

Schalltechnische Untersuchung zur 5. Änderung des Bebauungs- plans Nr. 17 für das Sondergebiet „Am Bootshafen“ in Kühlungsborn Geltungsbereich 1



Quelle: LÄRMKONTOR GmbH

Auftraggeber: Stadt Ostseebad Kühlungsborn
Ostseeallee 20
18225 Kühlungsborn

Projektnummer: LK 2021.185
Berichtsnummer: LK 2021.185.1
Berichtsstand: 13.10.2021
Berichtsumfang: 20 Seiten sowie 5 Anlagen

Projektleitung: Dipl.-Geogr. Jürgen Clausen
Bearbeitung: Frederike Lommès, M.Sc.



LÄRMKONTOR GmbH • Altonaer Poststraße 13 b • 22767 Hamburg
Bekannt gegebene Stelle nach § 29b BImSchG - Prüfbereich Gruppe V - Ermittlung von Geräuschen
Messstellenleiter Frank Heidebrunn • AG Hamburg HRB 51 885
Geschäftsführung: Mirco Bachmeier (Vorsitz) / Bernd Kögel / Ulrike Krüger (kfm.)
Telefon: 0 40 - 38 99 94.0 • Telefax: 0 40 - 38 99 94.44
E-Mail: Hamburg@laermkontor.de • <http://www.laermkontor.de>

Inhaltsübersicht

1	Aufgabenstellung	4
2	Arbeitsunterlagen	4
3	Beurteilungsgrundlagen	5
4	Berechnungsgrundlagen	6
5	Eingangsdaten	7
	5.1 Straßenverkehr.....	7
	5.2 Schienenverkehr	7
6	Berechnungsergebnisse und Bewertung	10
	6.1 Ermittlung maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2018-01	11
7	Schallschutzempfehlungen	13
8	Zusammenfassung und Fazit	15
9	Anlagenverzeichnis	18
10	Quellenverzeichnis	19

1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Kühlungsborn plant die Aufstellung der 5. Änderung des Bebauungsplans Nr. 17. Der Geltungsbereich 1 liegt nördlich der Hafenstrasse West und westlich der Cubanzestraße. Südlich verläuft die Bahntrasse der Schmalspurbahn „Molli“.

Planungsziel ist das Schaffen der planungsrechtlichen Voraussetzung für eine neue Wohnbaufläche. Die Ausweisung ist weiterhin als Allgemeines Wohngebiet geplant.

In diesem Zusammenhang ist eine schalltechnische Untersuchung zur Ermittlung der Geräuschbelastung durch den Straßen- und Schienenverkehr auf den Geltungsbereich 1 des Bebauungsplans durchzuführen und anhand der DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau /1/ zu bewerten.

Zusätzlich werden die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (Januar 2018 – Schallschutz im Hochbau) /2/ für die geplanten schutzbedürftigen Nutzungen ermittelt und dargestellt.

Gegebenenfalls werden bestehende Konflikte aufgezeigt und Ansätze zum Schallschutz als Festsetzungen im Bebauungsplan entwickelt.

2 Arbeitsunterlagen

Die in der Tabelle 1 aufgeführten Unterlagen wurden für die Bearbeitung der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung zur Verfügung gestellt:

Tabelle 1: Bereitgestellte Unterlagen

Art der Unterlagen	Datei-format	Bereitgestellt		
		per	von	am
Schalltechnische Untersuchung zum B-Plan Nr. 17, 3. Änd. der Gemeinde Kühlungsborn	PDF	-	LÄRMKONTOR GmbH	12.12.2019
Berechnungsmodell zur 3. Änderung des B-Plans 17 (LK 2019.237)	-	-	LÄRMKONTOR GmbH	08.05.2020
B-Plan 17, 5. Änd. Geltungsbereich 1	PDF	E-Mail	Dipl.-Geogr. Lars Fricke, Stadt- und Regionalplanung, Wismar	30.09.2021

3 Beurteilungsgrundlagen

Die Beurteilung der Geräuscheinwirkungen auf die Planung durch den Straßen- und Schienenverkehrslärm erfolgt auf Grundlage der DIN 18005 /1/ sowie unter Betrachtung der Vorgaben der „Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV)“ /3/. Letztere stellt dabei einen Abwägungsspielraum hinsichtlich einer möglichen Zulässigkeit von Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 dar. Darüber sind dann Maßnahmen zum Schallschutz nach gutachterlicher Auffassung geboten.

Im Sinne einer lärmoptimierten Planung sollen die in der Tabelle 2 dargestellten Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005, Teil 1 eingehalten werden. Die in Tabelle 2 hervorgehobene Nutzung (Allgemeines Wohngebiet) stellt den für die vorliegende Untersuchung zu Grunde gelegten Bewertungsstandard und damit anzusetzende Orientierungswerte dar.

Tabelle 2: Orientierungswerte nach DIN 18005 (Auszug) für Verkehrsgeräusche

Nutzung	Tag (06:00-22:00 Uhr) in dB(A)	Nacht (22:00-06:00 Uhr) in dB(A)
Allgemeine Wohngebiete	55	45
Dorf- und Mischgebiete	60	50
Kern-, und Gewerbegebiete	65	55

Idealerweise ist die Einhaltung der Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005 anzustreben. Aus Sicht des Schallschutzes handelt es sich hierbei um gewünschte Zielwerte, jedoch nicht um Grenzwerte. Der Belang des Schallschutzes ist bei der Abwägung, welche Maßgaben bei der Bewertung verbindlich gesetzt werden, als ein wichtiger Planungsgrundsatz (neben anderen Belangen) zu verstehen. Dies bedeutet, dass die Orientierungswerte lediglich als Anhalt dienen und dass von ihnen sowohl nach oben als auch nach unten abgewichen werden kann.

Die Grenzwerte der 16. BImSchV werden im Gutachten als Obergrenze dieses Ermessensspielraumes zur Bewertung von Verkehrslärm herangezogen. In Tabelle 3 sind die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV aufgeführt sowie die zugrunde gelegte Nutzung für die vorliegende Untersuchung hervorgehoben.

Tabelle 3: Grenzwerte nach 16. BImSchV (Auszug)

Nutzung	Tag (06:00-22:00 Uhr) in dB(A)	Nacht (22:00-06:00 Uhr) in dB(A)
Krankenhäuser, Schulen, Altenheime	57	47
Reine und Allgemeine Wohngebiete	59	49
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	64	54
Gewerbegebiete	69	59

Nach Quellen der Lärmwirkungsforschung kann davon ausgegangen werden, dass Lärmbelastungen durch Straßenverkehr oberhalb von 65 dB(A) (Mittelungspegel, tags) mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Risikoerhöhung für Herz-Kreislauf-Erkrankungen bewirken /4/. Oberhalb der Grenze von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts in Aufenthaltsräumen, Schlaf- und Kinderzimmern ist die Schwelle der Gesundheitsgefährdung nach geltender Rechtsauffassung erreicht /5/. Rechtsurteile der jüngeren Vergangenheit ziehen die aktuellen Lärmsanierungswerte für Straßen (für Allgemeines Wohngebiet 64 dB(A) tags, 54 dB(A) nachts) für die Bewertung mit heran. Dies hat aber bisher mehr einen empfehlenden Charakter, verbindlich anzuwenden sind die niedrigeren Werte als anerkannte Gesundheitsgefährdungsschwelle bisher nicht.

4 Berechnungsgrundlagen

Der Untersuchungsraum und die für die schalltechnischen Berechnungen maßgebliche Umgebung wurden in einem 3-dimensionalen Schallausbreitungsmodell digital erfasst. Dabei wurden relevante Schallquellen und vorhandene Baukörper, die abschirmend oder reflektierend wirken, in ihrer Lage und Höhe berücksichtigt.

Sämtliche Berechnungen erfolgten mit dem Programm SoundPlan in der Version 8.2 (07.09.2021) der SoundPlan GmbH.

Die Berechnung der Beurteilungspegel für die Straßen erfolgten nach den Vorgaben der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV /3/ bzw. nach dem Teilstückverfahren der „Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 1990“ – RLS-90 /6/. Die für die Straßen des Untersuchungsgebietes maßgeblichen zulässigen Höchstgeschwindigkeiten und Straßenoberflächen wurden entsprechend der genannten Grundlagen berücksichtigt und bei den Ermittlungen der Schallemissionen in Ansatz gebracht.

Die Berechnung der Beurteilungspegel der Schienenwege erfolgte nach der „Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen – Schall 03“ (2015) /7/.

5 Eingangsdaten

5.1 Straßenverkehr

Die Hafenstraße und die Cubanzestraße stellen die maßgeblichen Schallquellen für das Plangebiet dar. Die Lage der Straßen ist in Anlage 1 dargestellt.

Die Verkehrsmengen (Zählung 2019) für die berücksichtigten Straßen wurde vom Auftraggeber übermittelt und auf den Prognosehorizont 2030 hochgerechnet. Für schalltechnische Berechnungen wird der Schwerverkehr von Fahrzeugen mit einem zulässigen Gesamtgewicht von $\geq 2,8$ t gebildet. Diese Fahrzeugklasse wurde bei der Zählung unterschieden. Die zu berücksichtigende Höchstgeschwindigkeit und Straßenoberflächen wurden vom Plangeber gemeldet. Als Straßenoberfläche ist eine akustisch neutrale Verschleißdecke, in diesem Fall Asphalt, angesetzt.

Die Belastungszahlen der umliegenden Straßen sind in Tabelle 4 zusammengestellt.

Tabelle 4: Verkehrsdaten Prognosejahr 2030 und Emissionspegel der umliegenden Straßen

Straße	DTV	Lkw-Anteil	M _T	M _N	v _{zul}	Emissionspegel L _{m,E}	
						Tag	Nacht
	Kfz/24 h	%	Kfz/h	Kfz/h	km/h	dB(A)	dB(A)
Hafenstraße Ost	2.398	8,3	146	9	30	54	42
Hafenstraße West	1.295	9,2	73	4,5	30	52	40
Cubanzestr. Nord	272	8,1	17,0	0,0	30	45	-
Cubanzestr. Süd	2.514	8,2	152	9	30	55	42

Erläuterungen:

DTV: Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke

M_T/M_N: stündliche Verkehrsstärke Tag/Nacht

v_{zul}: zulässige Höchstgeschwindigkeit

5.2 Schienenverkehr

Da es sich bei der zu berücksichtigenden Schienenstrecke um ein Gleis mit einem besonderen Zug (Dampflok Molli) handelt, konnten die Schallemissionsansätze nur über eine Ableitung aus einem älteren Regelwerk übernommen werden.

Nach Abstimmung mit dem Betreiber konnten folgende Annahmen zur Bestimmung des Schallemissionsansatzes verwendet werden:

Im Mittel erfolgen jährlich rd. 5.700 Fahrten zwischen 06:00 und 22:00 Uhr gemäß Fahrplan 2019-2020. Das entspricht aufgerundet im Durchschnitt eine Vorbeifahrt

am Plangebiet pro Stunde zwischen 06:00 und 22:00 Uhr. Nachts findet kein fahrplanmäßiger Verkehr also Regelbetrieb statt. Für die Prognose wird dennoch gemäß Betriebserlaubnis ein Fahrtenpaar frühmorgens vor 06:00 Uhr und nachts nach 22:00 Uhr berücksichtigt (ist vom Bahnbetreiber entsprechend angegeben worden). Somit wird mit einer Vorbeifahrt alle 2 Stunden zwischen 22:00 und 06:00 Uhr gerechnet.

Der Bemessungszug wird mit Höchstgeschwindigkeit 50 km/h und einer Lok mit 12 Wagen mit einer durchschnittlichen Gesamtzuglänge von 130 m (geschätzt als Mittelwert der Länge aus Lok, Sitzwagen, Gepäckwagen, Güterwagen SKL-Anhänger, Bahndienstwagen und sonstige Fahrzeuge) angesetzt. Der Scheibenbremsanteil beträgt 0%.

Unregelmäßige Fahrten von Sonderzügen, Reparaturfahrten oder Solo-Loks sind schalltechnisch gegenüber dem Regelbetrieb zu vernachlässigen und werden im Verhältnis zu den regelmäßigen Zugbewegungen als für den durchschnittlichen Mittelungspegel nicht relevante Einflussgröße betrachtet. Sie stellen zudem keinen Regelbetrieb dar.

Aufgrund des besonderen Charakters der „Molli“ als historischer Zug wird die Schallemission der „Molli“ rechnerisch bestimmt. Hierfür bietet die „Schall03“, Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen i.d.F.v. 1990 ein geeignetes Verfahren, da es hier die Sparte „sonstige Fahrzeuge“ gibt, die die Richtlinie in der aktuellen Fassung nicht mehr aufweist.

Die „Molli“ wird dementsprechend als „sonstiges Fahrzeug“ nach Tabelle 4 der „Schall03“, Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen i.d.F.v. 1990 mit einem Zuschlag von $D_{Fz} = 0$ dB (für moderne Züge wird hier ein Abschlag vorgenommen) angesetzt und die Berechnung der Schallimmission auf einen Referenzpunkt in 25 Metern Entfernung vom Gleis ($L_{m(25)}$) nach dieser „Schall03“ von 1990 von 53 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts berechnet.

Hieraus kann im nächsten Schritt ein längenbezogener Schalleistungspegel der „Molli“ gemäß aktueller „Schall03“ aus dem Jahr 2014 in Höhe von $L_{w'} = 72$ dB(A) tags und 69 dB(A) nachts abgeleitet werden. Die eigentliche Ausbreitungsberechnung erfolgt dann nach aktueller „Schall03“ mit Berücksichtigung der 3. Schallreflexion. Der sogenannte „Schienenbonus“ fällt gemäß der „Schall03“ i.d. akt. Fassung /7/ nicht mehr an und wird von uns auch nicht berücksichtigt.

Pfeifsignale gem. Eisenbahn-Signalordnung 1959 und sonstige spezielle Geräusche der „Molli“ wie z.B. Dampf ablassen, waren und sind nicht Gegenstand einer

Emissionsberechnung nach Schall03. Sie werden dennoch pegelsteigernd berücksichtigt, weil sie in der Rechtsprechung bereits als Verkehrsgeräusche eingeordnet wurden¹.

Hierzu wird in Anlehnung das Signalgeräusch eines Makrofons nach UIC 644² folgende Annahme getroffen:

Nach UIC 644 muss der A-bewertete Schalldruckpegel im Abstand von 5 m in Achse der akustischen Signaleinrichtung zwischen 120 dB und 125 dB betragen. Je Vorbeifahrt der „Molli“ wird in der Annahme zur „sicheren Seite hin“ im Sinne der Nachbarn für 5 Sekunden ein lautes Schallereignis dieser Art berücksichtigt. Hieraus entsteht eine Schalleistung, die überschlägig zu einem Pegelanstieg von weiteren 3 dB durch die „Molli“ im jeweiligen Beurteilungszeitraum führt. Im Modell wird das Signalgeräusch in der Folge durch einen Zuschlag gemäß Schall03 /7/ für ein auffälliges Geräusch K_L von je 3 dB auf den ermittelten längenbezogenen Schalleistungspegel L_w von 72 dB(A) tags und 69 dB(A) nachts repräsentiert.

