

Im Auftrag der Samtgemeinde Lengerich



## Schalltechnisches Gutachten

Bericht Nr. 0822 0056-1

# Wohnbauentwicklung nördlich der Lengericher Straße in 49838 Handrup



# Schalltechnisches Gutachten

Bericht Nr.: 0822 0056-1

Projekt: Wohnbauentwicklung nördlich der Lengericher Straße in 49838 Handrup

Umfang: Textteil 22 Seiten  
Anhang 16 Seiten

Datum: 05.12.2022

## Auftraggeber

Samtgemeinde Lengerich  
Mittelstraße 15  
49838 Lengerich

## Auftragnehmer

nts Ingenieurgesellschaft mbH  
Hansestraße 63  
48165 Münster  
T. 025 01 / 27 60 – 0  
F. 025 01 / 27 60 – 33  
info@nts-plan.de  
www.nts-plan.de

## Verfasser

Thomas Ochsenfahrt  
M. Sc.  
T. 0 25 01 / 27 60-91  
thomas.ochsenfahrt@nts-plan.de

## Inhalt

Zusammenfassung.....	5
1. Vorhabenbeschreibung und Aufgabenstellung .....	6
2. Grundlagen für die schalltechnische Beurteilung .....	7
3. Ermittlung der Geräuschemissionen .....	9
4. Ermittlung der Geräuschimmissionen .....	12
5. Berechnungsergebnisse und Beurteilung .....	14
6. Mögliche Maßnahmen .....	16
7. Grundlagenverzeichnis .....	18
8. Abkürzungen und Begriffe .....	19

## Tabellen

Tabelle 1:	Schalltechnische Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 für Verkehrslärm .....	7
Tabelle 2:	Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) .....	8
Tabelle 3:	Rechenparameter gemäß RLS-19 der relevanten Straßen(-abschnitte) <sup>1)</sup> .....	10

## Abbildungen

Abbildung 1:	Plangebiet .....	6
--------------	------------------	---

## Anhänge

Anhang 1:	Berechnung der Geräuschemissionen.....	A-2
Anhang 2:	Geräuschemissionen im Plangebiet.....	A-5
Anhang 3:	Geräuschemissionen im Plangebiet mit 3 m hohem Lärmschutzwall.....	A-11

## Zusammenfassung

Die Samtgemeinde Lengerich plant die Ausweisung eines Wohngebietes nördlich der Lengericher Straße in Handrup. Um zu einem frühen Planungsstadium die Geräuschemissionen der Lengericher Straße bei der Planung der zukünftigen Bebauung einbeziehen zu können, soll die innerhalb des Planungsgebiets zu erwartenden Geräuschsituation durch Straßenverkehrslärm ermittelt und grafisch in Rasterlärmkarten für den Tages- und Nachtzeitraum dargestellt werden.

Die vorliegende schalltechnische Untersuchung hat ergeben, dass nach den allgemeinen, in der städtebaulichen Planung anzusetzenden Maßstäben im Plangebiet nicht ohne weiteres von gesunden Wohn- bzw. Arbeitsverhältnissen auszugehen ist.

Daher sind nach den genannten Bewertungsmaßstäben Vorgaben zum Schallschutz für die geplanten Nutzungen – insbesondere aktiver Schallschutz, Grundrissgestaltungen und bauliche Schallschutzmaßnahmen vorzusehen. Mögliche Maßnahmen sind im Kapitel 6 dargestellt.

Weiterhin wurde die Auswirkung eines Lärmschutzwalls mit einer Höhe von 3 m untersucht. Es konnte gezeigt werden, dass hiermit im Erdgeschoss bis auf Bereiche direkt an der Lengericher Straße ein Vollschutz im gesamten Plangebiet erreicht wird. Auch die Obergeschosse und Außenwohnbereiche werden effektiv geschützt.

Münster, den 05.12.2022



M. Sc. Thomas Ochsenfahrt  
Verfasser



B. Eng. Christian Schmitz  
Prüfung und Freigabe

nts Ingenieurgesellschaft mbH  
Messstelle nach 29b BImSchG



Akkreditiertes Prüflaboratorium  
nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03  
für das Modul Immissionsschutz  
Ermittlung von Geräuschen (Gruppe V)

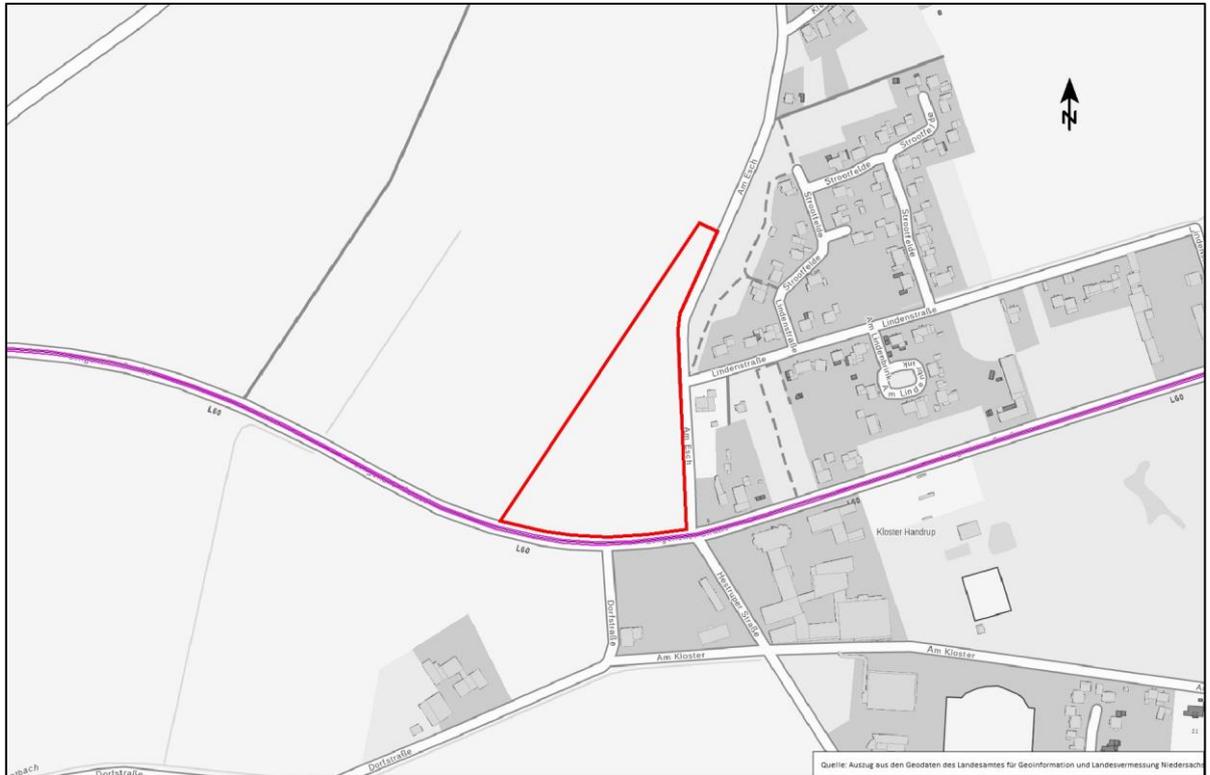
Dieses Gutachten umfasst 22 Seiten im Textteil und 16 Seiten im Anhang und darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anhänge, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens ist nur mit schriftlichen Genehmigung durch die nts Ingenieurgesellschaft mbH gestattet.

Die nts Ingenieurgesellschaft mbH ist für den gesamten Inhalt dieses Gutachtens verantwortlich. Für die Richtigkeit der bereitgestellten Informationen, die nts nicht prüfen kann, wird keine Verantwortung übernommen.

Die Unterzeichner erstellten dieses Gutachten unabhängig und nach bestem Wissen und Gewissen. Als Grundlage für die Feststellungen und Aussagen der Sachverständigen dienten die vorgelegten und im Gutachten zitierten Unterlagen sowie die Auskünfte der Beteiligten. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.

# 1. Vorhabenbeschreibung und Aufgabenstellung

Die Samtgemeinde Lengerich plant die Ausweisung von zusätzlichen Wohngebietsflächen nördlich der Lengericher Straße in Handrup (s. Abbildung 1).



**Abbildung 1: Plangebiet**

Um zu einem frühen Planungsstadium die Geräuschmissionen der Lengericher Straße bei der Planung der zukünftigen Bebauung einbeziehen zu können, soll die innerhalb des Plangebiets zu erwartenden Geräuschsituation durch Straßenverkehrslärm ermittelt und grafisch in Rasterlärmkarten für den Tages- und Nachtzeitraum dargestellt werden:

## 2. Grundlagen für die schalltechnische Beurteilung

Im Rahmen der städtebaulichen Planung erfolgt die Beurteilung von Verkehrslärmeinwirkungen auf der Grundlage der DIN 18005-1 [1]. Im Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 [2] werden schalltechnische Orientierungswerte aufgeführt, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Für Verkehrslärmeinwirkungen gelten die folgenden schalltechnischen Orientierungswerte:

**Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 für Verkehrslärm**

<b>Gebietsnutzung</b>	<b>schalltechnische Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 für Verkehrslärm Tag/Nacht</b>
Reine Wohngebiete (WR), Wochenend- und Ferienhausgebiete	50/40
Allgemeines Wohngebiet (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Campingplatzgebiete	55/45
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55/55
Besondere Wohngebiete (WB)	60/45
Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI)	60/50
Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65/55

Für die Beurteilung ist in der Regel tagsüber der Zeitraum von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr und nachts von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr zugrunde zu legen.

