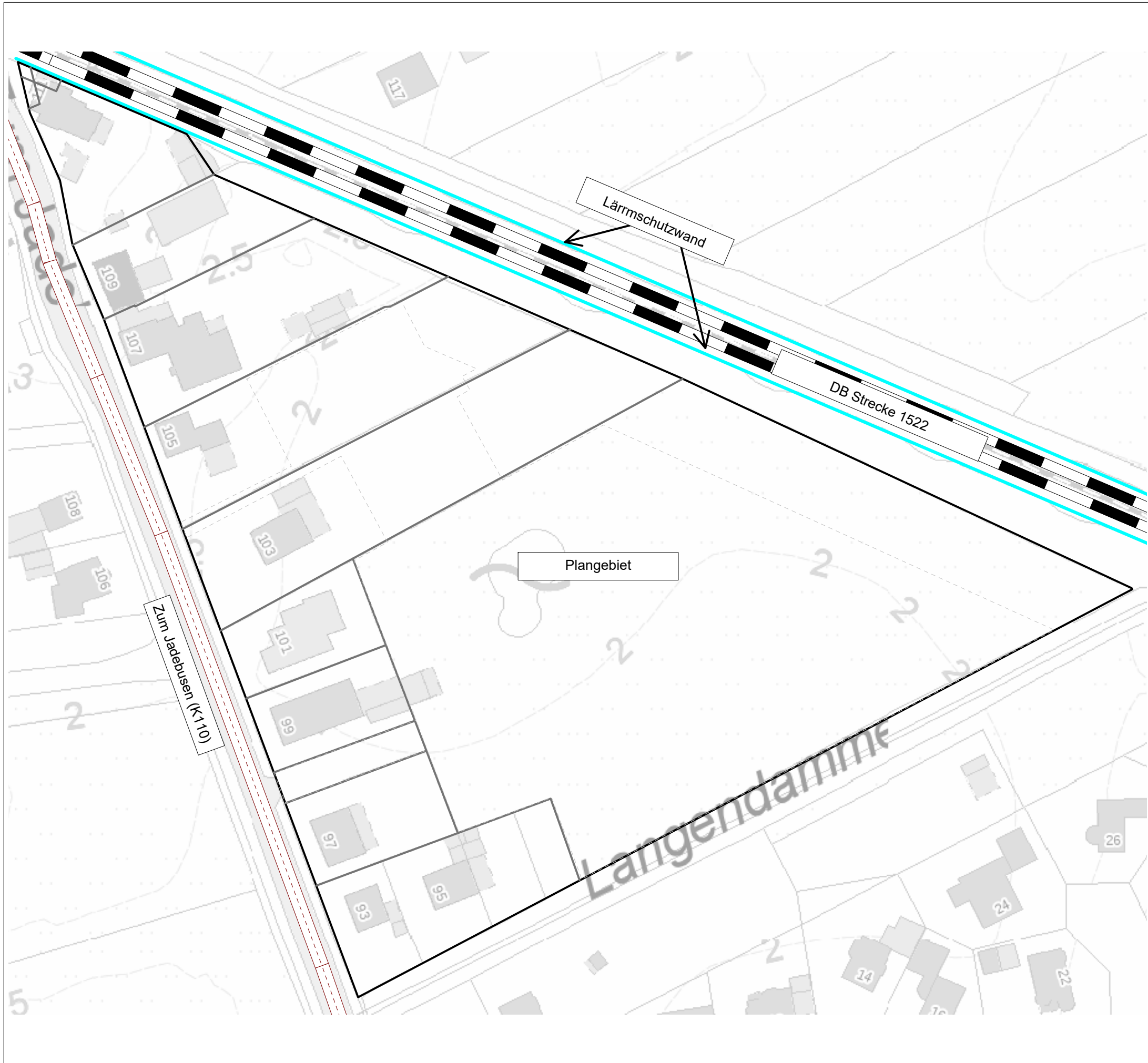
Anhang B – Lärmkarte Verkehrslärm, tags (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) (Höhe 4 m)

Anhang C – Lärmkarte Verkehrslärm, nachts (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) (Höhe 4 m)

Anhang D – Lärmkarte nachts mit Lärmpegelbereichen nach DIN 4109-2 [7]
(Höhe 4 m)