Die Lage der berücksichtigten Schienenwege ist der Anlage 1 zu entnehmen.

¹ Bayer.VGH, Beschl. v. 24.07.2008 - 22 ZB 07.1938

² UIC 644: Akustische Signaleinrichtungen der im internationalen Verkehr eingesetzten Triebfahrzeuge (1980:07)

6 Berechnungsergebnisse und Bewertung

Die aus dem Verkehrslärm (Straße und Schiene) für den Tag- und Nachtzeitraum resultierenden Beurteilungspegel im Plangeltungsbereich wurden in den Schallimmissionsplänen bei freier Schallausbreitung in den Anlagen 2a und 2b für den Tag- und den Nachtzeitraum in einer Höhe von 5,4 m über Gelände dargestellt. Die Berechnungshöhe entspricht damit in etwa der Höhe eines 1. Obergeschosses.

Tagzeitraum

Im Plangebiet liegen die Beurteilungspegel im Tagzeitraum (06:00-22:00 Uhr) zwischen 56 und 63 dB(A).

Die rechtlich anerkannte Schwelle der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) am Tag wird im Plangeltungsbereich nicht erreicht.

Der Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für Allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) wird im gesamten Plangeltungsbereich überschritten.

Innerhalb des durch die Baugrenze eingeschränkten überbaubaren Bereichs wird der Orientierungswert von 55 dB(A) zwar überschritten, der Grenzwert der 16. BImSchV für Wohngebiete von 59 dB(A) jedoch eingehalten.

Aus schallschutzfachlicher Sicht sollte zudem über den Schutz der Außenbereiche nachgedacht werden, da hier für einen dauernden Aufenthalt ohne gesundheitliche Beeinträchtigungen ebenfalls der Orientierungswert für Mischgebiet für den Tagzeitraum von 60 dB(A) eingehalten werden sollte.

Nachtzeitraum

Im Nachtzeitraum (22:00-06:00 Uhr) errechnen sich Beurteilungspegel zwischen 51 und 57 dB(A).

Die rechtlich anerkannte Schwelle der Gesundheitsgefährdung von 60 dB(A) in der Nacht wird im Plangeltungsbereich nicht erreicht.

Der Orientierungswert der DIN 18005 für Allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) nachts wird im gesamten Plangeltungsbereich überschritten.

Zudem wird im gesamten Plangeltungsbereich der Grenzwert der 16. BImSchV von 49 dB(A) nachts überschritten.

Der Grenzwert der 16. BImSchV für Mischgebiete / Urbane Gebiete von 54 dB(A) wird innerhalb der Baugrenze allerdings eingehalten. Mischgebiete / Urbane Gebiete stellen die „lärmrobustesten“ Gebietskategorien dar, in denen Wohnungen allgemein zulässig sind.

6.1 Ermittlung maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2018-01

Im Januar 2018 wurde die neue DIN 4109: 2018-01 „Schallschutz im Hochbau“ /2/ veröffentlicht. Diese stellt den anzuwendenden technischen Stand zur Ermittlung des erforderlichen Schalldämm-Maßes der Außenhülle eines Gebäudes dar.

Der rechnerisch ermittelte „maßgebliche Außenlärmpegel“ gemäß DIN 4109-1: 2018-01 zur Bestimmung des notwendigen baulichen Schallschutzes der Außenbauteile sind in Anlage 3a und 3b dargestellt.

Zum Schutz gegen Außenlärm werden in der DIN 4109-1:2018-01 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“ Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen festgesetzt. Zur Bestimmung der Anforderungen des gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ist die Ermittlung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ nach DIN 4109-2:2018-01 /8/ erforderlich.

Das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß wird dabei über den „maßgeblichen Außenlärmpegel“ abzüglich eines Korrekturwertes für die zu schützende Raumart gemäß Gleichung (6) der DIN 4109-1:2018-01 gebildet.

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2:2018-01, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren. Das jeweilige gesamte bewertete Schalldämm-Maß resultiert aus den einzelnen Schalldämm-Maßen der Teilflächen (z.B. Fenster, Wand, ggf. nach außen führenden Belüftungseinrichtungen). Darüber hinaus sind die Korrekturwerte gemäß Kapitel 4.4.1 der DIN 4109-2:2018-01 zu berücksichtigen.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109, Teil 1, Abschnitt 7.2 ergeben sich gemäß Teil 2, Abschnitt 4.4.5:

- Ermittlung Beurteilungspegel getrennt für Tag und Nacht der Geräuscharten Straße, Schiene, Industrie/Gewerbe
- Energetische Addition Beurteilungspegel Tag = Summenpegel Tag (Addition aller vorhandenen Lärmarten, für Gewerbe Verwendung des Richtwertes), Summenpegel Tag + 3 dB = maßgeblicher Außenlärmpegel (Tag)
- Energetische Addition Beurteilungspegel Nacht = Summenpegel Nacht (Addition aller vorhandenen Lärmarten, für Gewerbe Verwendung des

Richtwertes);

Summenpegel Nacht + 3 dB = maßgeblicher Außenlärmpegel (Nacht)

- Ermittlung des Maximalwertes aus den Ergebnissen maßgeblicher Außenlärmpegel Tag und maßgeblicher Außenlärmpegel Nacht und Darstellung in einem Ergebnis für Räume, die nicht zum Schlafen genutzt werden können
- Ermittlung des Maximalwertes aus den Ergebnissen maßgeblicher Außenlärmpegel Tag und maßgeblicher Außenlärmpegel Nacht + 10 dB und Darstellung in einem Ergebnis für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können

Der Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung zum besonderen Schutz des Nachtschlafs wird aus den nächtlichen Beurteilungspegeln mit einem Zuschlag von 10 dB gebildet, sofern die Pegeldifferenz zwischen Tag- und Nachtpegel unter 10 dB beträgt.

Der sogenannte „Frequenzanpassungswert“ für den Schienenlärm wurde richtliniengemäß berücksichtigt und der berechnete Einfluss des Schienenlärms auf den maßgeblichen Außenlärmpegel um 5 dB gemindert.

Für die Berücksichtigung potenziell möglichen Gewerbelärms wird gemäß DIN 4109 der für die jeweilige Gebietskategorie maßgebliche Immissionsrichtwert der TA Lärm /9/ herangezogen.

Der Gesamtpegel des „Maßgeblichen Außenlärmpegels“ wird in energetischer Addition gemäß DIN 4109 Teil 2 gebildet.

7 Schallschutzempfehlungen

Das Plangebiet ist durch Schall aus Verkehrslärm durch die Hafenstraße sowie die Bahntrasse der Schmalspurbahn „Molli“ beaufschlagt.

Der anstehende Lärmkonflikt ist somit im Bauleitplanverfahren zu lösen, indem ein geeignetes Schallschutzkonzept erarbeitet wird. Lärmkonflikte können grundsätzlich durch folgende Maßnahmen vermindert werden, dabei sind diese nach Priorität dargestellt:

1. Abstandsgebot § 50 BImSchG /10/ und konfliktvermeidende Nutzungsanordnung nach BauNVO /11/
2. Aktiver Lärmschutz: Wall oder Wand
3. Schalloptimierte Grundrissgestaltung
4. Geeignete Schalldämmung der Fassaden/Fenster nach DIN 4109-1:2018-01 /2/

Zu 1.: Die Baugrenze ist bereits deutlich von der Hafenstraße sowie der Bahntrasse abgerückt. Die Orientierungswerte von 45 dB(A) werden im Nachtzeitraum jedoch im gesamten Plangeltungsbereich überschritten, so dass ein Abrücken allein als Schallschutzmaßnahme nicht ausreicht.

Zu 2.: Aktiver Schallschutz entlang der Hafenstraße müsste eine Höhe von etwa 6 m aufweisen, um einen wirksamen Schutz auch für die Obergeschosse zu erzielen. Aufgrund der hohen Beurteilungspegel könnte zum Schutz der Außenwohnbereiche und der Erdgeschosse ein Lärmschutzwall an der südlichen Plangeltungsbereichsgrenze in Erwägung gezogen werden. Sofern eine Schallschutzeinrichtung planerisch nicht umsetzbar ist, könnte im nächsten Schritt über eine architektonische Lösung nachgedacht werden

Zu 3.: Als nächster Schritt kommt die schalloptimierte Grundrissgestaltung in Betracht. Bei dieser Lösung sollten die Aufenthaltsräume, vorzugsweise aber Schlaf- und Kinderzimmer den jeweils von der Hafenstraße/Bahnlinie abgewandten Fassaden zugeordnet werden.

Zu 4. Erst wo Schlafräume aus planerischen Gründen doch nach Süden ausgerichtet werden müssen, kann der Schallschutz mit geeigneter Schalldämmung der Fassaden/Fenster hergestellt werden, da der orientierungsweise zur Beurteilung der Erheblichkeit der schalltechnischen Belastung herangezogene Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV /2/ für Mischgebiete von 54 dB(A) nachts eingehalten ist.

Da der Orientierungswert von 45 dB(A) nachts durchgängig überschritten wird, sind zusätzlich zur Luftschalldämmung der Außenbauteile ergänzend geeignete schallgedämmte Lüftungseinrichtungen für alle Schlafräume vorzusehen.

Zum Schutz gegen Außenlärm werden in der DIN 4109 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen beschrieben (vgl. Kapitel 6.1).

In Anlage 3a sind die maßgeblichen Außenlärmpegel für nicht überwiegend zum Schlafen geeignete Räume und in Anlage 3b die maßgeblichen Außenlärmpegel für überwiegend zum Schlafen geeignete Räume dargestellt. Diese Zeichnungen können als Nebenpläne in die Planzeichnung zum B-Plan aufgenommen werden.

Aus den Berechnungsergebnissen lassen sich auch Aussagen zu den schalltechnischen Bedingungen der Außenwohnbereiche ableiten. Nach gutachterlicher Auffassung sollte für die Bewertung der Erheblichkeit der Lärmbelastung in den Außenwohnbereichen der Schutzanspruch des Orientierungswertes (Tag) der DIN 18005 für Mischgebiete von 60 dB(A) herangezogen werden.

Konflikte ergeben sich demnach im südlichen Teil des Plangeltungsbereichs. Dort werden Beurteilungspegel von über 60 dB(A) berechnet. Hier sollten keine vor Lärm ungeschützten Außenwohnbereiche geplant werden. Sollten hier entgegen unserer Empfehlung dennoch Außenwohnbereiche geplant werden, sind diese so auszuführen, dass sie geschlossen werden können (z.B. verglaste Balkone oder Loggien).

8 Zusammenfassung und Fazit

Die Gemeinde Kühlungsborn plant die Aufstellung der 5. Änderung des Bebauungsplans Nr. 17. Der Geltungsbereich 1 liegt nördlich der Hafenstraße West und westlich der Cubanzestraße. Südlich verläuft die Bahntrasse der Schmalspurbahn „Molli“. Planungsziel ist das Schaffen der planungsrechtlichen Voraussetzung für eine neue Wohnbaufläche. Die Ausweisung ist weiterhin als Allgemeines Wohngebiet geplant.

Zur planungsrechtlichen Absicherung zum Schutz vor lärmbedingten Umweltbeeinträchtigungen wurde eine schalltechnische Untersuchung durchgeführt. In dieser wurden die Geräuscheinwirkungen durch den Verkehrslärm (Straße und Schiene) auf das Plangebiet untersucht.

Aufgrund des Verkehrslärms durch die Hafenstraße sowie die Schmalspurbahn „Molli“ wird der Orientierungswert der DIN 18005 für Allgemeine Wohngebiete tags und nachts im gesamten Plangebiet überschritten.

Beurteilungspegel von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts, ab denen laut dem Rat der Sachverständigen für Umweltfragen die Schwelle für eine potenzielle Gesundheitsgefährdung erreicht ist, werden lediglich im Nachtzeitraum im Süden des Plangeltungsbereichs überschritten. Innerhalb der geplanten Baugrenze wird der Schwellenwert sowohl im Tag- als auch im Nachtzeitraum nicht erreicht.

Die in der Rechtsprechung anerkannten Schwellen der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts werden im Plangebiet nicht erreicht.

Der anstehende Lärmkonflikt ist somit im Bauleitplanverfahren zu lösen, indem ein geeignetes Schallschutzkonzept erarbeitet wird. Mögliche Maßnahmen zum Schutz gegen Verkehrslärm sind in Kapitel 7 näher beschrieben und bewertet worden. Da die Einrichtung einer Schallschutzwand oder eines Schallschutzwalles aus städtebaulicher Sicht nicht umsetzbar erscheint, ist der Lärmkonflikt durch Grundrissgestaltung in Verbindung mit konstruktivem Schallschutz zu lösen.

Zur Gewährleistung gesunder Wohnverhältnisse im Bebauungsplan sind folgende Festsetzungen zum Schallschutz für Neubauten zu empfehlen. Die markierten Textteile (fett und kursiv) dienen der Erläuterung und gehören nicht zum Festsetzungsvorschlag:

1. *Durch Anordnung des Baukörpers und/oder durch geeignete Grundrissgestaltung sind die Fenster von Schlafräumen im Plangebiet den lärmabgewandten Gebäudeseiten zuzuordnen. Sofern eine Anordnung aller Fenster von Schlafräumen einer Wohnung an den lärmabgewandten Gebäudeseiten nicht möglich ist, sind diese Schlafräume durch geeignete konstruktive Maßnahmen gemäß DIN 4109:2018 vor Lärm zu schützen.*

2. *Schlafräume sind mit schallgedämmten Lüftungseinrichtungen zu versehen. Durch diese ist eine ausreichende Belüftung sicherzustellen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere, nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik, geeigneten Weise sichergestellt werden kann. Die Schalldämmung der Lüftung/Lüftungselemente ist so auszuwählen, dass das angegebene resultierende Bauschalldämm-Maß der Umhüllungsflächen nicht unterschritten wird. Aus hygienischen Gründen ist ein Luftaustausch von 20 bis 30 m³ je Person und Stunde für Schlafräume erforderlich. Wohn-/Schlaf-räume in Ein-Zimmer-Wohnungen und Kinderzimmer sind wie Schlafräume zu beurteilen.*

3. *Die Luftschalldämmung von Außenbauteilen ist nach Gleichung 6 der DIN 4109: 2018-01, Teil 1 (Kapitel 7.1) zu bestimmen und im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens und des Baufreistellungsverfahrens nachzuweisen. Zur Umsetzung von Satz 1 sind die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-1:2018-01 und DIN 4109-2:2018-01 in Nebenplan 1 (**Anlage 3a**) für Räume, die nicht überwiegend zum Schlafen genutzt werden können, und in Nebenplan 2 (**Anlage 3b**) für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können, festgesetzt.*

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} \text{ (Gleichung 6 der DIN 4109:2018-01)}$$

Dabei ist

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;

$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$ für Büroräume und Ähnliches;

L_a der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01

4. **(Gilt für den Bereich > 60 dB(A) am Tag, vgl. Anlage 2a)**

Für einen Außenwohnbereich einer Wohnung ist durch bauliche Schallschutzmaßnahmen wie z.B. verglaste Vorbauten sicherzustellen, dass insgesamt eine Schallpegelminderung erzielt wird, die es ermöglicht, dass hier ein Tagpegel von kleiner 60 dB(A) erzielt wird.