Die schalltechnischen Orientierungswerte sollten bereits auf dem Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung sichergestellt sein.

Der Schutzanspruch orientiert sich an den in der Bauleitplanung festgesetzten Gebietsnutzungen gemäß der Baunutzungsverordnung (BauNVO) [3]. Vorhandene Bebauung ohne in der Bauleitplanung festgesetzte Gebietsausweisung gemäß der BauNVO wird entsprechend der tatsächlichen Nutzung berücksichtigt.

Im vorliegenden Fall sollen die planungsrechtlichen Grundlagen für den Bau eines Wohngebietes geprüft werden. Es wird davon ausgegangen, dass das Schutzniveau eines Allgemeinen Wohngebietes angestrebt wird.

Die schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 [2] können im Rahmen der städtebaulichen Abwägung als Orientierungshilfe für die im betroffenen Gebiet zumutbare Lärmbelastung herangezogen werden. In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelage lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wenn im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte nach dem Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 [2] möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudestellung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden. Nach Ausführungen des Bundesverwaltungsgerichts (Urt. vom 22.03.2007 – 4 CN 2.06) müssen die für die Planung sprechenden städtebaulichen Gründe umso gewichtiger sein, je weiter die Orientierungswerte überschritten werden.

Darüber hinaus sind nach diesen Ausführungen des Bundesverwaltungsgerichts mit zunehmender Überschreitung der Orientierungswerte vermehrt auch die baulichen und technischen Maßnahmen zur Verhinderung der Lärmeinwirkungen auszuschöpfen. Im Rahmen der Abwägung in der städtebaulichen Planung kann mit plausibler Begründung ggf. eine Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte bis zu den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [4]) ohne weitergehende aktive Lärmschutzmaßnahmen zugelassen werden, da diese Immissionsgrenzwerte im Sinne der Verordnung mit gesunden Wohnverhältnissen in den jeweiligen Gebietskategorien vereinbar sind. Die nachfolgend genannten Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [4] sollten jedoch ohne weitergehende Maßnahmen nicht überschritten werden.

**Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)**

<b>Gebietsnutzung</b>	<b>Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV Tag/Nacht</b>
an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57/47
in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	59/49
in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	64/54
in Gewerbegebieten	69/59

Ferner wird im Sinne der Lärmvorsorge empfohlen, in Bereichen mit einem Beurteilungspegel von 70 dB(A) tags oder 60 dB(A) nachts oder darüber hinaus keine schutzbedürftigen Nutzungen zuzulassen. Diese Werte kennzeichnen die Grenze, ab der nach den Erkenntnissen der Lärmwirkungsforschung eine Gesundheitsgefährdung beginnen kann.

Im Runderlass des Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr zur Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau auf der Grundlage der DIN 18005 [1] wird darauf hingewiesen, dass der Belang des Schallschutzes bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen - z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung vorhandener Ortsteile - zu verstehen ist. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

### 3. Ermittlung der Geräuschemissionen

Maßgeblich für die Straßenverkehrsgeräusche im Plangebiet ist die im Süden verlaufende Lengericher Straße. Die Verkehrsmengen auf der Lengericher Straße werden der Verkehrsmengenkarte Niedersachsen 2015 [5] entnommen. Die Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke (DTV) beträgt demnach 2.900 Kfz/24h, davon Schwerverkehr (> 3,5 t) 300 Kfz/24h.

#### Prognose-2035

Die Prognose beschreibt die zukünftig zu erwartende verkehrliche Entwicklung bis zum Jahre 2035 auf Grundlage der allgemeinen strukturellen Entwicklungen in Handrup. Die Prognose wird in der Regel für die nächsten 10 bis 15 Jahre betrachtet, sodass eine Planungssicherheit für zukünftige Entwicklungen erreicht werden kann.

Um die zukünftige verkehrliche Entwicklung berücksichtigen zu können, werden die Verkehrszahlen aus der Verkehrsmengenkarte Niedersachsen 2015 auf den Prognosehorizont für das Jahr 2035 hochgerechnet. Hierzu kann die zukünftige Kraftfahrzeugnutzung analog zur Bevölkerungsentwicklung angenommen werden.

Die Bevölkerungsentwicklung wird der kleinräumigen Bevölkerungsvorausberechnung für die Jahre 025 und 2030 des Landesamtes für Statistik Niedersachsen aus dem Jahr 2021 entnommen [6]. Hiernach nimmt die Bevölkerung alle fünf Jahre um etwa 1 % zu, sodass für die Prognose-2035 mit einem Anstieg der Pkw von 4 % zu rechnen ist.

Gemäß der Verflechtungsprognose 2030 [7] ist für die Bundesfernstraßen deutschlandweit zukünftig ein immenser Anstieg des Schwerlastverkehrs (> 40 %) bis 2030 zu erwarten. Für Handrup wird ein Anstieg des Transportaufkommens von 10 bis 20 % im Zeitraum von 2010 bis 2030 erwartet. Es wird davon ausgegangen, dass etwa ein Viertel dieses Zuwachses bis zum Jahr 2015 bereits erfolgt ist, sodass der übrige Zuwachs bis zum Jahr 2030 noch maximal 15 % beträgt. Da die Lengericher Straße als Landesstraße klassifiziert ist und die Verflechtungsprognose 2030 für Bundesfernstraßen gilt, wird davon ausgegangen, dass der Anstieg maximal 10 % beträgt.

In den vorliegenden Berechnungen wird daher entsprechend eine Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke (DTV) von aufgerundet 3.050 Kfz/24h, mit einem Schwerverkehr (> 3,5 t) 330 Kfz/24h, berücksichtigt.

#### Schalltechnische Kennwerte nach RLS-19

Für die Parameter M und p werden die Standardwerte nach Tabelle 2 der RLS-19 [8] für Landesstraßen verwendet. Hiernach werden der schalltechnischen Untersuchung die in Tabelle 3 aufgeführten Verkehrsdaten zugrunde gelegt.

Zusammengefasst wurden nachfolgend aufgeführte Verkehrsdaten berücksichtigt.

**Tabelle 3: Rechenparameter gemäß RLS-19 der relevanten Straßen(-abschnitte) <sup>1)</sup>**

Fall	DTV [KFZ/24h]	M [KFZ/h]		p <sub>1</sub> [%]		p <sub>2</sub> [%]	
		T	N	T	N	T	N
<b>Lengericher Straße</b>							
Prognose-Null-2035	3.050	175	31	3,0	5,0	5,0	6,0

<sup>1)</sup> DTV=Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke, M=Stündliche Verkehrsstärke, p<sub>1</sub>=Anteil der Fahrzeuggruppe Lkw1 (Lastkraftwagen ohne Anhänger > 3,5 t und Busse), p<sub>2</sub>=Anteil der Fahrzeuggruppe Lkw2 (Lastkraftwagen mit Anhänger, Sattelzüge und Krafräder), T=Tag, N=Nacht

Motorräder (Kräder) werden nach den RLS-19 zu Gunsten der Lärmbetroffenen emissionsmäßig in die Fahrzeuggruppe Lkw2 (Lkw mit Anhänger und Sattelzüge) eingestuft und nicht als eigene Fahrzeuggruppe modelliert. Somit liegen die Emissionen auf der sicheren Seite.

Der Anteil der Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe Pkw (Personenkraftwagen, Personenkraftwagen mit Anhänger und Lieferwagen) wird durch Abzug der Anteile der Fahrzeuge der Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 von 100 % berücksichtigt.

Für die Emissionsberechnungen nach den RLS-19 werden weiterhin die nachfolgend aufgeführten Geschwindigkeiten der einzelnen Fahrzeuggruppen und Korrekturen entsprechend den örtlichen Gegebenheiten vorgenommen:

V<sub>FzG</sub> Geschwindigkeit der Fahrzeuggruppen:

Lengericher Straße  
 bis SW-Grenze Plangebiet

V<sub>Pkw,Krad</sub> = 100 km/h  
 V<sub>Lkw1</sub> = 80 km/h  
 V<sub>Lkw2</sub> = 80 km/h

Lengericher Straße SW-Grenze Plangebiet  
 bis Lengericher Straße SO-Grenze Plangebiet

V<sub>Pkw,Krad</sub> = 70 km/h  
 V<sub>Lkw1</sub> = 70 km/h  
 V<sub>Lkw2</sub> = 70 km/h

Lengericher Straße SO-Grenze Plangebiet  
 bis Lengericher Straße Kloster Handrup

V<sub>Pkw,Krad</sub> = 50 km/h  
 V<sub>Lkw1</sub> = 50 km/h  
 V<sub>Lkw2</sub> = 50 km/h

ab Lengericher Straße Kloster Handrup

V<sub>Pkw,Krad</sub> = 100 km/h  
 V<sub>Lkw1</sub> = 80 km/h  
 V<sub>Lkw2</sub> = 80 km/h

$D_{SD,SDT,FzG}(v)$  Straßendeckschichtkorrektur

Es wird davon ausgegangen, dass der Straßendeckschichttyp (SDT) auf allen Straßen „nicht geriffelter Gussasphalt“, für den die Korrektur  $D_{SD,SDT,FzG}(v)$  für alle Fahrzeuggruppen mit 0 dB anzusetzen ist, vorliegt.