Anhang E – Lageplan mit Konzeptidee

Anhang F – Tabellen mit eingestellten Rechenparametern





Akustikbüro Oldenburg
Dr. Christian Nocke
Sophienstr. 7
26121 Oldenburg
phone +49 441 957993 10
fax +49 441 957993 21
www.akustikbuero-ol.de

Anhang A

Schalltechnisches Gutachten
zur Erstellung eines Bebauungsplans im Gebiet
zwischen Langendammer Graben und
Eisenbahnstrecke der Stadt Varel
(Stand: Februar 2020)

Lageplan

mit Schallquellen & Immissionsorten

Legende:

	Straße
	Schiene
	Haus
	Schirm
	Rechengebiet

Datei: 200127_Varel_BPlan_ohne_Gebäude_4m_06b.cna	
Datum: 07.04.20	Maßstab 1 : 1000



Akustikbüro Oldenburg
Dr. Christian Nocke
Sophienstr. 7
26121 Oldenburg
phone +49 441 957993 10
fax +49 441 957993 21
www.akustikbuero-ol.de

Anhang B

Schalltechnisches Gutachten
zur Erstellung eines Bebauungsplans im Gebiet
zwischen Langendammer Graben und
Eisenbahnstrecke der Stadt Varel
(Stand: Februar 2020)

Schallimmissionen Verkehrslärm

Schallimmissionsraster,
Höhe 4,0 Meter

Beurteilungszeitraum
nach 18005-1: Tag (6 - 22 Uhr)

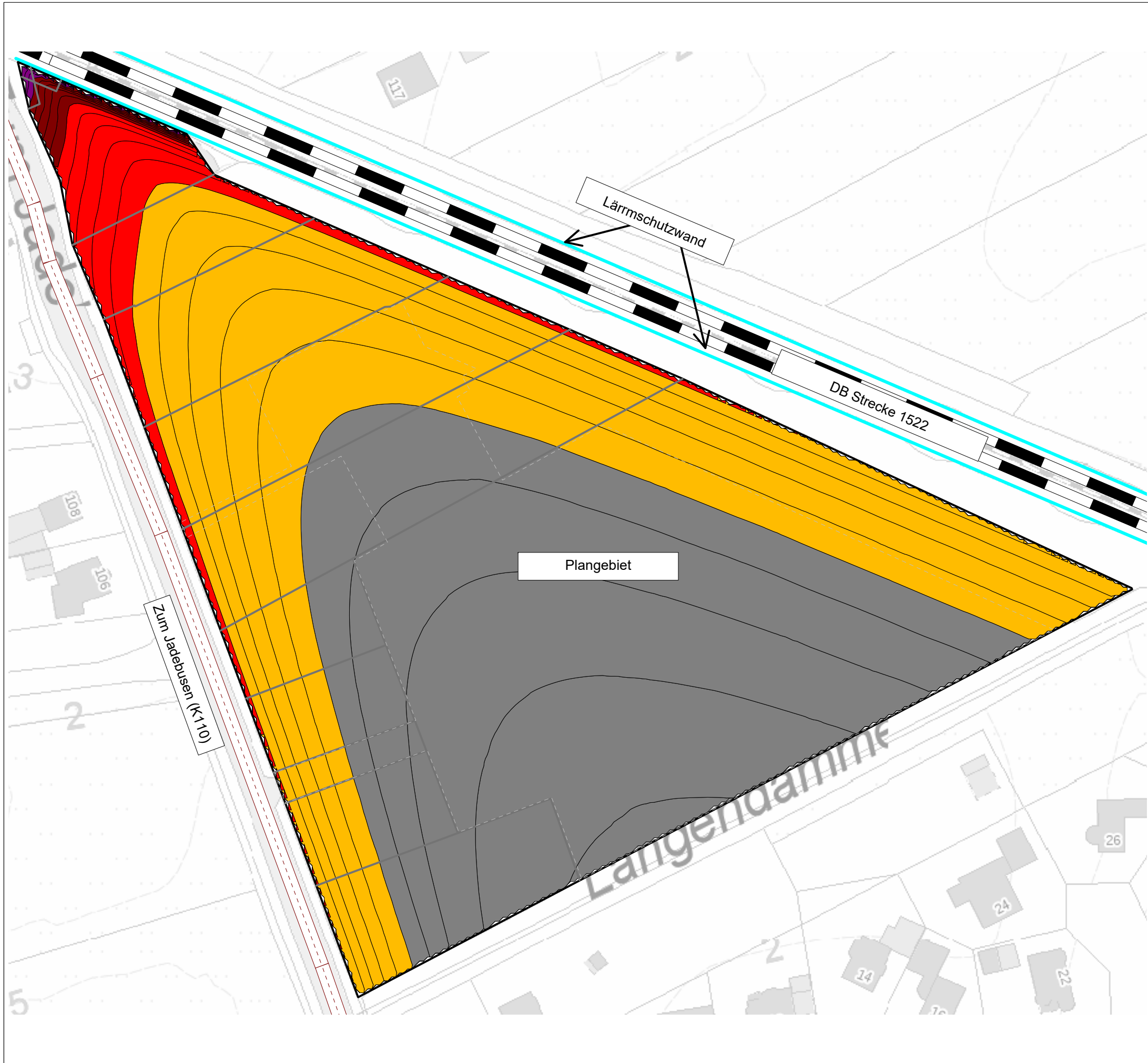
Legende:

- > 35.0 dB
- > 40.0 dB
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB
- > 80.0 dB
- > 85.0 dB

Datei: 200127_Varel_BPlan_ohne_Gebäude_4m_06b.cna

Datum: 07.04.20

Maßstab 1 : 1000



Akustikbüro Oldenburg
Dr. Christian Nocke
Sophienstr. 7
26121 Oldenburg
phone +49 441 957993 10
fax +49 441 957993 21
www.akustikbuero-ol.de

Anhang C

Schalltechnisches Gutachten
zur Erstellung eines Bebauungsplans im Gebiet
zwischen Langendammer Graben und
Eisenbahnstrecke der Stadt Varel
(Stand: Februar 2020)

Schallimmissionen Verkehrslärm

Schallimmissionsraster,
Höhe 4,0 Meter

Beurteilungszeitraum
nach 18005-1: Nacht (22 - 6Uhr)

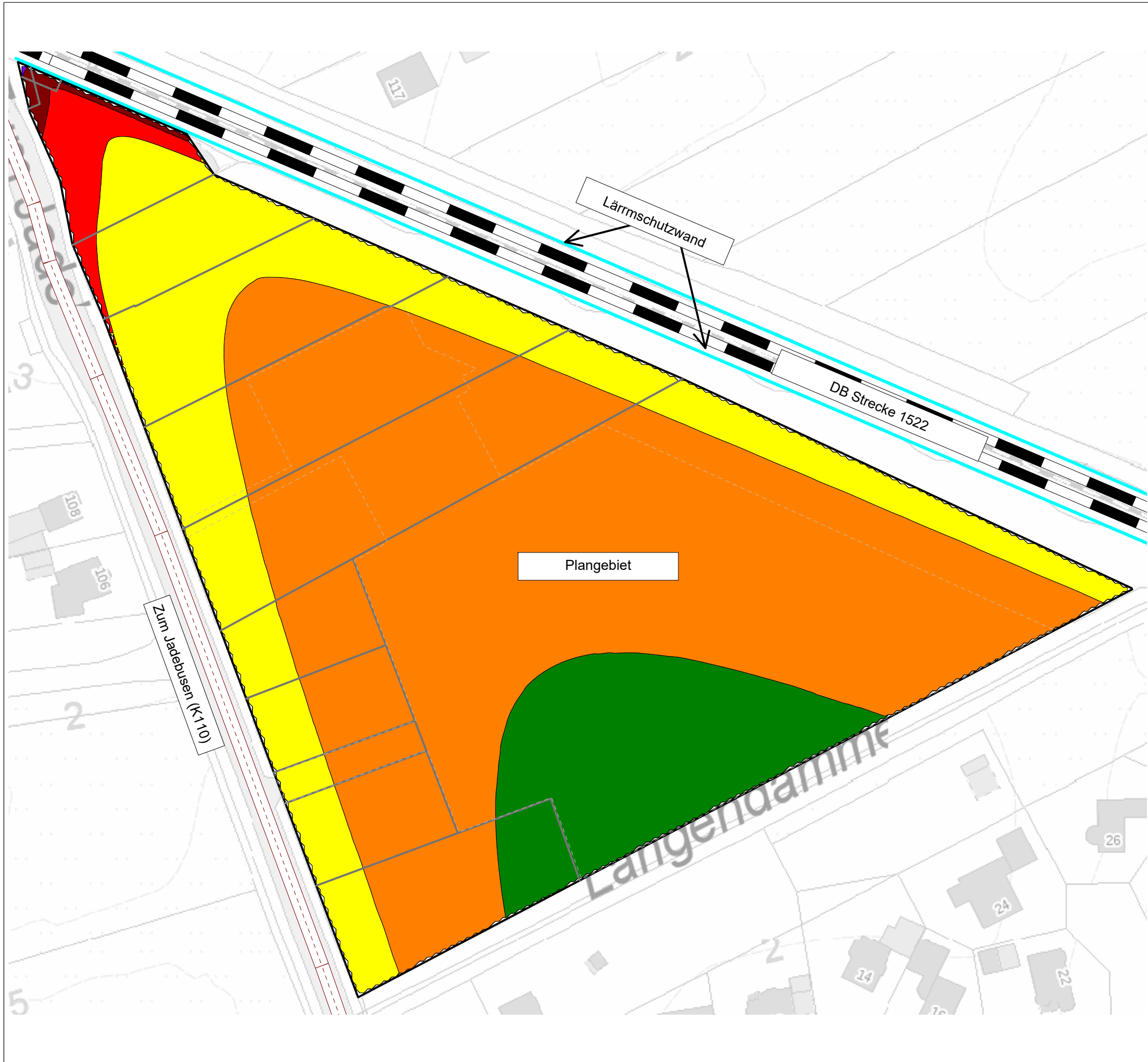
Legende:

- > 35.0 dB
- > 40.0 dB
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB
- > 80.0 dB
- > 85.0 dB

Datei: 200127_Varel_BPlan_ohne_Gebäude_4m_06b.cna

Datum: 07.04.20

Maßstab 1 : 1000



Akustikbüro Oldenburg
Dr. Christian Nocke
Sophienstr. 7
26121 Oldenburg
phone +49 441 957993 10
fax +49 441 957993 21
www.akustikbuero-ol.de

Anhang D

Schalltechnisches Gutachten
zur Erstellung eines Bebauungsplans im Gebiet
zwischen Langendammer Graben und
Eisenbahnstrecke der Stadt Varel
(Stand: Februar 2020)

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-1:2018-01

Schallimmissionsraster,
Höhe 4,0 Meter

Beurteilungszeitraum Nacht (22 - 6)

Legende:

- LPB I 55dB
- LPB II 60dB
- LPB III 65dB
- LPB IV 70dB
- LPB V 75dB
- LPB VI 80dB
- LPB VII >80dB

Datei: 200127_Varel_BPlan_ohne_Gebäude_4m_06b.cna

Datum: 07.04.20

Maßstab 1 : 1000



Akustikbüro Oldenburg
Dr. Christian Nocke
Sophienstr. 7
26121 Oldenburg
phone +49 441 957993 10
fax +49 441 957993 21
www.akustikbuero-ol.de

Anhang E

Schalltechnisches Gutachten
zur Erstellung eines Bebauungsplans im Gebiet
zwischen Langendammer Graben und
Eisenbahnstrecke der Stadt Varel
(Stand: Februar 2020)

Lageplan mit
Konzeptidee

mit Schallquellen & Immissionsorten

Legende:

- Straße
- Schiene
- Haus
- Schirm
- Rechengebiet

Datei: 200408_Varel_BPlan_staedtl_Entw_4m_06c_cna

Datum: 07.04.20

Maßstab 1 : 1000



Schalltechnisches Gutachten zur Erstellung eines Bebauungsplans im Gebiet zwischen
Langendammer Graben und Eisenbahnstrecke der Stadt Varel (Stand: Januar 2020)

Anhang F mit Tabellen

Eingestellte Rechenparameter

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	Deutschl. (TA Lärm)
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	10.00
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	0
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Imppkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Imppkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.10
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	0.00
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Streng nach AzB	