5. *Von den Festsetzungen kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aus der tatsächlichen Lärmbelastung geringere Anforderungen an den Schallschutz resultieren.*

Hamburg, 13.10.2021

i.V. Jürgen Clausen
LÄRMKONTOR GmbH

i.A. Frederike Lommes
LÄRMKONTOR GmbH

9 Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Lageplan

Anlage 2a: Beurteilungspegel Verkehrslärm (Straße + Schiene), Schallimmissionsplan Tag

Anlage 2b: Beurteilungspegel Verkehrslärm (Straße + Schiene), Schallimmissionsplan Nacht

Anlage 3a: Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109-2018-01 für Räume, die nicht überwiegend zum Schlafen genutzt werden können

Anlage 3b: Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109-2018-01 für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können

10 Quellenverzeichnis

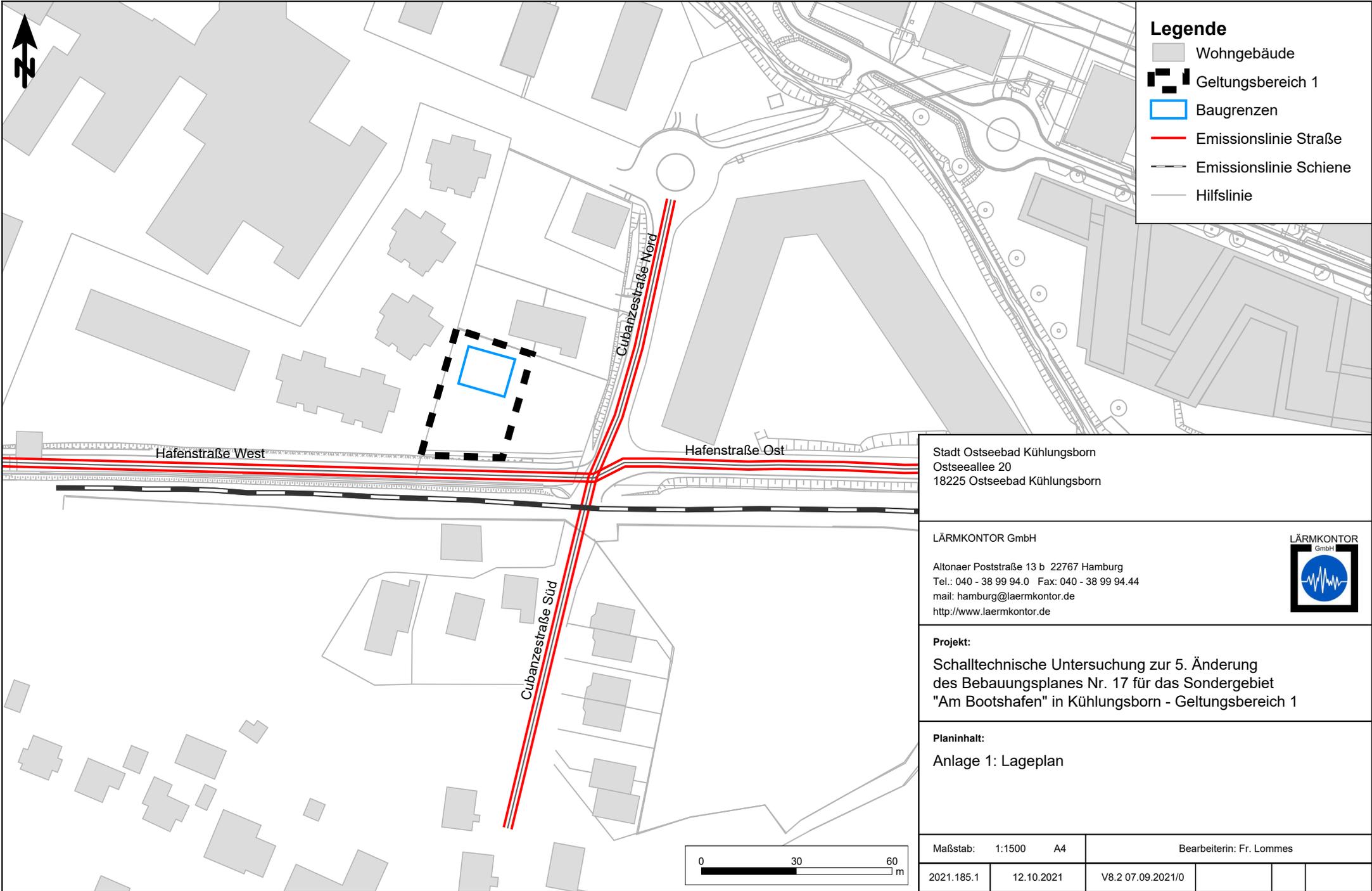
- /1/ DIN 18005-1:2002-07 – Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung**
vom Juli 2002, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen über Beuth Verlag GmbH
- /2/ DIN 4109-1:2018-01 – Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen**
vom Januar 2018, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen über Beuth Verlag GmbH
- /3/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV)**
„Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S.1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. Jahrgang 2020 Teil I Nr. 50 vom 9. November 2020) geändert worden ist“
- /4/ Babisch, Dr. Wolfgang, Transportation Noise and Cardiovascular Risk Review and Synthesis of Epidemiological Studies Dose-effect Curve and Risk Estimation, UBA 2006**
- /5/ BVerwG, Urteil vom 23.02.2005 – 4 A 5.04; BVerwG, Urteil vom 13.05.2009 – 9 A 72.079**
- /6/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 1990 – RLS-90**
vom 14. April 1990, Verkehrsblatt, Amtsblatt des Bundesministers für Verkehr, VkBf. Nr. 7, unter lfd. Nr. 79
- /7/ Anlage 2 der 16. BImSchV „Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)“**
in Fassung der Änderung durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)
- /8/ DIN 4109-2:2018-01 – Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen**
vom Januar 2018, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen über Beuth Verlag GmbH
- /9/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)**
vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (Banz AT 08.06.2017 B5)

/10/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG)

in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274),
zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 3. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2694)

/11/ Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO)

„Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)“



Legende

-  Wohngebäude
-  Geltungsbereich 1
-  Baugrenzen
-  Emissionslinie Straße
-  Emissionslinie Schiene
-  Hilfslinie

Stadt Ostseebad Kühlungsborn
 Ostseeallee 20
 18225 Ostseebad Kühlungsborn

LÄRMKONTOR GmbH



Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
 Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44
 mail: hamburg@laermkontor.de
 http://www.laermkontor.de

Projekt:

Schalltechnische Untersuchung zur 5. Änderung
 des Bebauungsplanes Nr. 17 für das Sondergebiet
 "Am Bootshafen" in Kühlungsborn - Geltungsbereich 1

Planinhalt:

Anlage 1: Lageplan

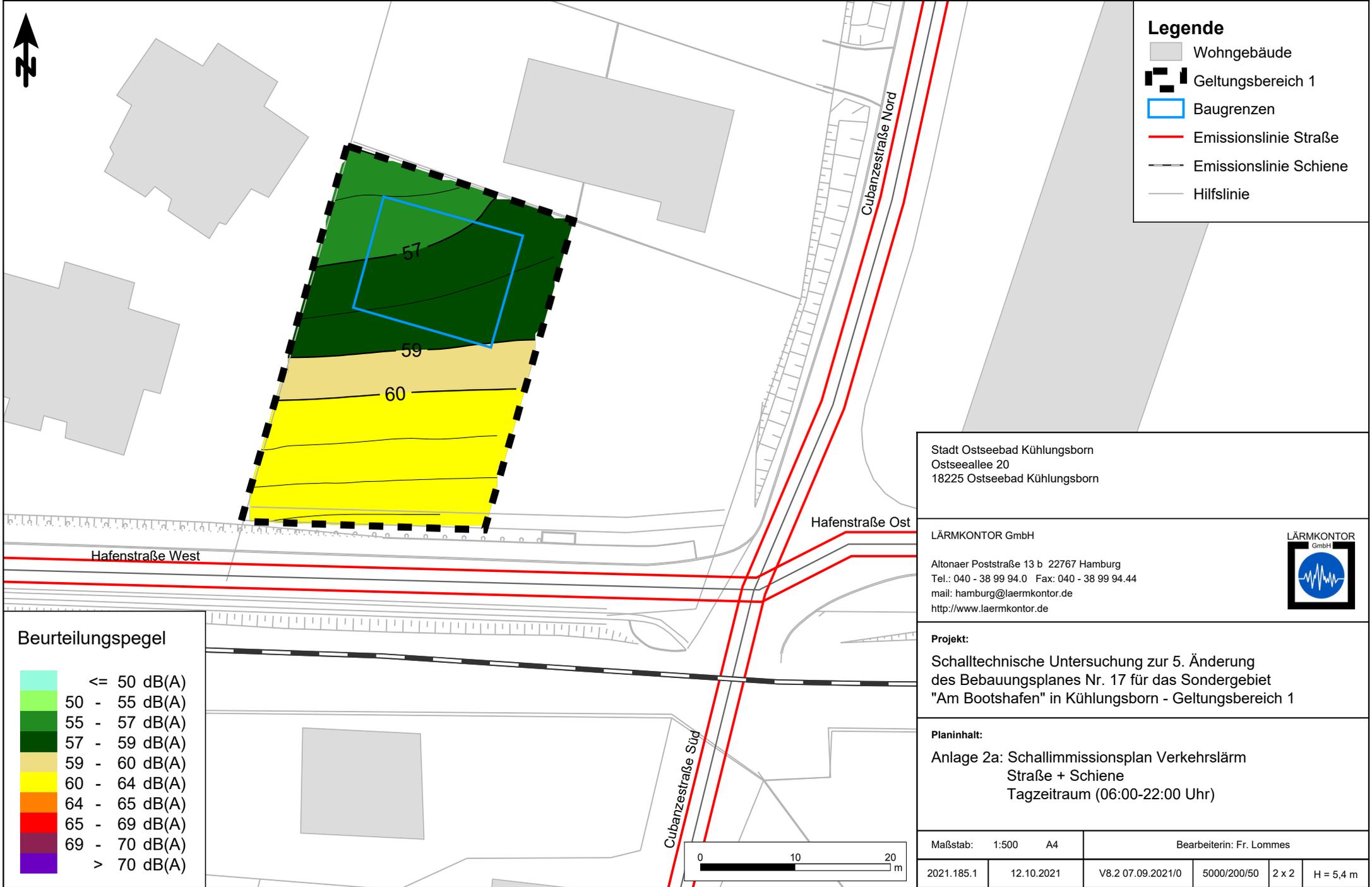
Maßstab: 1:1500 A4

Bearbeiterin: Fr. Lommes

2021.185.1

12.10.2021

V8.2 07.09.2021/0



Legende

- Wohngebäude
- Geltungsbereich 1
- Baugrenzen
- Emissionslinie Straße
- Emissionslinie Schiene
- Hilfslinie

Beurteilungspegel

	<= 50 dB(A)
	50 - 55 dB(A)
	55 - 57 dB(A)
	57 - 59 dB(A)
	59 - 60 dB(A)
	60 - 64 dB(A)
	64 - 65 dB(A)
	65 - 69 dB(A)
	69 - 70 dB(A)
	> 70 dB(A)

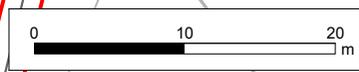
Stadt Ostseebad Kühlungsborn
 Ostseeallee 20
 18225 Ostseebad Kühlungsborn

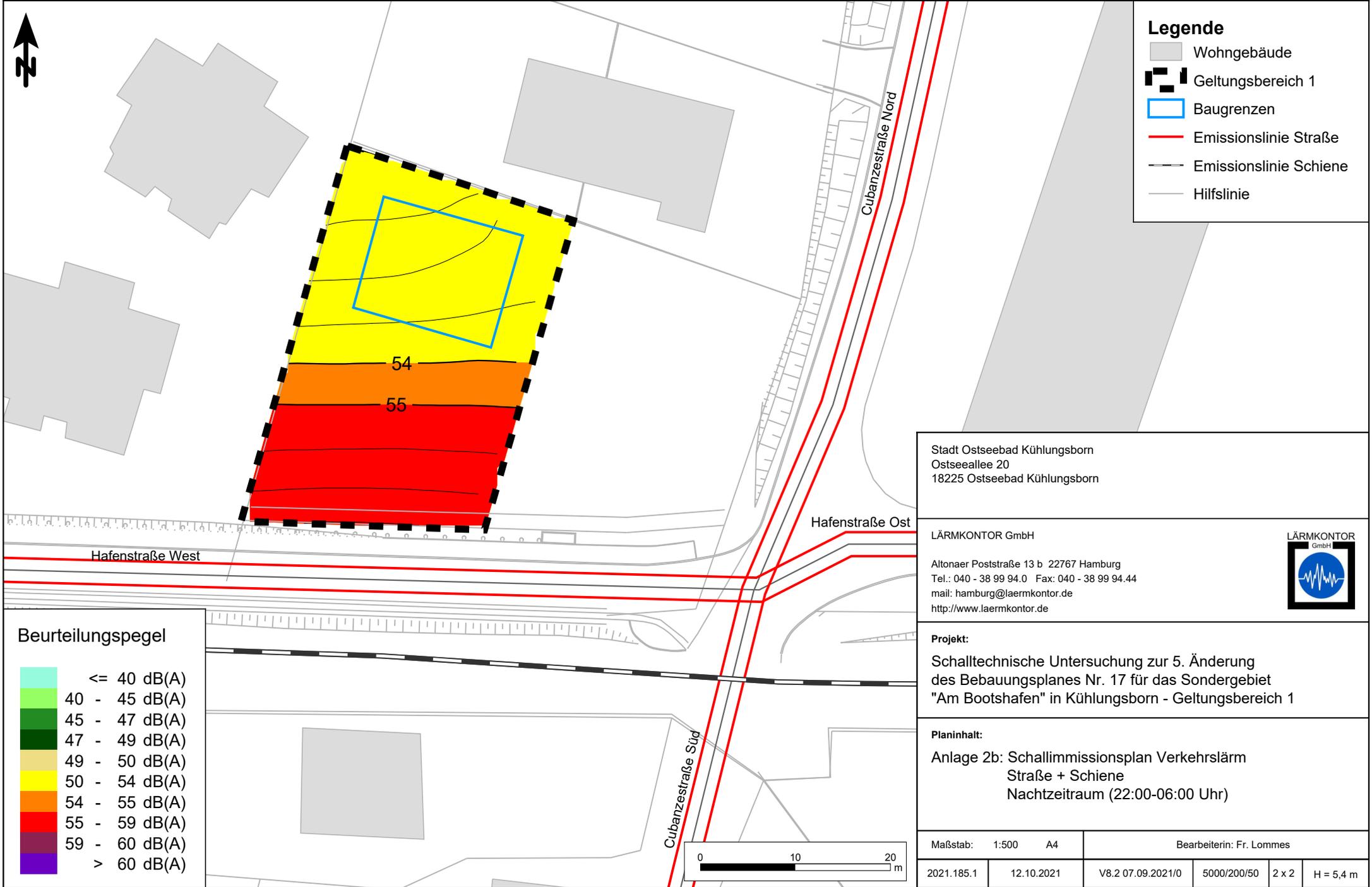
LÄRMKONTOR GmbH
 Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
 Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44
 mail: hamburg@laermkontor.de
 http://www.laermkontor.de