$D_{LN,FzG}$  Längsneigungskorrektur

Das verwendete Rechenprogramm ermittelt anhand des hinterlegten digitalen Geländemodells die Neigungen der Steigungs- und Gefällestrecken und berechnet die Längsneigungskorrektur gemäß den Gleichungen (7a), (7b) und (7c) der RLS-19 in Abhängigkeit der Fahrzeuggruppe und der Geschwindigkeit der jeweiligen Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) automatisch.

$D_{K,KT}$  Knotenpunktkorrektur

Die Knotenpunktkorrektur wird auf den Emissionspegel eines Fahrstreifenstückes aufgeschlagen. Das verwendete Rechenprogramm ermittelt die Knotenpunktkorrektur automatisch anhand der Entfernung des Mittelpunktes eines Fahrstreifenstückes vom Knotenpunkt (Schnittpunkt von sich kreuzenden oder einmündenden Quelllinien) sowie in Abhängigkeit des Knotenpunkttyps. Die maximale Knotenpunktkorrektur beträgt für lichtzeichengeregelte Knotenpunkte 3 dB und für Kreisverkehre 2 dB und entfällt ab einer Entfernung des Fahrstreifenstückes zum nächstgelegenen Knotenpunkt von 120 m.

Im vorliegenden Fall sind keine Knotenpunkte an Kreuzungen, Einmündungen und Kreisverkehren zu berücksichtigen.

$D_{refl}(h_{Beb},w)$  Mehrfachreflexionszuschlag

Das verwendete Rechenprogramm ermittelt Mehrfachreflexionen gemäß den RLS-19 bis zur zweiten Ordnung softwareintern. Darüberhinausgehende Reflexionen zwischen parallelen reflektierenden Stützmauern, Lärmschutzwänden oder geschlossenen Hausfassaden werden bis zu einem Abstand der Reflexionsflächen voneinander von 100 m ebenfalls softwareintern berücksichtigt. Der Mehrfachreflexionszuschlag wird in Abhängigkeit von der jeweiligen Höhe und des Abstandes der reflektierenden Flächen voneinander berechnet und vergeben.

Die den Schallausbreitungsberechnungen zugrunde gelegten Emissionsdaten zum Straßenverkehr sind im Detail dem Anhang 1 zu entnehmen.

## 4. Ermittlung der Geräuschimmissionen

Die Berechnung der durch den Straßenverkehr verursachten Geräuschimmissionen erfolgt nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-19 [8]. Die Straßenverkehrsgeräusche an einem Immissionsort werden durch den Beurteilungspegel  $L_r$  beschrieben. Der Beurteilungspegel  $L_r$  berechnet sich aus der Stärke der Schallquellen des Straßenverkehrs und der Minderung des Schalls auf dem Ausbreitungsweg. Der Beurteilungspegel entspricht dem Mittelungspegel nach der DIN 45641 [9] für den Tagzeitraum gemittelt über die Dauer von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr und für den Nachtzeitraum über die Dauer von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr.

Die Stärke der Schallemission einer Straße wird durch den längenbezogenen Schalleistungspegel  $L_{W'}$  beschrieben, der nach der Gleichung (4) der RLS-19 berechnet wird:

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

mit

M	Stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz/h
$L_{W,FzG}(v_{FzG})$	Schalleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwindigkeit $v_{FzG}$ in dB
$v_{FzG}$	Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG in km/h
$p_1, p_2$	Anteil an Fahrzeugen der FzG Lkw1 bzw. Lkw2 in %

Der Schalleistungspegel je Fahrzeuggruppe berechnet sich aus der Gleichung (5) der RLS-19:

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

mit

$L_{W0,FzG}(v_{FzG})$	Grundwert für den Schalleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit $v_{FzG}$ in dB (gemäß Kapitel 3.3.4 der RLS-19)
$D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$	Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit $v_{FzG}$ in dB
$D_{LN,FzG}(g,v_{FzG})$	Korrektur für die Längsneigung $g$ der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit $v_{FzG}$ in dB
$D_{K,KT}(x)$	Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in Abhängigkeit von der Entfernung $x$ des Mittelpunkts des Fahrstreifenstückes zum Knotenpunkt in dB
$D_{refl}(h_{Beb},w)$	Zuschlag für Mehrfachreflexion bei einer Höhe der Stützmauern, Lärmschutzwände oder Hausfassaden $h_{Beb}$ und den Abstand der reflektierenden Flächen $w$ in dB

Zur Bestimmung der längenbezogenen Schalleistungspegel aller Fahrstreifen dienen die in Kapitel 3 angegebenen Parameter.

Für die Schalleinträge aller Fahrstreifen ergibt sich folglich der Beurteilungspegel  $L_r'$  aus der Stärke der Schallemissionen aller Fahrstreifen aus Gleichung (2) der RLS-19 unter Berücksichtigung der Dämpfungen und Reflexionen auf dem Ausbreitungsweg:

$$L_r' = 10 \cdot \lg \sum_i 10^{0,1 \cdot (L_{W',i} + 10 \cdot \lg(l_i) - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i})}$$

mit

$L_{W',i}$	längenbezogener Schalleistungspegel des Fahrstreifenstückes $i$ in dB
$l_i$	Länge des Fahrstreifenstückes in m
$D_{A,i}$	Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifenstück $i$ zum Immissionsort in dB
$D_{RV1,i}$	anzusetzender Reflexionsverlust bei der ersten Reflexion für das Fahrstreifenstück $i$ in dB (nur bei Spiegelschallquellen)
$D_{RV2,i}$	anzusetzender Reflexionsverlust bei der zweiten Reflexion für das Fahrstreifenstück $i$ in dB (nur bei Spiegelschallquellen)

Der Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Fahrstreifen  $L_r'$  entspricht gemäß Gleichung (1) der RLS-19 im vorliegenden Fall dem Beurteilungspegel  $L_r$ , da die Schalleinträge von öffentlichen Parkplatzflächen im vorliegenden Fall keine relevante Auswirkung auf den Beurteilungspegel haben.

## 5. Berechnungsergebnisse und Beurteilung

Um die Machbarkeit des Vorhabens zu prüfen wurden die Geräuschimmissionen anhand des Berechnungsmodells bei freier Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes ermittelt.

Die Geräuschsituationen werden grundsätzlich getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum in Form von Rasterlärmkarten flächenhaft im gesamten Plangebiet dargestellt. In den Rasterlärmkarten ergeben sich durch entsprechendes farbliches Anlegen innerhalb der gewählten Pegelklassen zusammenhängende Bereiche. An den Grenzen der Pegelklassen bilden sich Linien gleicher Pegel aus (Isolinien).

Die Berechnung erfolgt im vorliegenden Fall für das Erdgeschoss ( $h = 3,0\text{ m}$ ) und das 1. Obergeschoss ( $h = 5,8\text{ m}$ ), sowie für die Außenwohnbereiche (Terrassen,  $h = 2,0\text{ m}$ ).

Die zugehörigen Ergebnisse sind den Rasterlärmkarten der Anhänge 2 zu entnehmen.

### Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005-1

Die schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 können im Rahmen der städtebaulichen Abwägung als Orientierungshilfe für die im betroffenen Gebiet zumutbare Lärmbelastung herangezogen werden. In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wenn im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte nach dem Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudestellung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden. Nach Ausführungen des Bundesverwaltungsgerichts (Urt. vom 22.03.2007 – 4 CN 2.06) müssen die für die Planung sprechenden städtebaulichen Gründe umso gewichtiger sein, je weiter die Orientierungswerte überschritten werden.

Darüber hinaus sind nach diesen Ausführungen des Bundesverwaltungsgerichts mit zunehmender Überschreitung der Orientierungswerte vermehrt auch die baulichen und technischen Maßnahmen zur Verhinderung der Lärmeinwirkungen auszuschöpfen. Im Rahmen der Abwägung in der städtebaulichen Planung kann mit plausibler Begründung ggf. eine Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte bis zu den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) ohne weitergehende aktive Lärmschutzmaßnahmen zugelassen werden, da diese Immissionsgrenzwerte im Sinne der Verordnung mit gesunden Wohnverhältnissen in den jeweiligen Gebietskategorien vereinbar sind.