Schalltechnisches Gutachten zur Erstellung eines Bebauungsplans im Gebiet zwischen
Langendammer Graben und Eisenbahnstrecke der Stadt Varel (Stand: Januar 2020)

Technische Quellen

Schienen

Bezeichnung	M.	ID	Lw'		Zugklassen	Vmax
			Tag (dBA)	Nacht (dBA)		
Bahnstrecke 1522 SN (OL - Sande)	+	Bahnstrecke 01	82.3	85.2	Schiene14_01	
Bahnstrecke 1522 SN (OL - Sande)	+	Bahnstrecke 01	87.3	90.2	Schiene14_01	
Bahnstrecke 1522 SN (OL - Sande)	+	Bahnstrecke 01	82.3	85.2	Schiene14_01	
Bahnstrecke 1522 NS (Sande - OL)	+	Bahnstrecke 02	81.9	85.2	Schiene14_02	
Bahnstrecke 1522 NS (Sande - OL)	+	Bahnstrecke 02	86.9	90.2	Schiene14_02	
Bahnstrecke 1522 NS (Sande - OL)	+	Bahnstrecke 02	81.9	85.2	Schiene14_02	

Zugklassen

Zugklassen													
Bezeichnung	M.	ID	Lw,eq'		Zugklassen							Vmax	
			Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gatt.	Anzahl Züge			v	nAchs	Lw,eq,i' (dBA)		
						Tag	Abend	Nacht	(km/h)		Tag	Nacht	(km/h)
Bahnstrecke 1522 SN (OL - Sande)	+	Bahnstrecke 01	82.3	85.2	DLOK	9	0	11	100		70.5	74.4	
					GW_KSK	9	0	11	100	120	79.8	83.7	
					KW_KSK	9	0	11	100	32	74.4	78.3	
					DTZ	22	0	2	100	18	75.6	68.2	
Bahnstrecke 1522 SN (OL - Sande)	+	Bahnstrecke 01	87.3	90.2	DLOK	9	0	11	100		70.5	74.4	
					GW_KSK	9	0	11	100	120	79.8	83.7	
					KW_KSK	9	0	11	100	32	74.4	78.3	
					DTZ	22	0	2	100	18	75.6	68.2	
Bahnstrecke 1522 SN (OL - Sande)	+	Bahnstrecke 01	82.3	85.2	DLOK	9	0	11	100		70.5	74.4	
					GW_KSK	9	0	11	100	120	79.8	83.7	
					KW_KSK	9	0	11	100	32	74.4	78.3	
					DTZ	22	0	2	100	18	75.6	68.2	
Bahnstrecke 1522 NS (Sande - OL)	+	Bahnstrecke 02	81.9	85.2	DLOK	8	0	11	100		70.0	74.4	
					GW_KSK	8	0	11	100	120	79.3	83.7	
					KW_KSK	8	0	11	100	32	73.9	78.3	
					DTZ	22	0	2	100	18	75.6	68.2	
Bahnstrecke 1522 NS (Sande - OL)	+	Bahnstrecke 02	86.9	90.2	DLOK	8	0	11	100		70.0	74.4	
					GW_KSK	8	0	11	100	120	79.3	83.7	
					KW_KSK	8	0	11	100	32	73.9	78.3	
					DTZ	22	0	2	100	18	75.6	68.2	
Bahnstrecke 1522 NS (Sande - OL)	+	Bahnstrecke 02	81.9	85.2	DLOK	8	0	11	100		70.0	74.4	
					GW_KSK	8	0	11	100	120	79.3	83.7	
					KW_KSK	8	0	11	100	32	73.9	78.3	
					DTZ	22	0	2	100	18	75.6	68.2	



Schalltechnisches Gutachten zur Erstellung eines Bebauungsplans im Gebiet zwischen
Langendammer Graben und Eisenbahnstrecke der Stadt Varel (Stand: Januar 2020)

Strassen

Bezeichnung	M.	ID	Lme			Zähldaten		genaue Zähldaten						zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.	Mehrfachrefl.		
			Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.	M			p (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art		Drefl	Hbeb	Abst.
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)		(dB)		(%)	(dB)	(m)	(m)
K110	+	Str 01	59.8	-	52.4			510.0	0.0	93.5	2.7	0.0	2.7	50		0.0	0.0	1	0.0	0.0		