Projekt:
 Schalltechnische Untersuchung zur 5. Änderung
 des Bebauungsplanes Nr. 17 für das Sondergebiet
 "Am Bootshafen" in Kühlungsborn - Geltungsbereich 1

Planinhalt:
 Anlage 2a: Schallimmissionsplan Verkehrslärm
 Straße + Schiene
 Tagzeitraum (06:00-22:00 Uhr)

Maßstab: 1:500	A4	Bearbeiterin: Fr. Lommes			
2021.185.1	12.10.2021	V8.2 07.09.2021/0	5000/200/50	2 x 2	H = 5,4 m





Legende

- Wohngebäude
- Geltungsbereich 1
- Baugrenzen
- Emissionslinie Straße
- Emissionslinie Schiene
- Hilfslinie

Beurteilungspegel

	<= 40 dB(A)
	40 - 45 dB(A)
	45 - 47 dB(A)
	47 - 49 dB(A)
	49 - 50 dB(A)
	50 - 54 dB(A)
	54 - 55 dB(A)
	55 - 59 dB(A)
	59 - 60 dB(A)
	> 60 dB(A)

Stadt Ostseebad Kühlungsborn
 Ostseeallee 20
 18225 Ostseebad Kühlungsborn

LÄRMKONTOR GmbH

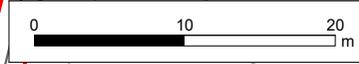
Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
 Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44
 mail: hamburg@laermkontor.de
 http://www.laermkontor.de

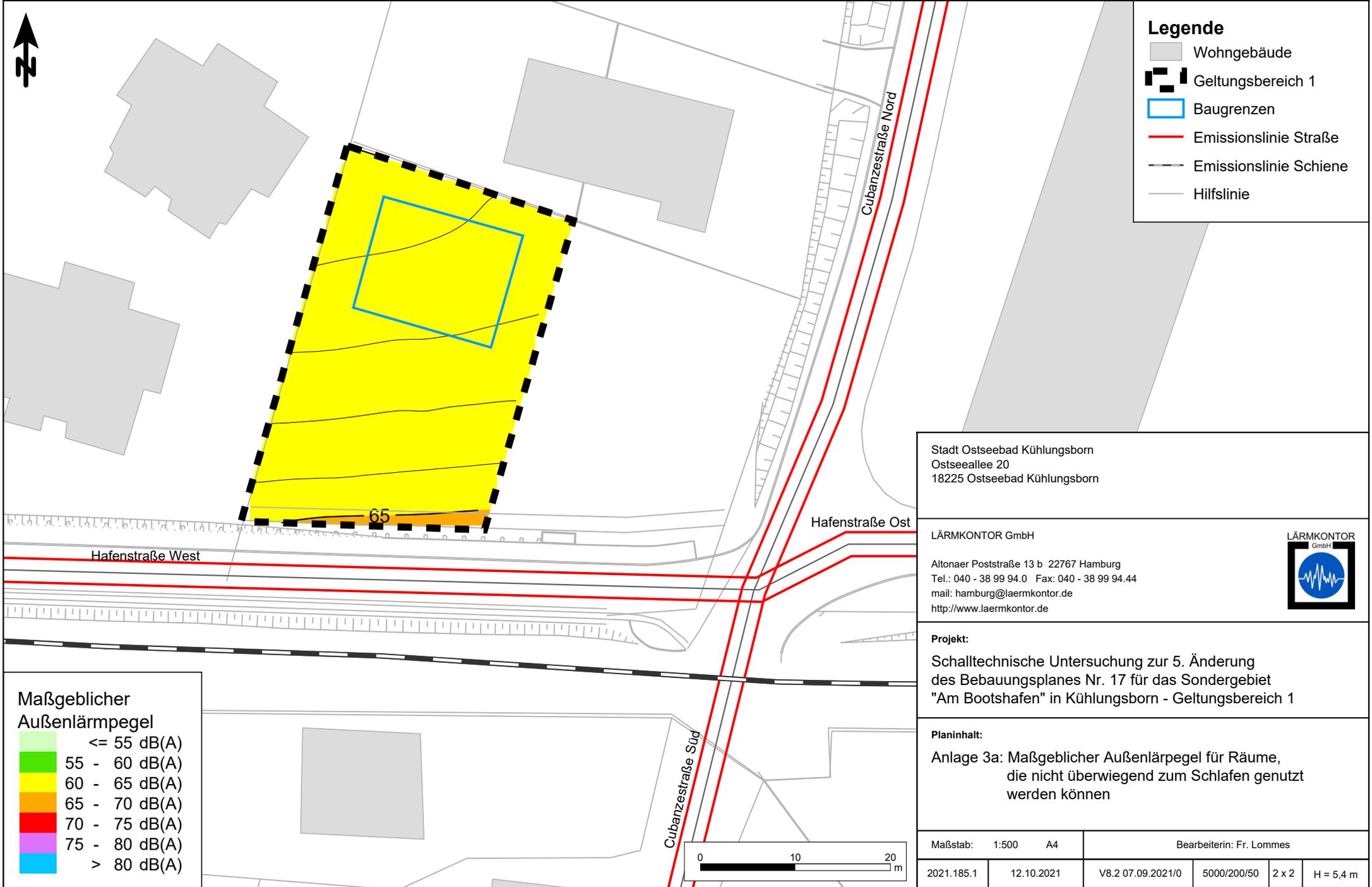


Projekt:
 Schalltechnische Untersuchung zur 5. Änderung
 des Bebauungsplanes Nr. 17 für das Sondergebiet
 "Am Bootshafen" in Kühlungsborn - Geltungsbereich 1

Planinhalt:
 Anlage 2b: Schallimmissionsplan Verkehrslärm
 Straße + Schiene
 Nachtzeitraum (22:00-06:00 Uhr)

Maßstab: 1:500 A4		Bearbeiterin: Fr. Lommes			
2021.185.1	12.10.2021	V8.2 07.09.2021/0	5000/200/50	2 x 2	H = 5,4 m





Legende

- Wohngebäude
- Geltungsbereich 1
- Baugrenzen
- Emissionslinie Straße
- Emissionslinie Schiene
- Hilfslinie

Maßgeblicher Außenlärmpegel

	<= 55 dB(A)
	55 - 60 dB(A)
	60 - 65 dB(A)
	65 - 70 dB(A)
	70 - 75 dB(A)
	75 - 80 dB(A)
	> 80 dB(A)

Stadt Ostseebad Kühlungsborn
 Ostseeallee 20
 18225 Ostseebad Kühlungsborn

LÄRMKONTOR GmbH

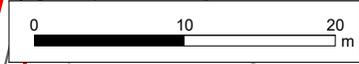
Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
 Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44
 mail: hamburg@laermkontor.de
 http://www.laermkontor.de

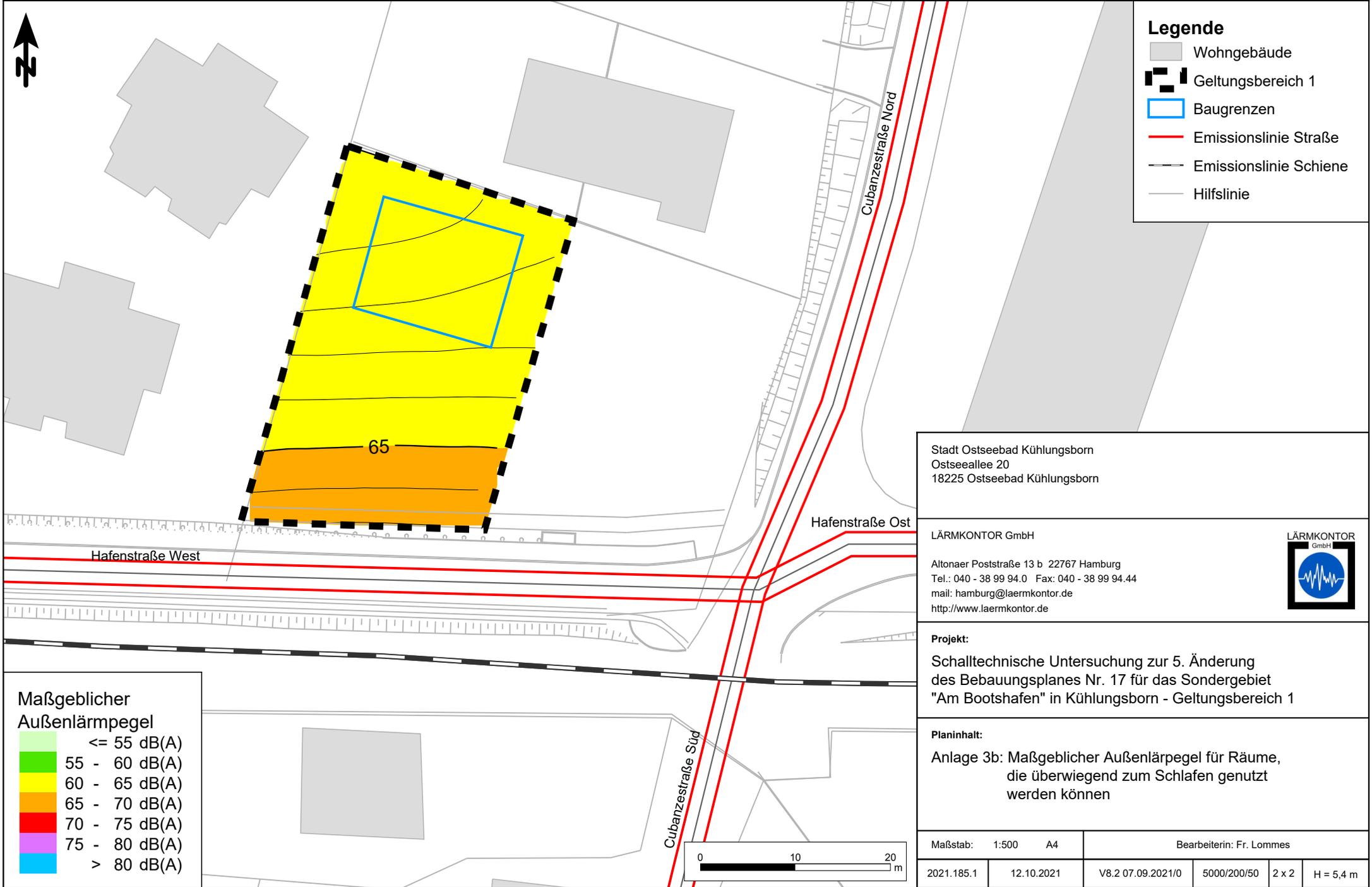


Projekt:
 Schalltechnische Untersuchung zur 5. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 17 für das Sondergebiet "Am Bootshafen" in Kühlungsborn - Geltungsbereich 1

Planinhalt:
 Anlage 3a: Maßgeblicher Außenlärmpegel für Räume, die nicht überwiegend zum Schlafen genutzt werden können

Maßstab: 1:500 A4		Bearbeiterin: Fr. Lommes			
2021.185.1	12.10.2021	V8.2 07.09.2021/0	5000/200/50	2 x 2	H = 5,4 m



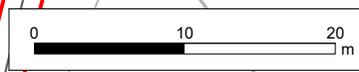


Legende

-  Wohngebäude
-  Geltungsbereich 1
-  Baugrenzen
-  Emissionslinie Straße
-  Emissionslinie Schiene
-  Hilfslinie

Maßgeblicher Außenlärmpegel

	<= 55 dB(A)
	55 - 60 dB(A)
	60 - 65 dB(A)
	65 - 70 dB(A)
	70 - 75 dB(A)
	75 - 80 dB(A)
	> 80 dB(A)



Stadt Ostseebad Kühlungsborn Ostseeallee 20 18225 Ostseebad Kühlungsborn					
LÄRMKONTOR GmbH Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44 mail: hamburg@laermkontor.de http://www.laermkontor.de					
Projekt: Schalltechnische Untersuchung zur 5. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 17 für das Sondergebiet "Am Bootshafen" in Kühlungsborn - Geltungsbereich 1					
Planinhalt: Anlage 3b: Maßgeblicher Außenlärmpegel für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können					
Maßstab: 1:500		A4		Bearbeiterin: Fr. Lommes	
2021.185.1	12.10.2021	V8.2 07.09.2021/0	5000/200/50	2 x 2	H = 5,4 m

Schalltechnische Untersuchung zur 5. Änderung des Bebauungs- plans Nr. 17 für das Sondergebiet „Am Bootshafen“ in Kühlungsborn Geltungsbereich 2



Quelle: LÄRMKONTOR GmbH

Auftraggeber: Stadt Ostseebad Kühlungsborn
Ostseeallee 20
18225 Kühlungsborn

Projektnummer: LK 2021.185
Berichtsnummer: LK 2021.185.2
Berichtsstand: 13.10.2021
Berichtsumfang: 21 Seiten sowie 5 Anlagen

Projektleitung: Dipl.-Geogr. Jürgen Clausen
Bearbeitung: Frederike Lommès, M.Sc.