Im vorliegenden Fall werden die schalltechnischen Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete von tags 55 dB(A) und nachts 45 dB(A) im südlichen Teil des Plangebietes parallel zur Lengericher Straße überschritten (s. Anhang 2).

### Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV

Bei Überschreiten der Immissionsgrenzwerte nach der 16. BImSchV ist aktiver Lärmschutz zu diskutieren. Es sind gute städtebauliche Gründe notwendig, wenn auf aktiven Lärmschutz verzichtet werden soll. Wird auf diesen verzichtet, sind passive Schallschutzmaßnahmen und architektonische Selbsthilfe an den geplanten Gebäuden erforderlich.

Im vorliegenden Fall werden die Immissionsgrenzwerte nach der 16. BImSchV für Allgemeine Wohngebiete von tags 59 dB(A) und nachts 49 dB(A) im südlichen Teil des Plangebietes nahe der Lengericher Straße überschritten (s. Anhang 2).

### **Schwellenwerte zur Gesundheitsgefahr**

Es wird im Sinne der Lärmvorsorge empfohlen, in Bereichen mit einem Beurteilungspegel von 70 dB(A) tags oder 60 dB(A) nachts oder darüber hinaus keine schutzbedürftigen Nutzungen zuzulassen. Diese Werte kennzeichnen die Grenze, ab der nach den Erkenntnissen der Lärmwirkungsforschung eine Gesundheitsgefährdung beginnen kann.

Im vorliegenden Fall wird die Schwelle zur Gesundheitsgefahr im Tagzeitraum nicht erreicht oder überschritten. Im Nachtzeitraum wird sie lediglich in unmittelbarer Straßennähe überschritten (s. Anhang 2).

### **Schlafräume**

Für Schlafräume oder für zum Schlaf geeignete Räume sind bei einem Beurteilungspegel nachts über 45 dB(A) nach DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ bzw. 50 dB(A) nach VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“ schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen erforderlich. In Hinblick auf die Lärmvorsorge in der Bauleitplanung ist das strengere Kriterium der DIN 18005 zu empfehlen. Welches Schutzniveau hier herangezogen wird, liegt abschließend im Ermessen der Samtgemeinde Lengerich.

Im vorliegenden Fall wird der Beurteilungspegel von 45 dB(A) im Nachtzeitraum nicht erreicht oder überschritten. Im Nachtzeitraum wird sie nur in unmittelbarer Straßennähe überschritten (s. Anhang 2).

### **Außenwohnbereiche**

In Bereichen mit Überschreitung des äquivalenten Dauerschallpegels von 62 dB(A) tags sollten schutzbedürftige Außenwohnbereiche in Terrassenlage sowie in den Obergeschossen (wie Balkone) bei Errichtung, Erweiterung, Änderung oder Nutzungsänderung ohne zusätzliche schallabschirmende Maßnahmen nicht zugelassen werden. Im Einzelfall ist zu prüfen, ob durch geeignete Baukörperanordnung oder durch die Anordnung von geeigneten Lärmschutzwänden im Nahbereich (z. B. Wintergarten) eine Minderung der Verkehrsgeräusche um das Maß der Überschreitung des äquivalenten Dauerschallpegels von 62 dB(A) tags sichergestellt ist. Alternativ sind die Außenwohnbereiche in den Schallschatten der betroffenen Gebäude zu legen.

Im vorliegenden Fall wird der Beurteilungspegel von 62 dB(A) im Tagzeitraum nur in unmittelbarer Straßennähe überschritten (s. Anhang 2).

### **Fazit**

Nach den allgemeinen, in der städtebaulichen Planung anzusetzenden Maßstäben (s. o.) ist im Plangebiet nicht ohne weiteres von gesunden Wohn- bzw. Arbeitsverhältnissen auszugehen. Daher sind nach den vorgenannten Bewertungsmaßstäben Vorgaben zum Schallschutz für die geplanten Nutzungen – insbesondere aktiver Schallschutz, Grundrissgestaltungen und bauliche Schallschutzmaßnahmen vorzusehen (siehe nachfolgendes Kapitel).

## 6. Mögliche Maßnahmen

Aufgrund der erörterten Berechnungsergebnisse sind zur Bewältigung des Konfliktes durch Verkehrsgerauschemissionen Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Hierzu können grundsätzlich die nachfolgend diskutierten Maßnahmen vorgesehen werden:

### **Lärmschutzwände bzw. -wälle**

Grundsätzlich können zur Minderung von Geräuschemissionen auf dem Ausbreitungsweg zwischen den Emittenten und der schutzwürdigen Bebauung Lärmschutzwände, -wälle oder Kombinationen hieraus als aktive Schallschutzmaßnahme dienen. Im Rahmen der städtebaulichen Abwägung ist zu klären, ob derartige Schutzvorkehrungen als städtebaulich sinnvoll und wünschenswert betrachtet werden können.

Es wurde geprüft, wie sich ein 3 m hoher Lärmschutzwall entlang der Lengericher Straße auswirkt. Die Ergebnisse sind im Anhang 3 dargestellt. Es ist festzustellen, dass im Erdgeschoss ein Vollschutz (Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV) erreicht wird und zudem die Obergeschosse und Außenwohnbereiche deutlich besser geschützt werden. Um die Bereiche am Rand des Plangebietes besser zu schützen, könnte der ein Lärmschutzwall hier etwas in das Plangebiet hinein verlängert werden.

### **Gebäudestellung und Grundrissgestaltung**

Bei rechtzeitiger Berücksichtigung in der Planungsphase kann die Lärmproblematik auch schon in die Gestaltung der Grundrisse sowie - wenn möglich - in die Stellung der Baukörper einfließen. Optimal ist daher eine Anordnung sämtlicher nachts zu schützender Räume (Schlaf- und Kinderzimmer) zur lärmabgewandten Fassade. Voraussetzung zum Gelingen der Grundrissgestaltung ist, dass lärmabgewandte Fassadenseiten vorliegen und die lärmabgewandten Seiten hinreichend Fassadenfläche bieten sowie deren Ausrichtung stimmt.

### **Doppelfassaden bzw. Prallscheiben**

Doppelfassaden - auf Grund des erforderlichen Außenbezugs aus transparenten Materialien - sind Vorsatzschalen vor der eigentlichen Gebäudefassade, in denen die Fenster schutzwürdiger Räume angeordnet sind. Mit derartigen Konstruktionen können nach Literaturangaben Pegeldifferenzen von bis zu 25 dB erzielt werden. Sie stellen sicher, dass die natürliche Raumbelüftung gewährleistet wird.

### **Verglaste Loggien bzw. Dachterrassen und Laubengänge**

Als weitere Option für den Schallschutz bieten sich verglaste Loggien bzw. Dachterrassen an, die in unterschiedlichen Ausführungen in der Grundrissplanung berücksichtigt werden können. Loggien stellen dabei innenliegende Räume dar, die nicht als Aufenthaltsraum geplant sind und eine deutliche Verbindung zur Außenwelt haben (sogenannte Schallschutzvorbauten).

In einigen Situationen kann es bereits ausreichend sein, allein den abschirmenden Effekt von Loggien auszunutzen. Dies ist vor allem an Gebäudeseiten möglich, die nicht direkt zur Lärmquelle orientiert sind. Hierbei ist die eigentliche Fensterfront des zu schützenden Raumes nach innen versetzt, die davorliegende Loggia benötigt keine Verglasung zum Schallschutz. Je nach Außenlärmpegel und Ausführung ergeben sich somit auch gut nutzbare Außenbereiche.

In vergleichbarer Weise wirken verglaste Laubengänge, die vor der zurückliegenden Fensterfront des schutzbedürftigen Raumes angeordnet wird.

Die akustische Wirkung offener Loggien lässt sich nicht pauschal ermitteln. Sie hängt vor allem von der abschirmenden Wirkung von Gebäudeteilen und den gegenüber der Außenfassade zurückgesetzten Fenstern sowie der Lage der Schallquellen ab. In typischen Situationen kann nach Literaturangaben die Pegelminderung 1 – 5 dB betragen. Die Pegelminderung bei Laubengängen hingegen kann größer sein und in etwa der von Doppelfassaden entsprechen.

### **Nicht öffnbare Fenster mit fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen**

Eine weitere Maßnahme, mit der ein schutzwürdiger Raum ausreichend geschützt wird, sind feststehende Fenster (Belichtungsflächen) in Verbindung mit fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen. Die Sicherstellung eines angemessenen Innenraumpegels ist durch eine geeignete schalltechnische Dimensionierung der Schalldämmung der Fensterkonstruktion und der Lüftungseinrichtung möglich.

Im Fall dieser nicht öffnbaren Fenster für Aufenthaltsräume ist im Rahmen des Bauleitplanverfahrens zu klären, ob das Bauordnungsrecht solche Festsetzungen zulässt und, ob der betroffene Raum ggf. noch ein weiteres, in einer ruhigen Fassade angeordnetes Fenster, aufweisen muss. Denn nach der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts (BVerwG, Urteil vom 21.09.2006, Az. 4 C 4/05) wird anerkannt, dass "zur angemessenen Befriedigung der Wohnbedürfnisse heute grundsätzlich das Schlafen bei gekippten Fenstern gehört". Hiermit wird auf die Sicherstellung eines angemessenen Außen-Umweltbezuges abgezielt.