LÄRMKONTOR GmbH • Altonaer Poststraße 13 b • 22767 Hamburg
Bekannt gegebene Stelle nach § 29b BImSchG - Prüfbereich Gruppe V - Ermittlung von Geräuschen
Messstellenleiter Frank Heidebrunn • AG Hamburg HRB 51 885
Geschäftsführung: Mirco Bachmeier (Vorsitz) / Bernd Kögel / Ulrike Krüger (kfm.)
Telefon: 0 40 - 38 99 94.0 • Telefax: 0 40 - 38 99 94.44
E-Mail: Hamburg@laermkontor.de • <http://www.laermkontor.de>

Inhaltsübersicht

1	Aufgabenstellung	4
2	Arbeitsunterlagen	4
3	Beurteilungsgrundlagen	5
4	Berechnungsgrundlagen	6
5	Eingangsdaten	7
	5.1 Straßenverkehr.....	7
	5.2 Schienenverkehr	8
6	Berechnungsergebnisse und Bewertung	11
	6.1 Ermittlung maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2018-01	12
7	Schallschutzempfehlungen	14
8	Zusammenfassung und Fazit	16
9	Anlagenverzeichnis	19
10	Quellenverzeichnis	20

1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Kühlungsborn plant die Aufstellung der 5. Änderung des Bebauungsplans Nr. 17. Der Geltungsbereich 2 liegt östlich der Hafenstraße Ost, südlich der Straße Fulgen und nördlich der Bahntrasse der Schmalspurbahn „Molli“. Östlich befindet sich der öffentliche Parkplatz „Am Bootshafen“.

Planungsziel ist das Schaffen eines Neubaus für eine touristische Nutzung mit Gästeunterkünften, Dauerwohnungen sowie einer kleinen gastronomischen Einrichtung. Die Ausweisung ist als Sonstiges Sondergebiet mit der Zweckbestimmung Fremdenverkehr geplant.

In diesem Zusammenhang ist eine schalltechnische Untersuchung zur Ermittlung der Geräuschbelastung durch den Straßen- und Schienenverkehr auf den Geltungsbereich 2 des Bebauungsplans durchzuführen und anhand der DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau /1/ zu bewerten.

Zusätzlich werden die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (Januar 2018 – Schallschutz im Hochbau) /2/ für die geplanten schutzbedürftigen Nutzungen ermittelt und dargestellt.

Gegebenenfalls werden bestehende Konflikte aufgezeigt und Ansätze zum Schallschutz als Festsetzungen im Bebauungsplan entwickelt.

2 Arbeitsunterlagen

Die in der Tabelle 1 aufgeführten Unterlagen wurden für die Bearbeitung der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung zur Verfügung gestellt:

Tabelle 1: Bereitgestellte Unterlagen

Art der Unterlagen	Datei-format	Bereitgestellt		
		per	von	am
Schalltechnische Untersuchung zum B-Plan Nr. 17, 3. Änd. der Gemeinde Kühlungsborn	PDF	-	LÄRMKONTOR GmbH	12.12.2019
Berechnungsmodell zur 3. Änd. des B-Plans 17 (LK2019.237)	-	-	LÄRMKONTOR GmbH	08.05.2020
B-Plan 17, 5. Änd. Geltungsbereich 2	PDF	E-Mail	Dipl.-Geogr. Lars Fricke, Stadt- und Regionalplanung, Wismar	27.04.2021
Abstimmung Verkehrsmengen Straße Fulgen und Parkplatz	MSG	E-Mail	Stadt Ostseebad Kühlungsborn	14.09.2021
Ausführungsplan Parkplatz „Am Bootshafen“	PDF	E-Mail	Stadt Ostseebad Kühlungsborn	14.09.2021

3 Beurteilungsgrundlagen

Die Beurteilung der Geräuscheinwirkungen auf die Planung durch den Straßen- und Schienenverkehrslärm erfolgt auf Grundlage der DIN 18005 /1/ sowie unter Betrachtung der Vorgaben der „Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV)“ /3/. Letztere stellt dabei einen Abwägungsspielraum hinsichtlich einer möglichen Zulässigkeit von Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 dar. Darüber sind dann Maßnahmen zum Schallschutz nach gutachterlicher Auffassung geboten.

Im Sinne einer lärmoptimierten Planung sollen die in der Tabelle 2 dargestellten Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005, Teil 1 eingehalten werden. Die in Tabelle 2 hervorgehobene Nutzung (Allgemeines Wohngebiet) stellt den für die vorliegende Untersuchung zu Grunde gelegten Bewertungsstandard und damit anzusetzende Orientierungswerte dar.

Tabelle 2: Orientierungswerte nach DIN 18005 (Auszug) für Verkehrsgeräusche

Nutzung	Tag (06:00-22:00 Uhr) in dB(A)	Nacht (22:00-06:00 Uhr) in dB(A)
Allgemeine Wohngebiete	55	45
Dorf- und Mischgebiete	60	50
Kern-, und Gewerbegebiete	65	55

Idealerweise ist die Einhaltung der Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005 anzustreben. Aus Sicht des Schallschutzes handelt es sich hierbei um gewünschte Zielwerte, jedoch nicht um Grenzwerte. Der Belang des Schallschutzes ist bei der Abwägung, welche Maßgaben bei der Bewertung verbindlich gesetzt werden, als ein wichtiger Planungsgrundsatz (neben anderen Belangen) zu verstehen. Dies bedeutet, dass die Orientierungswerte lediglich als Anhalt dienen und dass von ihnen sowohl nach oben als auch nach unten abgewichen werden kann.

Die Grenzwerte der 16. BImSchV werden im Gutachten als Obergrenze dieses Ermessensspielraumes zur Bewertung von Verkehrslärm herangezogen. In Tabelle 3 sind die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV aufgeführt sowie die zugrunde gelegte Nutzung für die vorliegende Untersuchung hervorgehoben.

Tabelle 3: Grenzwerte nach 16. BImSchV (Auszug)

Nutzung	Tag (06:00-22:00 Uhr) in dB(A)	Nacht (22:00-06:00 Uhr) in dB(A)
Krankenhäuser, Schulen, Altenheime	57	47
Reine und Allgemeine Wohngebiete	59	49
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	64	54
Gewerbegebiete	69	59

Nach Quellen der Lärmwirkungsforschung kann davon ausgegangen werden, dass Lärmbelastungen durch Straßenverkehr oberhalb von 65 dB(A) (Mittelungspegel, tags) mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Risikoerhöhung für Herz-Kreislauf-Erkrankungen bewirken /4/. Oberhalb der Grenze von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts in Aufenthaltsräumen, Schlaf- und Kinderzimmern ist die Schwelle der Gesundheitsgefährdung nach geltender Rechtsauffassung erreicht /5/. Rechtsurteile der jüngeren Vergangenheit ziehen die aktuellen Lärmsanierungswerte für Straßen (für Allgemeines Wohngebiet 64 dB(A) tags, 54 dB(A) nachts) für die Bewertung mit heran. Dies hat aber bisher mehr einen empfehlenden Charakter, verbindlich anzuwenden sind die niedrigeren Werte als anerkannte Gesundheitsgefährdungsschwelle bisher nicht.

Die Frage, welche Schutzkategorie für die Planung anzusetzen ist, ist von der tatsächlichen Nutzung im Geltungsbereich der 5. Änderung, Sondergebiet mit der Zweckbestimmung Fremdenverkehr abhängig. Vorliegend erfolgt eine Beurteilung wie für ein Allgemeines Wohngebiet (WA), da ebenfalls Dauerwohnungen geplant sind und Ferienwohnungen eine vorübergehende Unterkunft mit dem Zweck der Erholung darstellen.

4 Berechnungsgrundlagen

Der Untersuchungsraum und die für die schalltechnischen Berechnungen maßgebliche Umgebung wurden in einem 3-dimensionalen Schallausbreitungsmodell digital erfasst. Dabei wurden relevante Schallquellen und vorhandene Baukörper, die abschirmend oder reflektierend wirken, in ihrer Lage und Höhe berücksichtigt.

Sämtliche Berechnungen erfolgten mit dem Programm SoundPlan in der Version 8.2 (07.09.2021) der SoundPlan GmbH.

Die Berechnung der Beurteilungspegel für die Straßen erfolgten nach den Vorgaben der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV /3/ bzw. nach dem Teilstückverfahren der „Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 1990“ – RLS-90 /6/. Die für die Straßen des Untersuchungsgebietes maßgeblichen zulässigen Höchstgeschwindigkeiten und Straßenoberflächen wurden entsprechend der

genannten Grundlagen berücksichtigt und bei den Ermittlungen der Schallemissionen in Ansatz gebracht.

Die Berechnung der Beurteilungspegel der Schienenwege erfolgte nach der „Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen – Schall 03“ (2015) /7/.

5 Eingangsdaten

5.1 Straßenverkehr

Die Hafenstraße, die Straße Fulgen sowie der öffentliche Parkplatz „Am Bootshafen“ stellen die maßgeblichen Schallquellen für das Plangebiet dar. Die Lage der Straßen ist in Anlage 1 dargestellt.

Die Verkehrsmengen (Zählung 2019) für die berücksichtigten Straßen wurde vom Auftraggeber übermittelt und auf den Prognosehorizont 2030 hochgerechnet. Für schalltechnische Berechnungen wird der Schwerverkehr von Fahrzeugen mit einem zulässigen Gesamtgewicht von $\geq 2,8$ t gebildet. Diese Fahrzeugklasse wurde bei der Zählung unterschieden. Die Verkehrszahlen für den nördlichen Ast der Hafenstraße sowie für die Straße Fulgen werden nach Abstimmung mit jeweils 50 % des gezählten südlichen Astes geschätzt. Von den Fahrzeugen auf der Straße Fulgen bewegen sich etwa 98 % auf den öffentlichen Parkplatz „Am Bootshafen“. Die restlichen 2 % bewegen sich weiter zum südöstlich gelegenen Reiterhof.

Die zu berücksichtigende Höchstgeschwindigkeit und Straßenoberflächen wurden vom Plangeber gemeldet. Als Straßenoberfläche ist eine akustisch neutrale Verschleißdecke, in diesem Fall Asphalt, angesetzt.

Die Belastungszahlen der umliegenden Straßen sind in Tabelle 4 zusammengestellt.

Tabelle 4: Verkehrsdaten Prognosejahr 2030 und Emissionspegel der umliegenden Straßen

Straße	DTV	Lkw-Anteil	M _T	M _N	v _{zul}	Emissionspegel L _{m,E}	
						Tag	Nacht
	Kfz/24 h	%	Kfz/h	Kfz/h	km/h	dB(A)	
Hafenstraße Ost	2.398	8,3	146	9	30	54	42
Hafenstraße Nord	1.119	8,3	73	4,5	30	51	39
Fulgen bis Zufahrt Parkplatz	1.199	8,3	73	4,5	30	51	39
Zufahrt Parkplatz	588	8,3	35,6	2,2	30	48	36
Fulgen zw. Zu- und Ausfahrt Parkplatz	611	8,3	37,1	2,3	30	48	36
Fulgen ab Ausfahrt Parkplatz	24	8,3	1,5	0,1	30	34	23

Erläuterungen:

DTV: Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
M_T/M_N: stündliche Verkehrsstärke Tag/Nacht
v_{zul}: zulässige Höchstgeschwindigkeit

Östlich des Plangebiets befindet sich ein öffentlicher Parkplatz mit 146 Stellplätzen.

Gemäß der Stadt Ostseebad Kühlungsborn befahren etwa 98 % der Fahrzeugmengen auf der Straße Fulgen den Parkplatz „Am Bootshafen“. Somit ergeben sich 71,2 Pkw-Bewegungen pro Stunde am Tag und 4,4 Pkw-Bewegungen pro Stunde in der Nacht.

Die Emissionsdaten des Parkplatzes sind in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: Emissionsdaten des öffentlichen-Parkplatzes

Quelle	Anzahl Stellplätze	Bewegungen		Emissionspegel L _{m,E}	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
		Kfz/h		dB(A)	
Parkplatz Pkw	146	71,2	4,4	77,2	65,1

5.2 Schienenverkehr

Da es sich bei der zu berücksichtigenden Schienenstrecke um ein Gleis mit einem besonderen Zug (Dampflok Molli) handelt, konnten die Schallemissionsansätze nur über eine Ableitung aus einem älteren Regelwerk übernommen werden.

Nach Abstimmung mit dem Betreiber konnten folgende Annahmen zur Bestimmung des Schallemissionsansatzes verwendet werden:

Im Mittel erfolgen jährlich rd. 5.700 Fahrten zwischen 06:00 und 22:00 Uhr gemäß Fahrplan 2019-2020. Das entspricht aufgerundet im Durchschnitt eine Vorbeifahrt am Plangebiet pro Stunde zwischen 06:00 und 22:00 Uhr. Nachts findet kein fahrplanmäßiger Verkehr also Regelbetrieb statt. Für die Prognose wird dennoch gemäß Betriebserlaubnis ein Fahrtenpaar frühmorgens vor 06:00 Uhr und nachts nach 22:00 Uhr berücksichtigt (ist vom Bahnbetreiber entsprechend angegeben worden). Somit wird mit einer Vorbeifahrt alle 2 Stunden zwischen 22:00 und 06:00 Uhr gerechnet.

Der Bemessungszug wird mit Höchstgeschwindigkeit 50 km/h und einer Lok mit 12 Wagen mit einer durchschnittlichen Gesamtzuglänge von 130 m (geschätzt als Mittelwert der Länge aus Lok, Sitzwagen, Gepäckwagen, Güterwagen SKL-Anhänger, Bahndienstwagen und sonstige Fahrzeuge) angesetzt. Der Scheibenbremsanteil beträgt 0%.

Unregelmäßige Fahrten von Sonderzügen, Reparaturfahrten oder Solo-Loks sind schalltechnisch gegenüber dem Regelbetrieb zu vernachlässigen und werden im Verhältnis zu den regelmäßigen Zugbewegungen als für den durchschnittlichen Mittelungspegel nicht relevante Einflussgröße betrachtet. Sie stellen zudem keinen Regelbetrieb dar.

Aufgrund des besonderen Charakters der „Molli“ als historischer Zug wird die Schallemission der „Molli“ rechnerisch bestimmt. Hierfür bietet die „Schall03“, Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen i.d.F.v. 1990 ein geeignetes Verfahren, da es hier die Sparte „sonstige Fahrzeuge“ gibt, die die Richtlinie in der aktuellen Fassung nicht mehr aufweist.

Die „Molli“ wird dementsprechend als „sonstiges Fahrzeug“ nach Tabelle 4 der „Schall03“, Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen i.d.F.v. 1990 mit einem Zuschlag von $D_{Fz} = 0$ dB (für moderne Züge wird hier ein Abschlag vorgenommen) angesetzt und die Berechnung der Schallimmission auf einen Referenzpunkt in 25 Metern Entfernung vom Gleis ($L_{m(25)}$) nach dieser „Schall03“ von 1990 von 53 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts berechnet.