## 7. Grundlagenverzeichnis

- [1] Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau - DIN 18005 Teil I- Ausgabe Mai 1987 - RdErl. d. Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr v. 21.7.1988 - I A 3 - 16.21-2 (am 01.01.2003: MSWKS) - Juli 1988
- [2] Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung - Mai 1987
- [3] Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist
- [4] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990, geändert durch Artikel 1 V vom 18.12.2014 I 2269 - 2014
- [5] Verkehrsmengenkarte Niedersachsen 2015, Hrsg: Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr 2017
- [6] Kleinräumige Bevölkerungsvorausberechnung für die Jahre 2025 und 2030, Landesamt für Statistik Niedersachsen (LSN) - 2021
- [7] Verkehrsverflechtungsprognose 2030 - 2014
- [8] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Ausgabe 2019
- [9] DIN 45641 - Mittelung von Schallpegeln - Juni 1990

## 8. Abkürzungen und Begriffe

Zeichen	Einheit	Bedeutung
<b>Gebietsnutzungen</b>		
WS	-	Kleinsiedlungsgebiet
WR	-	Reines Wohngebiet
WA	-	Allgemeines Wohngebiet
WB	-	Besonderes Wohngebiet
MI	-	Mischgebiet
MK	-	Kerngebiet
MD	-	Dorfgebiet
MU	-	Urbanes Gebiet
GE	-	Gewerbegebiet
GI	-	Industriegebiet
AU	-	Unbeplanter Außenbereich
<b>Akustische Größen und Begriffe</b>		
$A_{atm}$	dB	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
$A_{par}$	dB	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
$A_{div}$	dB	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
$A_{f,h,ks,w}$	dB	Ausbreitungsdämpfungsmaß im Oktavband im Höhenbereich vom Teilstück längs des Weges
$A_{gr}$	dB	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes
$A_{misc}$	dB	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
$C_0$	dB	lokaler Meteorologie-Faktor
B	-	Bezugsgröße
c1	dB	Korrektur für Fahrbahnart
c2	dB	Korrektur für Fahrflächenzustand
$C_0$	dB	lokaler Meteorologie-Faktor
$C_D$	dB	Diffusitätsterm für das Innenschallfeld am Bauteil/an der Bauteilgruppe
$C_{met}$	dB	meteorologische Korrektur
$D_{A,i}$	dB	Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifenteilstück i zum Immissionsort
$D_B$	dB	Pegeländerung durch topografische und bauliche Gegebenheiten
$D_{BM}$	dB	Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß
$D_e$	dB	Einfügungsdämpfungsmaß der Abschirmung (VDI 2714)
$D_{l,ks,w}$	dB	Richtwirkungsmaß für den Ausbreitungsweg
$D_l$	dB	Richtwirkungsmaß
$D_l$	dB	Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstücklänge (RLS-90)
$D_{K,KT}(x)$	dB	Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in Abhängigkeit von der Entfernung x des Mittelpunkts des Fahrstreifenteilstücks zum Knotenpunkt
$D_L$	dB	Luftabsorptionsmaß
$D_{LN,FzG}(g, v_{FzG})$	dB	Längsneigungskorrektur für die Längsneigung g der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit $v_{FzG}$
$D_{n,w}$	dB	bewertete Norm-Schallpegeldifferenz

Zeichen	Einheit	Bedeutung
$D_S$	dB	Abstandsmaß (VDI 2714)
$D_S$	dB	Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption (DIN ISO 9613-2)
$D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$	dB	Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT je FzG und Geschwindigkeit $v_{FzG}$
$D_{refl}(h_{Beb},w)$	dB	Zuschlag für Mehrfachreflexion bei einer Höhe der Stützmauern, Lärmschutzwände oder Hausfassaden $h_{Beb}$ und den Abstand der reflektierenden Flächen $w$
$D_{RV1/2,i}$	dB	anzusetzender Reflexionsverlust bei der ersten Reflexion für das Fahrstreifenstück $i$ (nur bei Spiegelschallquellen)
$D_{Stg}$	dB	Zuschlag für unterschiedliche Steigungen und Gefälle
$D_{StrO}$	dB	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
DTV	KFZ/24h	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (alle Tage des Jahres)
$D_v$	dB	Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
$D_{\Omega,ks}$	dB	Raumwinkelmaß
$f$	-	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße $B$
FzG	-	Fahrzeuggruppe
IFSP	-	Immissionswirksamer flächenbezogener Schalleistungspegel
IGW	-	Immissionsgrenzwert
IO	-	Immissionsort
IRW	-	Immissionsrichtwert
$K$	dB	Zuschlag für die erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen
$K_{Ai}$	dB	Korrekturwert der A-Bewertungskurve nach DIN EN 60651 in der Terz $j$
$K_{AL}$	dB	Korrekturwert Außenlärm
$K_{Br}$	dB	kombinierte Brücken- und Fahrbahnkorrektur
$K_D$	dB	Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs
$K_I$	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit und/oder auffällige Pegeländerungen
$K_{LM}$	dB	Korrektur für Schallschutzmaßnahmen an Brücken
$K_O / K_{\Omega}$	dB	Raumwinkelmaß
$K_{PA}$	dB	Zuschlag für die Parkplatzart
$K_R$	dB	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten)
$K_{Raumart}$	dB	Korrekturfaktor in Abhängigkeit der Raumnutzung
$K_s$	dB	Pegelkorrektur Straße – Schiene von -5 dB
$k_s$	-	Zähler für Teilstück oder einen Abschnitt davon
$K_{StrO}$	dB	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen beim zusammengefassten Verfahren der Parkplatzlärmstudie
$K_{StrO}^*$	dB	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen beim getrennten Verfahren der Parkplatzlärmstudie
$K_T$	dB	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
$L_{AF}$	dB(A)	A-bewerteter Schallpegel mit der Zeitbewertung „Fast“
$L_a$	dB(A)	Maßgeblicher Außenlärmpegel
$L_{Am}(S_m)$	dB(A)	Mittelungspegel am Immissionsort
$L_{AT}(DW)$	dB(A)	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel bei Mitwind
$L_{AT}(LT)$	dB(A)	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel im langfristigen Mittel

<b>Zeichen</b>	<b>Einheit</b>	<b>Bedeutung</b>
$L_{CF}$	dB(C)	C-bewerteter Schallpegel mit der Zeitbewertung „Fast“
$L_{eq}$	dB	energieäquivalenter Pegel
$L_{FT}(DW)$	dB	äquivalenter Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind
$L_{HS}$	dB	Hörschwellenpegel
$L_{m,E}$	dB(A)	Emissionspegel von einem Teilstück in 25 m Abstand zur Mitte des jeweils nächstgelegenen Fahrstreifens
$L_{m,i}$	dB(A)	Mittelungspegel von einem Teilstück in 25 m Abstand zur Mitte des jeweils nächstgelegenen Fahrstreifens
$L_{m,innen}$	dB(A)	Mittlerer Innenpegel
$L_{AFm}$	dB	A-bewerteter Mittelungspegel mit der Zeitbewertung „Fast“
$L_m$	dB	Mittelungspegel von einer Straße
$L_{max}$	dB	Maximalpegel
$L_{p,in}$	dB	Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m vor der Innenseite des Außenbauteils oder der Bauteilgruppe
$L_p$	dB	Schalldruckpegel
$L_{r,xh}$	dB(A)	Beurteilungspegel bezogen auf x Stunden
$L_r$	dB(A)	Beurteilungspegel
$L_{rA}$	dB(A)	Beurteilungspegel in der abendlichen Ruhezeit
$L_{rMo}$	dB(A)	Beurteilungspegel in der morgendlichen Ruhezeit
$L_{rN}$	dB(A)	Beurteilungspegel im Nachtzeitraum
$L_{rT}$	dB(A)	Beurteilungspegel im Tageszeitraum
$L_{rTaR}$	dB(A)	Beurteilungspegel tagsüber außerhalb der Ruhezeiten
$L_{Terz,eq}$	dB	Z-bewerteter äquivalenter Mittelungspegel in den Terzbändern
$L_{Terz,max}$	dB	Z-bewerteter Maximalpegel in den Terzbändern
$L_{Terz,r}$	dB	Terz-Beurteilungspegel
$L_{W,xh}$	dB	Schalleistungspegel bezogen auf x Stunden
$L_W$	dB	Schalleistungspegel
$L_W'$	dB	längenbezogener Schalleistungspegel
$L_W''$	dB	flächenbezogener Schalleistungspegel
$L_{W0}$	dB(A)	Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h
$L_{WA,f,h,ks}$	dB(A)	A-bewerteter Schalleistungspegel der Punktschallquelle in der Mitte des Teilstücks, das die Emission aus dem Höhenbereich angibt
$L_{WAm}$	dB(A)	Schalleistungspegel bzw. durch Gebäude-Außenhauetelement ins Freie abgestrahlter Schalleistungspegel
$L_{WT}$	dB	Schalleistungspegel inkl. Zuschlag für Impulshaltigkeit
$L_{W0,FzG}(v_{FzG})$	dB	Grundwert für den Schalleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit $v_{FzG}$
$L_{W,FzG}(v_{FzG})$	dB	Schalleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwindigkeit $v_{FzG}$
M	-	mittlere Anzahl von Fahrzeugbewegungen in einer Stunde (RLS-90)
$M_T/M_N$	KFZ/h	Stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie tags/nachts
N	-	Bewegungshäufigkeit je Stunde und Bezugsgröße
n / N	-	Anzahl
$p_T/p_N$	%	LKW-Anteil > 2,8 t zulässiges Gesamtgewicht tags/nachts (RLS-90)
$p_1, p_2$	%	Anteil an Fahrzeugen der FzG Lkw1 bzw. Lkw2
$R'_{w,ges}$	dB	Gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß der Außenbauteile