Hieraus kann im nächsten Schritt ein längenbezogener Schalleistungspegel der „Molli“ gemäß aktueller „Schall03“ aus dem Jahr 2014 in Höhe von $L_{w'} = 72$ dB(A) tags und 69 dB(A) nachts abgeleitet werden. Die eigentliche Ausbreitungsberechnung erfolgt dann nach aktueller „Schall03“ mit Berücksichtigung der 3. Schallreflexion. Der sogenannte „Schienenbonus“ fällt gemäß der „Schall03“ i.d. akt. Fassung /7/ nicht mehr an und wird von uns auch nicht berücksichtigt.

Pfeifsignale gem. Eisenbahn-Signalordnung 1959 und sonstige spezielle Geräusche der „Molli“ wie z.B. Dampf ablassen, waren und sind nicht Gegenstand einer Emissionsberechnung nach Schall03. Sie werden dennoch pegelsteigernd berücksichtigt, weil sie in der Rechtsprechung bereits als Verkehrsgeräusche eingeordnet wurden¹.

Hierzu wird in Anlehnung das Signalgeräusch eines Makrofons nach UIC 644² folgende Annahme getroffen:

Nach UIC 644 muss der A-bewertete Schalldruckpegel im Abstand von 5 m in Achse der akustischen Signaleinrichtung zwischen 120 dB und 125 dB betragen. Je Vorbeifahrt der „Molli“ wird in der Annahme zur „sicheren Seite hin“ im Sinne der Nachbarn für 5 Sekunden ein lautes Schallereignis dieser Art berücksichtigt. Hieraus entsteht eine Schalleistung, die überschlägig zu einem Pegelanstieg von weiteren 3 dB durch die „Molli“ im jeweiligen Beurteilungszeitraum führt. Im Modell wird das Signalgeräusch in der Folge durch einen Zuschlag gemäß Schall03 /7/ für ein auffälliges Geräusch K_L von je 3 dB auf den ermittelten längenbezogenen Schalleistungspegel L_w von 72 dB(A) tags und 69 dB(A) nachts repräsentiert.

Die Lage der berücksichtigten Schienenwege ist der Anlage 1 zu entnehmen.

¹ Bayer.VGH, Beschl. v. 24.07.2008 - 22 ZB 07.1938

² UIC 644: Akustische Signaleinrichtungen der im internationalen Verkehr eingesetzten Triebfahrzeuge (1980:07)

6 Berechnungsergebnisse und Bewertung

Die aus dem Verkehrslärm (Straße und Schiene) für den Tag- und Nachtzeitraum resultierenden Beurteilungspegel im Plangeltungsbereich wurden in den Schallimmissionsplänen bei freier Schallausbreitung in den Anlagen 2a und 2b für den Tag- und den Nachtzeitraum in einer Höhe von 5,4 m über Gelände dargestellt. Die Berechnungshöhe entspricht damit in etwa der Höhe eines 1. Obergeschosses.

Tagzeitraum

Im Plangebiet liegen die Beurteilungspegel im Tagzeitraum (06:00-22:00 Uhr) zwischen 63 und >70 dB(A).

Die rechtlich anerkannte Schwelle der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) am Tag wird im östlichen Zipfel des Plangeltungsbereichs im Nahbereich zum öffentlichen Parkplatz erreicht bzw. überschritten.

Der Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für Allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags wird im gesamten Plangeltungsbereich überschritten. Der Grenzwert der 16. BImSchV für Allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) tags wird ebenfalls im gesamten Plangeltungsbereich überschritten.

Innerhalb der durch Baugrenzen eingeschränkten überbaubaren Bereiche wird an der lärmzugewandten Seite Richtung Süden zwar sowohl der Orientierungswert von 55 dB(A) als auch der Grenzwert der 16. BImSchV für Wohngebiete von 59 dB(A) überschritten. Der Grenzwert der 16. BImSchV für Mischgebiete / Urbane Gebiete von 64 dB(A) wird eingehalten bzw. nicht relevant überschritten. Mischgebiete / Urbane Gebiete stellen die „lärmrobustesten“ Gebietskategorien dar, in denen Wohnungen allgemein zulässig sind.

Aus schallschutzfachlicher Sicht sollte allerdings über den Schutz der Außenbereiche nachgedacht werden, da hier für einen dauernden Aufenthalt ohne gesundheitliche Beeinträchtigungen ebenfalls der Orientierungswert für Mischgebiet für den Tagzeitraum von 60 dB(A) eingehalten werden sollte.

Nachtzeitraum

Im Nachtzeitraum (22:00-06:00 Uhr) errechnen sich Beurteilungspegel zwischen 53 und >60 dB(A).

Die rechtlich anerkannte Schwelle der Gesundheitsgefährdung von 60 dB(A) in der Nacht wird im östlichen Zipfel des Plangeltungsbereichs im Nahbereich zum öffentlichen Parkplatz erreicht bzw. überschritten, innerhalb der Baugrenzen aber deutlich unterschritten.

Der Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für Allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) nachts wird im gesamten Plangeltungsbereich überschritten.

Der Grenzwert der 16. BImSchV für Allgemeine Wohngebiete 49 dB(A) nachts wird an den Baugrenzen ebenfalls überschritten. Der Grenzwert für Mischgebiete / Urbane Gebiete von 54 dB(A) nachts wird ebenfalls größtenteils überschritten. Die Überschreitungen betragen bis zu ca. 9 bzw. bis zu ca. 4 dB.

Aufgrund dieser besonders nachts schallkritischen Werte ist planerischer Schallschutz zu empfehlen.

Zunächst ist, aufgrund der Überschreitungen auch der Vergleichswerte der 16. BImSchV, auf eine erhöhte Anforderung an die städtebauliche Begründung des Vorhabens hinzuweisen. Aufgrund der hohen Immissionen ist das Gelände für eine empfindliche Wohnnutzung eher ungeeignet. Auf die städtebauliche Begründung ist in der Abwägung gesondert zu verweisen. Sie kann in der Begründung zum Bebauungsplan erfolgen.

6.1 Ermittlung maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2018-01

Im Januar 2018 wurde die neue DIN 4109: 2018-01 „Schallschutz im Hochbau“ /2/ veröffentlicht. Diese stellt den anzuwendenden technischen Stand zur Ermittlung des erforderlichen Schalldämm-Maßes der Außenhülle eines Gebäudes dar.

Der rechnerisch ermittelte „maßgebliche Außenlärmpegel“ gemäß DIN 4109-1: 2018-01 zur Bestimmung des notwendigen baulichen Schallschutzes der Außenbauteile sind in Anlage 3a und 3b dargestellt.

Zum Schutz gegen Außenlärm werden in der DIN 4109-1:2018-01 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“ Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen festgesetzt. Zur Bestimmung der Anforderungen des gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ist die Ermittlung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ nach DIN 4109-2:2018-01 /8/ erforderlich.

Das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß wird dabei über den „maßgeblichen Außenlärmpegel“ abzüglich eines Korrekturwertes für die zu schützende Raumart gemäß Gleichung (6) der DIN 4109-1:2018-01 gebildet.

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2:2018-01, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren. Das jeweilige gesamte bewertete Schalldämm-Maß resultiert aus den einzelnen Schalldämm-Maßen der Teilflächen (z.B. Fenster, Wand, ggf. nach außen führenden

Belüftungseinrichtungen). Darüber hinaus sind die Korrekturwerte gemäß Kapitel 4.4.1 der DIN 4109-2:2018-01 zu berücksichtigen.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109, Teil 1, Abschnitt 7.2 ergeben sich gemäß Teil 2, Abschnitt 4.4.5:

- Ermittlung Beurteilungspegel getrennt für Tag und Nacht der Geräuscharten Straße, Schiene, Industrie/Gewerbe
- Energetische Addition Beurteilungspegel Tag = Summenpegel Tag (Addition aller vorhandenen Lärmarten, für Gewerbe Verwendung des Richtwertes),
Summenpegel Tag + 3 dB = maßgeblicher Außenlärmpegel (Tag)
- Energetische Addition Beurteilungspegel Nacht = Summenpegel Nacht (Addition aller vorhandenen Lärmarten, für Gewerbe Verwendung des Richtwertes);
Summenpegel Nacht + 3 dB = maßgeblicher Außenlärmpegel (Nacht)
- Ermittlung des Maximalwertes aus den Ergebnissen maßgeblicher Außenlärmpegel Tag und maßgeblicher Außenlärmpegel Nacht und Darstellung in einem Ergebnis für Räume, die nicht zum Schlafen genutzt werden können
- Ermittlung des Maximalwertes aus den Ergebnissen maßgeblicher Außenlärmpegel Tag und maßgeblicher Außenlärmpegel Nacht + 10 dB und Darstellung in einem Ergebnis für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können

Der Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung zum besonderen Schutz des Nachtschlafs wird aus den nächtlichen Beurteilungspegeln mit einem Zuschlag von 10 dB gebildet, sofern die Pegeldifferenz zwischen Tag- und Nachtpegel unter 10 dB beträgt.

Der sogenannte „Frequenzanpassungswert“ für den Schienenlärm wurde richtliniengemäß berücksichtigt und der berechnete Einfluss des Schienenlärms auf den maßgeblichen Außenlärmpegel um 5 dB gemindert.

Für die Berücksichtigung potenziell möglichen Gewerbelärms wird gemäß DIN 4109 der für die jeweilige Gebietskategorie maßgebliche Immissionsrichtwert der TA Lärm /9/ herangezogen.

Der Gesamtpegel des „Maßgeblichen Außenlärmpegels“ wird in energetischer Addition gemäß DIN 4109 Teil 2 gebildet.

7 Schallschutzempfehlungen

Das Plangebiet ist durch Schall aus Verkehrslärm durch den öffentlichen Parkplatz „Am Bootshafen“ sowie die Bahntrasse der Schmalspurbahn „Molli“ beaufschlagt.

Der anstehende Lärmkonflikt ist somit im Bauleitplanverfahren zu lösen, indem ein geeignetes Schallschutzkonzept erarbeitet wird. Lärmkonflikte können grundsätzlich durch folgende Maßnahmen vermindert werden, dabei sind diese nach Priorität dargestellt:

1. Abstandsgebot § 50 BImSchG /10/ und konfliktvermeidende Nutzungsanordnung nach BauNVO /11/
2. Aktiver Lärmschutz: Wall oder Wand
3. Schalloptimierte Grundrissgestaltung
4. Geeignete Schalldämmung der Fassaden/Fenster nach DIN 4109-1:2018-01 /2/

Zu 1.: Die Baugrenzen sind bereits deutlich von dem öffentlichen Parkplatz „Am Bootshafen“ abgerückt. Ein Abrücken von der Schienenstrecke ist aus Platzgründen nicht möglich. Die Orientierungswerte von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts werden jedoch im gesamten Plangeltungsbereich überschritten, so dass ein Abrücken allein als Schallschutzmaßnahme nicht ausreicht.

Zu 2.: Aktiver Schallschutz entlang der südwestlichen Plangebietsgrenze zum Schutz vor Verkehrslärm ausgehend von der Bahntrasse sowie entlang der nordöstlichen Plangebietsgrenze zum Schutz vor Lärm ausgehend von dem öffentlichen Parkplatz müsste eine erhebliche Höhe aufweisen, um einen wirksamen Schutz auch für die Obergeschosse zu erzielen. Dies stellt aus städtebaulicher Sicht und aufgrund möglicher Verschattung durch eine Lärmschutzwand vermutlich keinen angemessenen Lösungsansatz dar.

Zu 3.: Als nächster Schritt kommt die schalloptimierte Grundrissgestaltung in Betracht. Bei dieser Lösung sind die Aufenthaltsräume, vorzugsweise aber Schlafräume und Kinderzimmer für die geplanten Dauerwohnungen den jeweils von den Störschallquellen abgewandten Nordost- oder Nordwestfassaden zuzuordnen.

Unter Berücksichtigung der durch den Verkehrslärm verursachten Überschreitungen der Orientierungswerte nach Beiblatt 1 der DIN 18005 sowie der Überschreitungen der zu Vergleichszwecken herangezogenen Grenzwerte der 16. BImSchV von 49 bzw. 54 dB(A) für Wohngebiete, Mischgebiete oder Urbane Gebiete sind Festsetzungen zur Orientierung von Aufenthaltsräumen mit Hauptaugenmerk auf die Schlafräume, ergänzt durch passiven Lärmschutz notwendig, um einen sinnvollen Lärmschutz zu gewährleisten.

Bei der Grundrissorientierung sind vorrangig die Schlaf- bzw. Kinderzimmer und nachrangig anderweitige Aufenthaltsräume an lärmabgewandten Fassadenseiten zu orientieren.

Das Problem bei der Festsetzung lärmabgewandter Seiten stellt hier die geplante offene Bauweise dar, so dass sich zum Lärm ausgerichtete Schlafräume und Kinderzimmer evtl. nicht ganz vermeiden lassen.

Daher wird empfohlen, die geplante städtebauliche Grundfigur z.B. durch Drehung so zu ändern, dass ein „Durchwohnen“, also durchgesteckte Grundrisse für alle Wohnungen möglich werden. Wohnräume würden dann nach Süden und Osten, Schlafräume nach Norden und Westen zur lärmabgewandten Seite ausgerichtet.

Für alle Schlafräume und Kinderzimmer sind zusätzlich zur Luftschalldämmung der Außenbauteile mit Schallschutzfenstern ergänzend geeignete schallgedämmte Lüftungseinrichtungen vorzusehen.

Zum Schutz gegen Außenlärm werden in der DIN 4109 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen beschrieben (vgl. Kapitel 6.1).

In Anlage 3a sind die maßgeblichen Außenlärmpegel für nicht überwiegend zum Schlafen geeignete Räume und in Anlage 3b die maßgeblichen Außenlärmpegel für überwiegend zum Schlafen geeignete Räume dargestellt. Diese Zeichnungen können als Nebenpläne in die Planzeichnung zum B-Plan aufgenommen werden.

Aus den Berechnungsergebnissen lassen sich auch Aussagen zu den schalltechnischen Bedingungen der Außenwohnbereiche ableiten. Nach gutachterlicher Auffassung sollte für die Bewertung der Erheblichkeit der Lärmbelastung in den Außenwohnbereichen der Schutzanspruch des Orientierungswertes (Tag) der DIN 18005 für Mischgebiete von 60 dB(A) herangezogen werden.

Konflikte ergeben sich demnach im gesamten Plangeltungsbereich. Hier sollten keine vor Lärm ungeschützten Außenwohnbereiche geplant werden. Sollten hier entgegen unserer Empfehlung dennoch Außenwohnbereiche geplant werden, sind diese so auszuführen, dass sie geschlossen werden können (z.B. verglaste Balkone oder Loggien).

8 Zusammenfassung und Fazit

Die Gemeinde Kühlungsborn plant die Aufstellung der 5. Änderung des Bebauungsplans Nr. 17. Der Geltungsbereich 2 liegt östlich der Hafenstraße Ost, südlich der Straße Fulgen und nördlich der Bahntrasse der Schmalspurbahn „Molli“. Östlich befindet sich der öffentliche Parkplatz „Am Bootshafen“.

Planungsziel ist das Schaffen eines Neubaus für eine touristische Nutzung mit Gästeunterkünften, Dauerwohnungen sowie einer kleinen gastronomischen Einrichtung. Die Ausweisung ist als Sonstiges Sondergebiet mit der Zweckbestimmung Fremdenverkehr geplant. Die Beurteilung erfolgte wie für ein Allgemeines Wohngebiet.

Zur planungsrechtlichen Absicherung zum Schutz vor lärmbedingten Umweltbeeinträchtigungen wurde eine schalltechnische Untersuchung durchgeführt. In dieser wurden die Geräuscheinwirkungen durch den Verkehrslärm (Straße + Schiene) auf das Plangebiet untersucht.

Aufgrund des Verkehrslärms durch die Schmalspurbahn „Molli“ sowie den öffentlichen Parkplatz „Am Bootshafen“ wird der Orientierungswert der DIN 18005 für Allgemeine Wohngebiete sowohl im Tag- als auch im Nachtzeitraum im gesamten Plangeltungsbereich überschritten. Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV für Wohngebiete wird ebenfalls sowohl tags als auch nachts im gesamten Plangebiet überschritten. Auch der Grenzwert für Misch- bzw. Urbane Gebiete wird erreicht bzw. nachts auch deutlich überschritten.

Beurteilungspegel von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts, ab denen laut dem Rat der Sachverständigen für Umweltfragen die Schwelle für eine potenzielle Gesundheitsgefährdung erreicht ist, werden sowohl im Tag als auch im Nachtzeitraum im Plangeltungsbereich überschritten. Im Tagzeitraum wird der Schwellenwert innerhalb der geplanten Baugrenze eingehalten. Im Nachtzeitraum wird der Schwellenwert lediglich in der nördlichen Hälfte der geplanten Baugrenze eingehalten, zur Lärmseite aber überschritten.

Die rechtlich anerkannte Schwelle der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht wird im östlichen Zipfel des Plangeltungsbereichs im Nahbereich zum öffentlichen Parkplatz erreicht bzw. überschritten.

Der anstehende Lärmkonflikt ist somit im Bauleitplanverfahren zu lösen, indem ein geeignetes Schallschutzkonzept erarbeitet wird. Mögliche Maßnahmen zum Schutz gegen Verkehrslärm sind in Kapitel 7 näher beschrieben und bewertet worden. Da die Einrichtung einer Schallschutzwand oder eines Schallschutzwalles aus städtebaulicher Sicht nicht umsetzbar erscheint, ist der Lärmkonflikt durch Grundrissgestaltung in Verbindung mit konstruktivem Schallschutz zu lösen.

Zur Gewährleistung gesunder Wohnverhältnisse im Bebauungsplan sind folgende Festsetzungen zum Schallschutz für Neubauten zu empfehlen. Die markierten Textteile (fett und kursiv) dienen der Erläuterung und gehören nicht zum Festsetzungsvorschlag:

- 1. Durch Anordnung der Baukörper und/oder durch geeignete Grundrissgestaltung sind die Fenster von Schlafräumen im Plangebiet den lärmabgewandten Gebäudeseiten zuzuordnen. Sofern eine Anordnung aller Fenster von Schlafräumen einer Wohnung an den lärmabgewandten Gebäudeseiten nicht möglich ist, sind diese Schlafräume durch geeignete konstruktive Maßnahmen gemäß DIN 4109:2018 vor Lärm zu schützen.*
- 2. Schlafräume sind mit schallgedämmten Lüftungseinrichtungen zu versehen. Durch diese ist eine ausreichende Belüftung sicherzustellen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere, nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik, geeigneten Weise sichergestellt werden kann. Die Schalldämmung der Lüftung/Lüftungselemente ist so auszuwählen, dass das angegebene resultierende Bauschalldämm-Maß der Umhüllungsflächen nicht unterschritten wird. Aus hygienischen Gründen ist ein Luftaustausch von 20 bis 30 m³ je Person und Stunde für Schlafräume erforderlich. Wohn-/Schlafräume in Ein-Zimmer-Wohnungen und Kinderzimmer sind wie Schlafräume zu beurteilen.*
- 3. Die Luftschalldämmung von Außenbauteilen ist nach Gleichung 6 der DIN 4109: 2018-01, Teil 1 (Kapitel 7.1) zu bestimmen und im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens und des Baufreistellungsverfahrens nachzuweisen. Zur Umsetzung von Satz 1 sind die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-1:2018-01 und DIN 4109-2:2018-01 in Nebenplan 1 (**Anlage 3a**) für Räume, die nicht überwiegend zum Schlafen genutzt werden können, und in Nebenplan 2 (**Anlage 3b**) für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können, festgesetzt.*

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} \text{ (Gleichung 6 der DIN 4109:2018-01)}$$

Dabei ist

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;

$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$ für Büroräume und Ähnliches;

L_a der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01



4. *Für einen Außenwohnbereich einer Wohnung ist entweder durch Anordnung auf einer lärmabgewandten Seite oder durch bauliche Schallschutzmaßnahmen wie z.B. verglaste Vorbauten sicherzustellen, dass insgesamt eine Schallpegelminderung erzielt wird, die es ermöglicht, dass hier ein Tagpegel von kleiner 60 dB(A) erzielt wird.*
5. *Von den Festsetzungen kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aus der tatsächlichen Lärmbelastung geringere Anforderungen an den Schallschutz resultieren.*

Hamburg, 13.10.2021

i.V. Jürgen Clausen
LÄRMKONTOR GmbH

i.A. Frederike Lommes
LÄRMKONTOR GmbH

9 Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Lageplan

Anlage 2a: Beurteilungspegel Verkehrslärm (Straße + Schiene), Schallimmissionsplan Tag

Anlage 2b: Beurteilungspegel Verkehrslärm (Straße + Schiene), Schallimmissionsplan Nacht

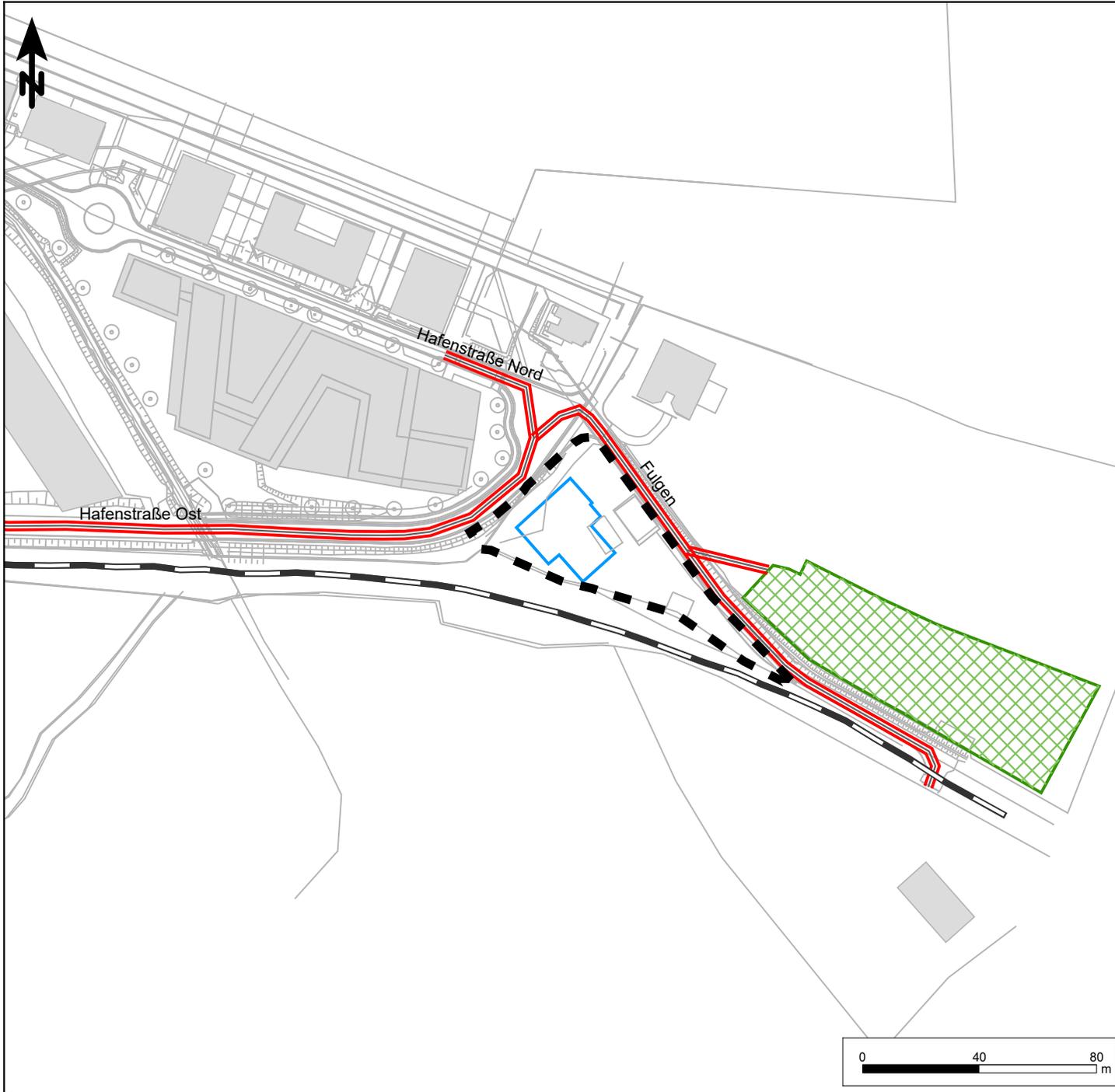
Anlage 3a: Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109-2018-01 für Räume, die nicht überwiegend zum Schlafen genutzt werden können

Anlage 3b: Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109-2018-01 für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können

10 Quellenverzeichnis

- /1/ DIN 18005-1:2002-07 – Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung**
vom Juli 2002, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen über Beuth Verlag GmbH
- /2/ DIN 4109-1:2018-01 – Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen**
vom Januar 2018, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen über Beuth Verlag GmbH
- /3/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV)**
„Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S.1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. Jahrgang 2020 Teil I Nr. 50 vom 9. November 2020) geändert worden ist“
- /4/ Babisch, Dr. Wolfgang, Transportation Noise and Cardiovascular Risk Review and Synthesis of Epidemiological Studies Dose-effect Curve and Risk Estimation, UBA 2006**
- /5/ BVerwG, Urteil vom 23.02.2005 – 4 A 5.04; BVerwG, Urteil vom 13.05.2009 – 9 A 72.079**
- /6/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 1990 – RLS-90**
vom 14. April 1990, Verkehrsblatt, Amtsblatt des Bundesministers für Verkehr, VkBBl. Nr. 7, unter lfd. Nr. 79
- /7/ Anlage 2 der 16. BImSchV „Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)“**
in Fassung der Änderung durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)
- /8/ DIN 4109-2:2018-01 – Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen**
vom Januar 2018, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen über Beuth Verlag GmbH
- /9/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)**
vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (Banz AT 08.06.2017 B5)

- /10/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG)**
in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274),
zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 3. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2694)
- /11/ Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO)**
„Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)“



- Legende**
- Wohngebäude
 - Geltungsbereich 2
 - Baugrenzen
 - Parkplatz
 - Emissionslinie Straße
 - Emissionslinie Schiene
 - Hilfslinie

Stadt Ostseebad Kühlungsborn
 Ostseeallee 20
 18225 Ostseebad Kühlungsborn

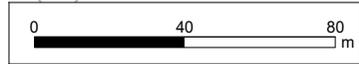
LÄRMKONTOR GmbH

Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
 Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44
 mail: hamburg@laermkontor.de
 http://www.laermkontor.de

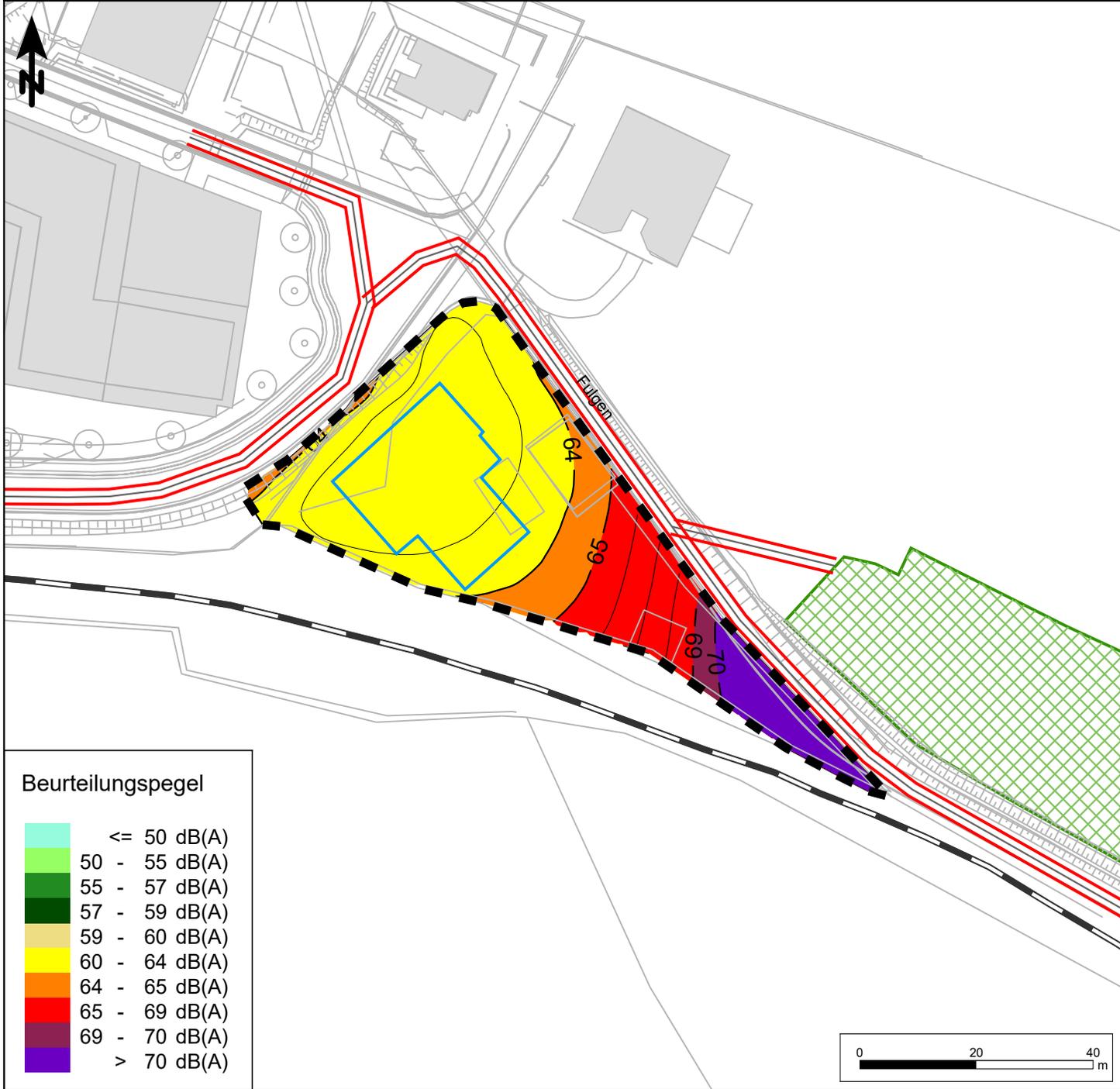


Projekt:
 Schalltechnische Untersuchung zur 5. Änderung
 des Bebauungsplanes Nr. 17 für das Sondergebiet
 "Am Bootshafen" in Kühlungsborn - Geltungsbereich 2