<b>Zeichen</b>	<b>Einheit</b>	<b>Bedeutung</b>
$R'_w$	dB	Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (mit flankierender Übertragung)
$R_w$	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß (ohne flankierender Übertragung)
RLS-19	-	Berechnungsgrundlage Straßenverkehr (Anlage 1 der 16. BIm-SchV)
RLS-90	-	Berechnungsgrundlage Straßenverkehr (Anlage 1 der 16. BIm-SchV)
S	m <sup>2</sup>	Fläche des Gebäude-Außenhautelements
Schall 03	-	Berechnungsgrundlage Schienenverkehr (Anlage 2 der 16. BIm-SchV))
SOW		Schalltechnischer Orientierungswert
$T_i$	h	Teilzeit
$T_r$	h	Beurteilungszeitraum
$v_{FzG}$	km/h	Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG
$v_{max}$	km/h	zulässige Streckengeschwindigkeit in km/h
$v_{PKW} / v_{LKW}$	km/h	zulässige Höchstgeschwindigkeit für PKW/LKW

# Anhang

## Anhang 1: Berechnung der Geräuschemissionen

## Wohnbauentwicklung nördlich der Lengericher Straße, Handrup

### Emissionsdaten Straßenverkehr

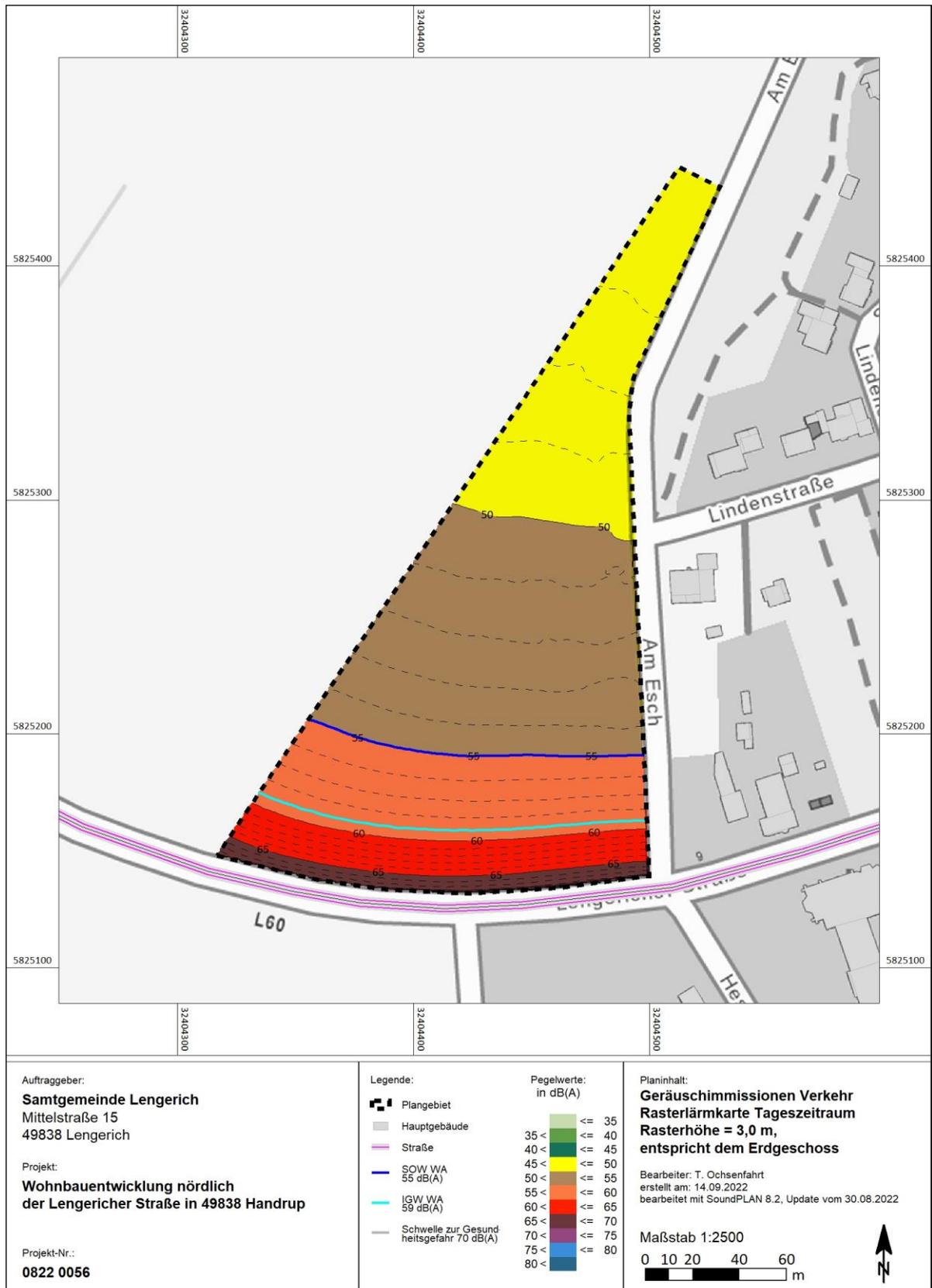
<b>Legende</b>	
Straße	Straßenname
KM	Stationierung (Entfernung zum Beginn des Straßenabschnitts)
SDT	Straßendecktyp
DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
M Tag	Verhältnis des mittleren stündlichen Verkehrs zur DTV tags
M Nacht	Verhältnis des mittleren stündlichen Verkehrs zur DTV nachts
vPkw Tag	zulässige Geschwindigkeit für Pkw im Zeitbereich Tag
vLkw Tag	Geschwindigkeit Lkw1 im Zeitbereich
vPkw Nacht	zulässige Geschwindigkeit für Pkw im Zeitbereich Nacht
vLkw Nacht	Geschwindigkeit Lkw1 im Zeitbereich
pLkw1 Tag	Prozent Lkw1 im Zeitbereich
pLkw2 Tag	Prozent Lkw2 im Zeitbereich
pLkw1 Nacht	Prozent Lkw1 im Zeitbereich
pLkw2 Nacht	Prozent Lkw2 im Zeitbereich
KT	Knotenpunkttyp
x KT Tag	Abstand zu Schnitt mit Straßenemissionslinie
Drefl	Zuschlag für Mehrfachreflexionen
Neigung	Längsneigung in Prozent (positive Werte Steigung, negative Werte Gefälle)
L'w Tag	Schallleistungspegel / Meter im Zeitbereich
L'w Nacht	Schallleistungspegel / Meter im Zeitbereich
Kz/24h	
Kz/h	
Kz/h	
km/h	
km/h	
km/h	
%	
%	
%	
%	
m	
dB	
%	
dB(A)	
dB(A)	

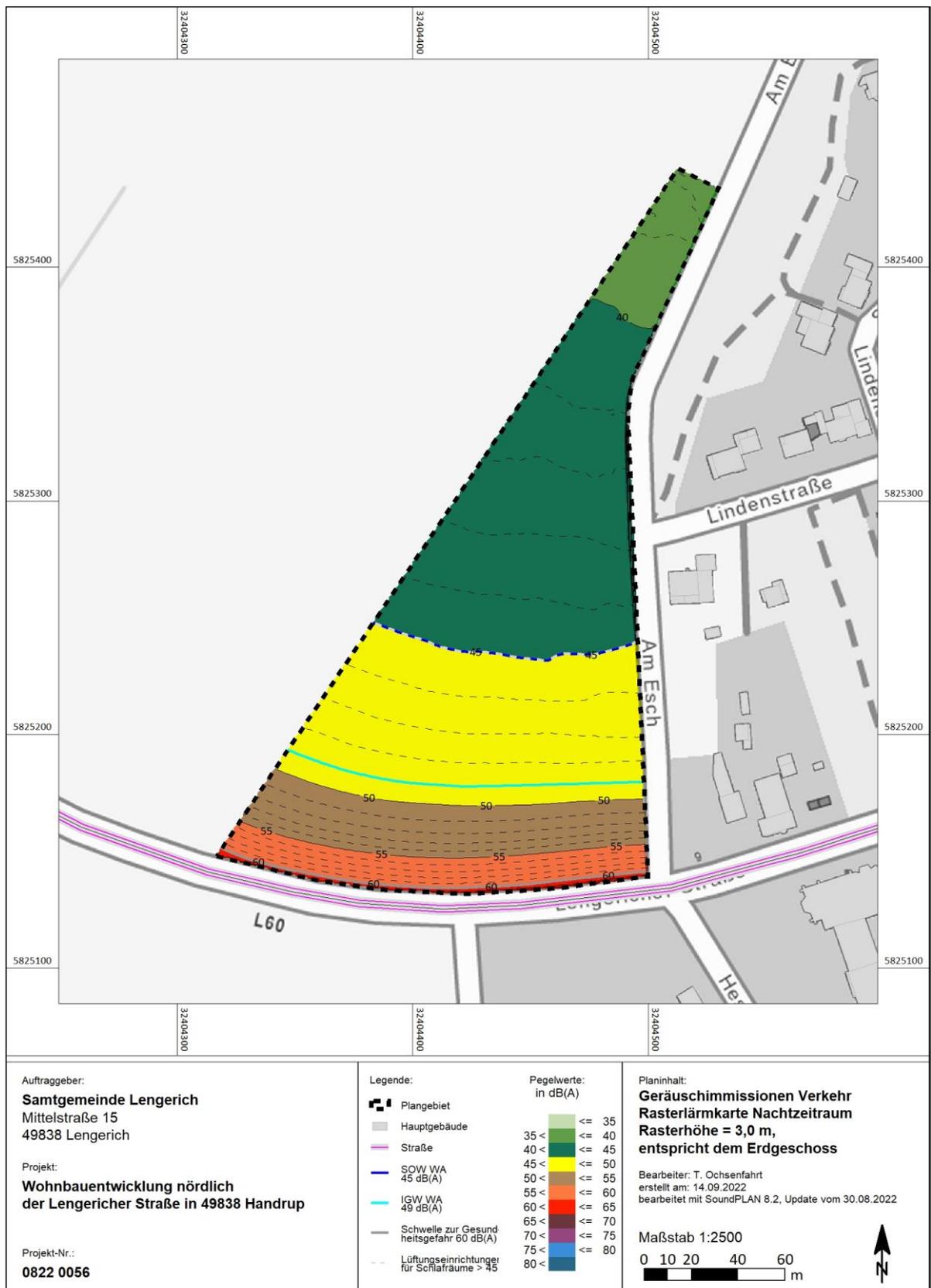
## Wohnbauentwicklung nördlich der Lengericher Straße, Handrup