Planinhalt:
 Anlage 1: Lageplan



Maßstab:	1:2000	A4	Bearbeiterin: Fr. Lommes		
2021.185.2	20.09.2021	V8.2 07.09.2021/0			



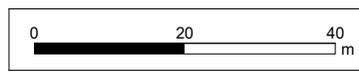
Legende

- Wohngebäude
- Geltungsbereich 2
- Baugrenzen
- Parkplatz
- Emissionslinie Straße
- Emissionslinie Schiene
- Hilfslinie

Beurteilungspegel

	<= 50 dB(A)
	50 - 55 dB(A)
	55 - 57 dB(A)
	57 - 59 dB(A)
	59 - 60 dB(A)
	60 - 64 dB(A)
	64 - 65 dB(A)
	65 - 69 dB(A)
	69 - 70 dB(A)
	> 70 dB(A)

Stadt Ostseebad Kühlungsborn Ostseeallee 20 18225 Ostseebad Kühlungsborn					
LÄRMKONTOR GmbH Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44 mail: hamburg@laermkontor.de http://www.laermkontor.de					
Projekt: Schalltechnische Untersuchung zur 5. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 17 für das Sondergebiet "Am Bootshafen" in Kühlungsborn - Geltungsbereich 2					
Planinhalt: Anlage 2a: Schallimmissionsplan Verkehrslärm Straße + Schiene Tagzeitraum (06:00-22:00 Uhr)					
Maßstab: 1:1000 A4		Bearbeiterin: Fr. Lommes			
2021.185.2	28.09.2021	V8.2 07.09.2021/0	5000/200/50	2 x 2	H = 5,4 m





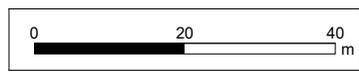
Legende

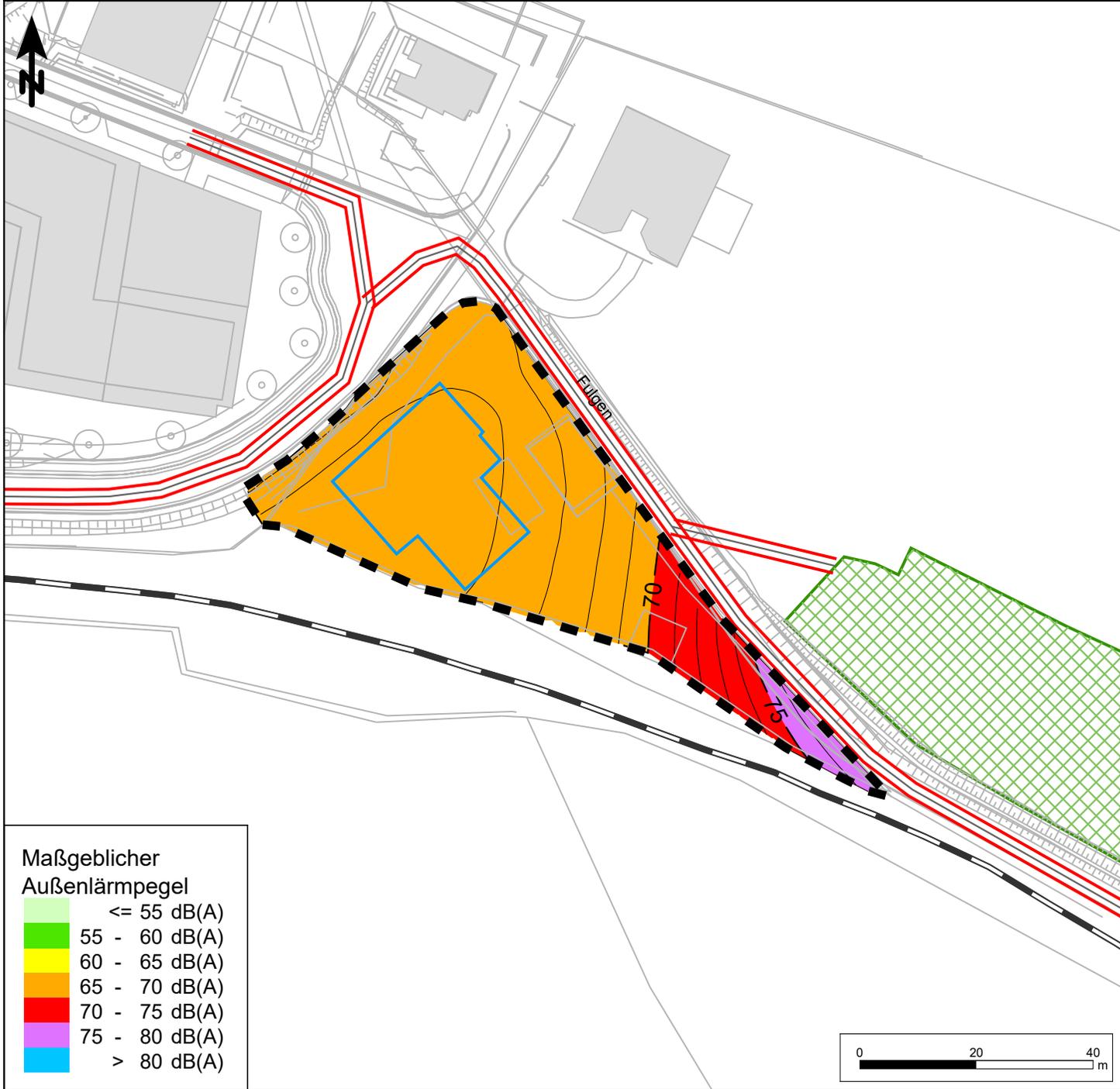
- Wohngebäude
- Geltungsbereich 2
- Baugrenzen
- Parkplatz
- Emissionslinie Straße
- Emissionslinie Schiene
- Hilfslinie

Beurteilungspegel

	<= 40 dB(A)
	40 - 45 dB(A)
	45 - 47 dB(A)
	47 - 49 dB(A)
	49 - 50 dB(A)
	50 - 54 dB(A)
	54 - 55 dB(A)
	55 - 59 dB(A)
	59 - 60 dB(A)
	> 60 dB(A)

Stadt Ostseebad Kühlungsborn Ostseeallee 20 18225 Ostseebad Kühlungsborn					
LÄRMKONTOR GmbH Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44 mail: hamburg@laermkontor.de http://www.laermkontor.de					
Projekt: Schalltechnische Untersuchung zur 5. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 17 für das Sondergebiet "Am Bootshafen" in Kühlungsborn - Geltungsbereich 2					
Planinhalt: Anlage 2b: Schallimmissionsplan Verkehrslärm Straße + Schiene Nachtzeitraum (22:00-06:00 Uhr) in dB(A)					
Maßstab: 1:1000 A4		Bearbeiterin: Fr. Lommes			
2021.185.2	28.09.2021	V8.2 07.09.2021/0	5000/200/50	2 x 2	H = 5,4 m





Legende

- Wohngebäude
- Geltungsbereich 2
- Baugrenzen
- Parkplatz
- Emissionslinie Straße
- Emissionslinie Schiene
- Hilfslinie

Maßgeblicher Außenlärmpegel

- <= 55 dB(A)
- 55 - 60 dB(A)
- 60 - 65 dB(A)
- 65 - 70 dB(A)
- 70 - 75 dB(A)
- 75 - 80 dB(A)
- > 80 dB(A)

Stadt Ostseebad Kühlungsborn
Ostseeallee 20
18225 Ostseebad Kühlungsborn

LÄRMKONTOR GmbH

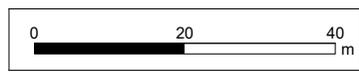
Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44
mail: hamburg@laermkontor.de
http://www.laermkontor.de

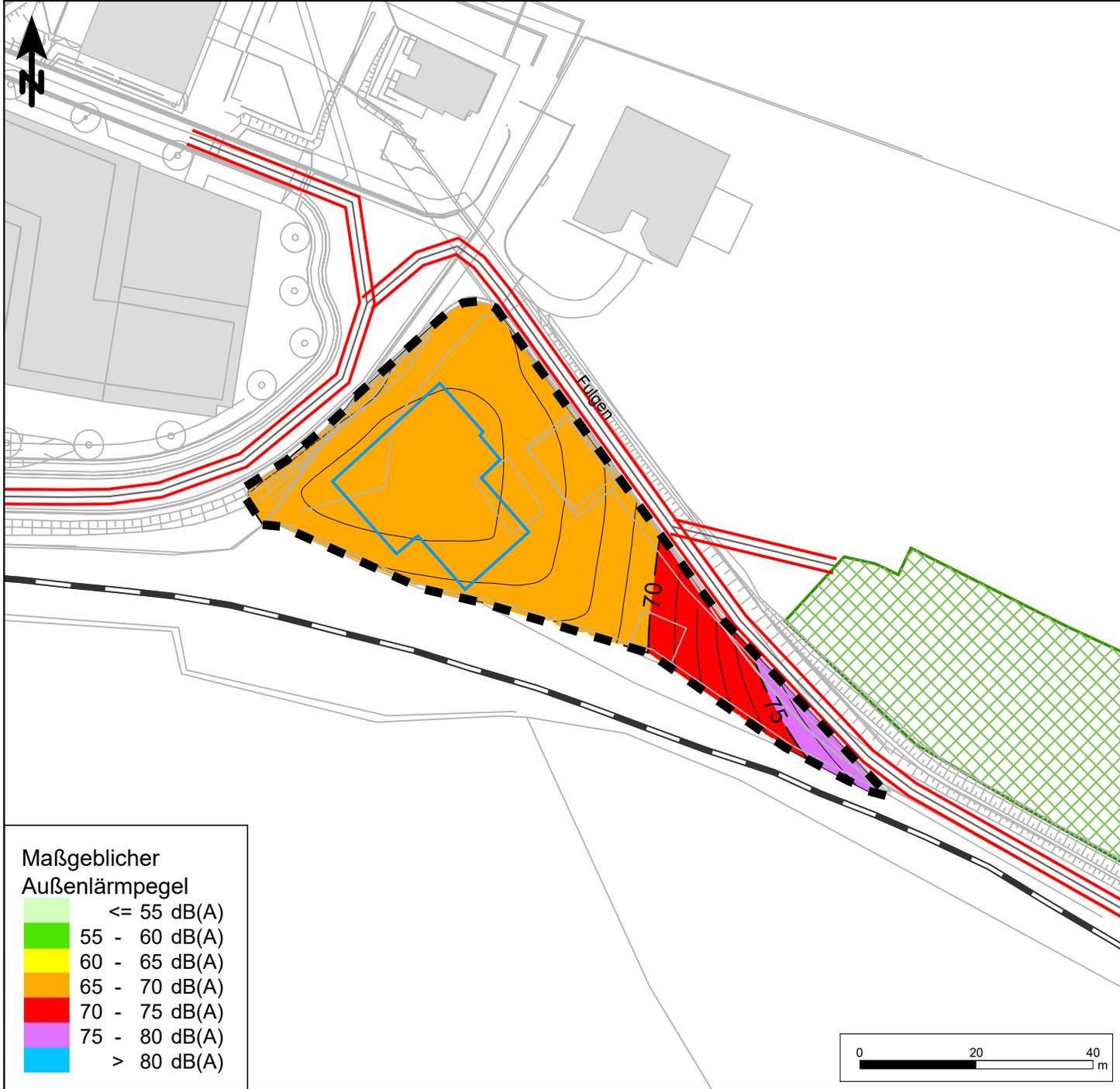


Projekt:
Schalltechnische Untersuchung zur 5. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 17 für das Sondergebiet "Am Bootshafen" in Kühlungsborn - Geltungsbereich 2

Planinhalt:
Anlage 3a: Maßgeblicher Außenlärmpegel für Räume, die nicht überwiegend zum Schlafen genutzt werden können

Maßstab: 1:1000	A4	Bearbeiterin: Fr. Lommes			
2021.185.2	28.09.2021	V8.2 07.09.2021/0	5000/200/50	2 x 2	H = 5,4 m





Legende

- Wohngebäude
- Geltungsbereich 2
- Baugrenzen
- Parkplatz
- Emissionslinie Straße
- Emissionslinie Schiene
- Hilfslinie

Maßgeblicher Außenlärmpegel

- <= 55 dB(A)
- 55 - 60 dB(A)
- 60 - 65 dB(A)
- 65 - 70 dB(A)
- 70 - 75 dB(A)
- 75 - 80 dB(A)
- > 80 dB(A)

Stadt Ostseebad Kühlungsborn
Ostseeallee 20
18225 Ostseebad Kühlungsborn

LÄRMKONTOR GmbH

Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44
mail: hamburg@laermkontor.de
http://www.laermkontor.de



Projekt:
Schalltechnische Untersuchung zur 5. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 17 für das Sondergebiet "Am Bootshafen" in Kühlungsborn - Geltungsbereich 2

Planinhalt:
Anlage 3b: Maßgeblicher Außenlärmpegel für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können

Maßstab: 1:1000	A4	Bearbeiterin: Fr. Lommes			
2021.185.2	28.09.2021	V8.2 07.09.2021/0	5000/200/50	2 x 2	H = 5,4 m