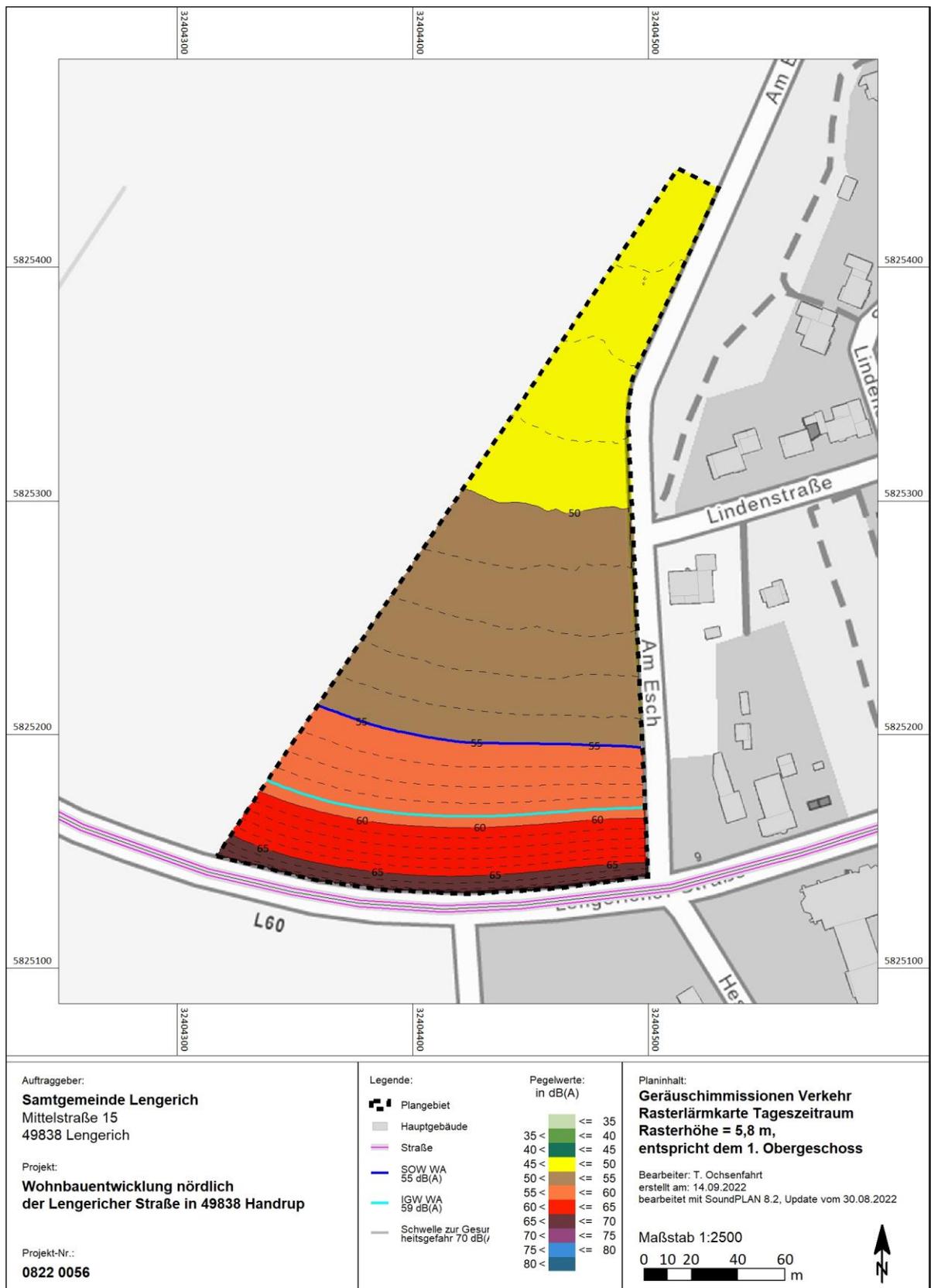
### Emissionsdaten Straßenverkehr

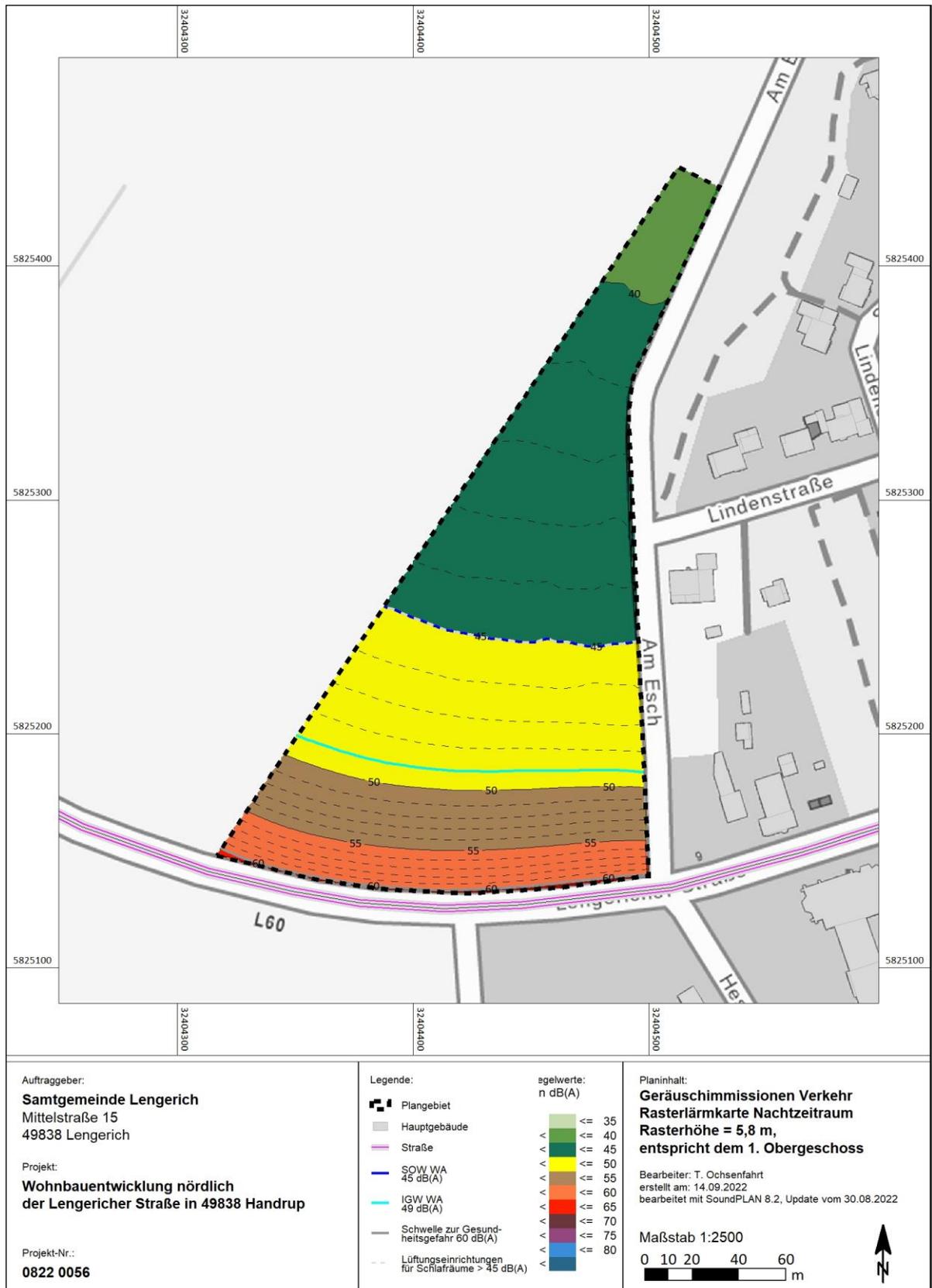
Straße	KM	SDT	DTV Kfz/24h	M		vPkw		vLkw		pLkw		pLkw1		pLkw2		pLkw1 Nacht %	pLkw2 Nacht %	KT	x KT		Drefl dB	Neigung		Lw	
				Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag km/h	Nacht km/h	Tag km/h	Nacht km/h	Tag %	Nacht %	Tag km/h	Nacht km/h	Tag %	Nacht %				Tag m	Nacht m		Tag %	Nacht %	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Lengericher Straße	0,000	Nicht geriffelter Gussasphalt	3050	175	31	100	80	100	80	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0		0,0	0,0	0,0	0,0	83,0	75,6	
Lengericher Straße	0,627	Nicht geriffelter Gussasphalt	3050	175	31	70	70	70	70	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0		0,0	0,1	0,0	0,1	80,2	73,0	
Lengericher Straße	0,825	Nicht geriffelter Gussasphalt	3050	175	31	50	50	50	50	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0		0,0	1,0	0,0	1,0	77,2	69,9	
Lengericher Straße	0,868	Nicht geriffelter Gussasphalt	3050	175	31	50	50	50	50	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0		0,0	0,2	0,0	0,2	77,3	70,1	
Lengericher Straße	0,876	Nicht geriffelter Gussasphalt	3050	175	31	50	50	50	50	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0		0,0	1,0	0,0	1,0	77,2	69,9	
Lengericher Straße	0,879	Nicht geriffelter Gussasphalt	3050	175	31	50	50	50	50	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0		0,0	0,7	0,0	0,7	77,9	70,6	
Lengericher Straße	0,884	Nicht geriffelter Gussasphalt	3050	175	31	50	50	50	50	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0		0,0	0,1	0,0	0,1	77,3	70,0	
Lengericher Straße	0,891	Nicht geriffelter Gussasphalt	3050	175	31	50	50	50	50	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0		0,0	0,0	0,0	0,0	77,2	69,9	
Lengericher Straße	0,898	Nicht geriffelter Gussasphalt	3050	175	31	50	50	50	50	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0		0,0	0,1	0,0	0,1	77,2	70,0	
Lengericher Straße	0,901	Nicht geriffelter Gussasphalt	3050	175	31	50	50	50	50	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0		0,0	0,1	0,0	0,1	77,2	69,9	
Lengericher Straße	0,955	Nicht geriffelter Gussasphalt	3050	175	31	50	50	50	50	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0		0,0	0,0	0,0	0,0	77,4	70,2	
Lengericher Straße	0,968	Nicht geriffelter Gussasphalt	3050	175	31	50	50	50	50	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0		0,0	0,3	0,0	0,3	77,4	70,2	
Lengericher Straße	0,969	Nicht geriffelter Gussasphalt	3050	175	31	50	50	50	50	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0		0,0	0,0	0,0	0,0	77,3	70,0	
Lengericher Straße	0,977	Nicht geriffelter Gussasphalt	3050	175	31	50	50	50	50	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0		0,0	0,1	0,0	0,1	77,3	70,0	
Lengericher Straße	1,056	Nicht geriffelter Gussasphalt	3050	175	31	50	50	50	50	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0		0,0	0,1	0,0	0,1	77,3	70,0	
Lengericher Straße	1,059	Nicht geriffelter Gussasphalt	3050	175	31	50	50	50	50	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0		0,0	0,0	0,0	0,0	77,2	69,9	
Lengericher Straße	1,104	Nicht geriffelter Gussasphalt	3050	175	31	100	80	100	80	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0		0,0	0,0	0,0	0,0	83,0	75,6	

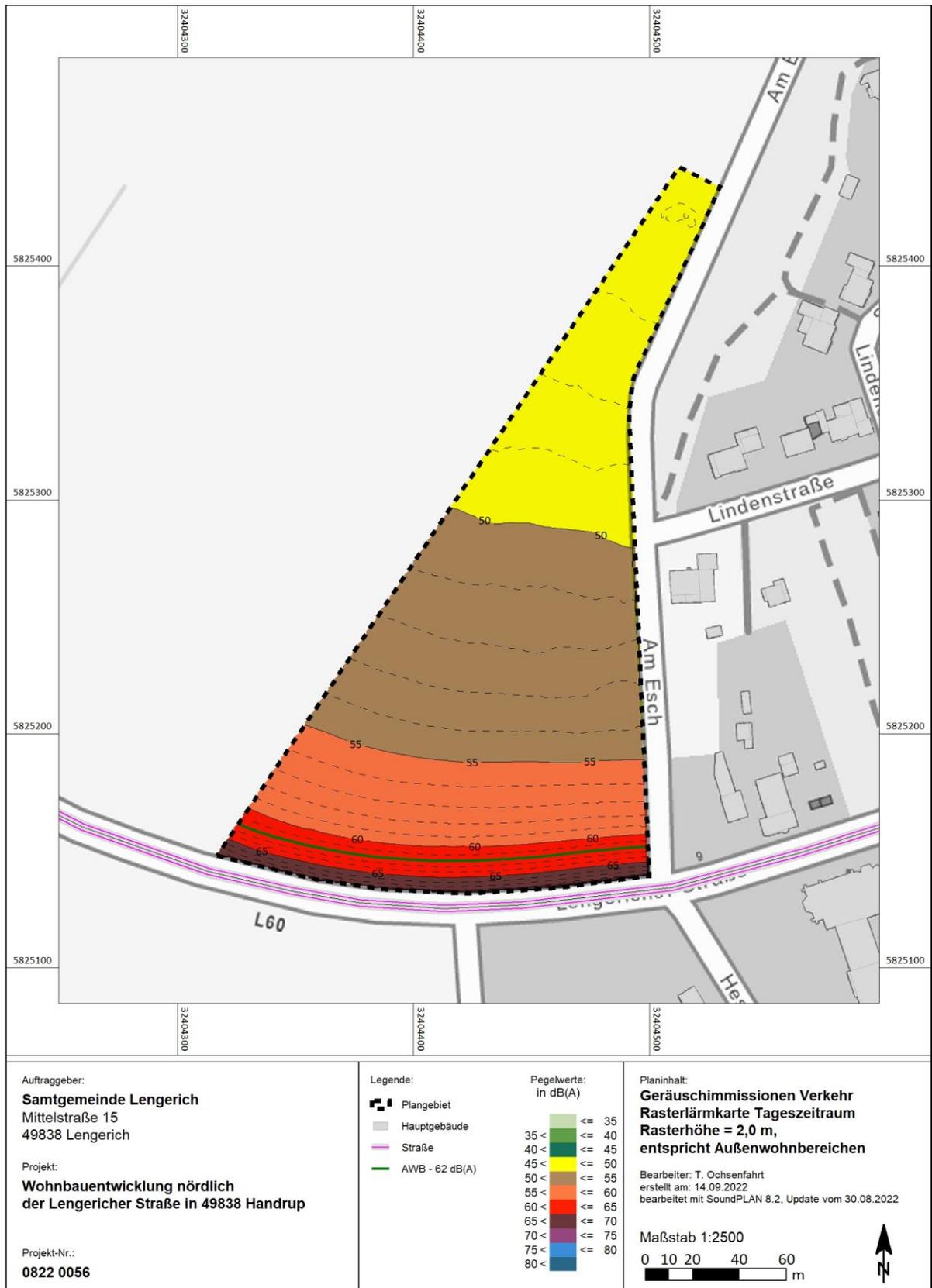
Anhang 2:      Geräuschemissionen im Plangebiet











Anhang 3:      Geräuschemissionen im Plangebiet mit 3 m hohem Lärmschutzwall

