



Schalltechnische Untersuchung

zum B-Plan Nr. 17 »Bookhorstkoppel« in der
Gemeinde Lüdersdorf





QUALITÄTSSTANDARD
**PLANER
AM BAU**
QualitätsManagement
für Architektur- und
Ingenieurbüros

zertifiziert durch
TÜV Rheinland
Certipedia-ID 0000021410
www.certipedia.de

IMPRESSUM

Titel.....**Schalltechnische Untersuchung**
zum B-Plan Nr. 17 »Bookhorstkoppel« in der Gemeinde Lüdersdorf

Auftraggeber.....**Gemeinde Lüdersdorf**
c/o Amt Schönberger Land
Am Markt 15
23923 Schönberg

Bearbeitung.....**HOFFMANN-LEICHTER Ingenieurgesellschaft mbH**
Freiheit 6
13597 Berlin
www.hoffmann-leichter.de

Projektteam.....Tom Malchow (Projektmanager)
Joma Kondody
Sebastian Wölk

Ort | Datum.....Berlin | 14. März 2024

Der Bericht umfasst 22 Textseiten und 3 Anlagen und darf nur vollständig verwendet werden.

Dieses Gutachten wurde bearbeitet durch:

Joma Kondody
Sebastian Wölk

Dieses Gutachten wurde im Rahmen unseres
Qualitätsmanagements geprüft durch:

Tom Malchow

INHALTSVERZEICHNIS

1	Aufgabenstellung	1
2	Grundlagen	2
2.1	Rechtliche Grundlagen	2
2.1.1	DIN 18005 - »Schallschutz im Städtebau«	2
2.1.2	DIN 4109 - »Schallschutz im Hochbau«	2
2.1.3	Verkehrslärmzunahme in der Umgebung	3
2.2	Plangrundlagen	4
2.3	Maßgebliche Immissionsorte	5
3	Emissionsberechnung	6
3.1	Schienenverkehrslärm	6
3.2	Straßenverkehrslärm	6
4	Immissionsberechnung	9
4.1	Verkehrslärmeinwirkungen gemäß DIN 18005	9
4.2	Textliche Festsetzungen zum Schallschutz	12
4.3	Konzeptbeurteilung	14
4.4	Erforderlicher baulicher Schallschutz gemäß DIN 4109	15
4.5	Verkehrslärmzunahme in der Umgebung	19
5	Zusammenfassung	21
6	Quellennachweis	22
	Anlagen	23

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1-1	Lage des Plangebiets.....	1
Abbildung 2-1	Entwurf zum B-Plan »Bookhorstkoppel« der Gemeinde Lüdersdorf (Stand vom Juli 2023).....	4
Abbildung 2-2	Lage der Immissionsorte im Umfeld des Plangebiets.....	5
Abbildung 4-1	Isophonenkarte in 8 m Höhe über Gelände Beurteilung nach DIN 18005 06:00 - 22:00 Uhr....	10
Abbildung 4-2	Isophonenkarte in 8 m Höhe über Gelände Beurteilung nach DIN 18005 22:00 - 06:00 Uhr....	10
Abbildung 4-3	Isophonenkarte in 5 m Höhe über Gelände Beurteilung nach DIN 18005 06:00 - 22:00 Uhr....	11
Abbildung 4-4	Isophonenkarte in 5 m Höhe über Gelände Beurteilung nach DIN 18005 22:00 - 06:00 Uhr....	11
Abbildung 4-5	Isophonenkarte in 8 m Höhe über Gelände Darstellung des nächtlichen Grenzwerts der 16. BImSchV.....	13
Abbildung 4-6	Isophonenkarte in 8 m Höhe über Gelände Darstellung des tageszeitlichen Grenzwerts der 16. BImSchV	14
Abbildung 4-7	Maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 Aufenthaltsräume in Wohnungen u. Ä. in 8 m Höhe über Gelände	16
Abbildung 4-8	Maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 Büro u. Ä. in 5 m Höhe über Gelände	17
Abbildung 4-9	Erforderliches gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß gemäß DIN 4109 Aufenthaltsräume in Wohnungen u. Ä in 8 m Höhe über Gelände	17
Abbildung 4-10	Erforderliches gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß gemäß DIN 4109 Büro u. Ä in 5 m Höhe über Gelände	18

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 2-1	Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005 für Verkehrslärm.....	2
Tabelle 2-2	Zuganzahlen und Fahrzeugkategorien für die berücksichtigten Gleisabschnitte Prognose 2030	5
Tabelle 3-1	Lärmemissionspegel der Gleisabschnitte gemäß Schall 03-2014.....	6
Tabelle 3-2	Eingabeparameter für die RLS-19-Berechnung Nullfall	8
Tabelle 3-3	Eingabeparameter für die RLS-19-Berechnung Planfall	8
Tabelle 4-1	Immissionsorttabelle Verkehrslärmzunahme	19

1 Aufgabenstellung

In der Gemeinde Lüdersdorf ist die Aufstellung des Bebauungsplans (B-Plan) Nr. 17 »Bookhorstkoppel« geplant. Mit dem B-Plan sollen die planungsrechtlichen Voraussetzungen für ein allgemeines Wohngebiet (WA) sowie ein eingeschränktes Gewerbegebiet (GEe) geschaffen werden. Zudem soll der bestehende Discountmarkt (Aldi-Markt) durch ein Sondergebiet mit der Nutzungsart Einzelhandel planungsrechtlich gesichert werden. Südlich des Plangebiets verläuft eine Trasse der Deutschen Bahn AG. Das Plangebiet wird im Norden und Osten durch Waldflächen begrenzt (siehe Abbildung 1-1). Im Westen des Plangebiets befindet sich Wohnbebauung.



Abbildung 1-1 Lage des Plangebiets

Im Rahmen des B-Planverfahrens sind schalltechnische Untersuchungen erforderlich, die die schalltechnische Verträglichkeit des Vorhabens nachweisen. Um zu prüfen, ob die allgemeinen Anforderungen an die geplante Nutzung eingehalten werden, findet eine Beurteilung der Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet statt.

2 Grundlagen

2.1 Rechtliche Grundlagen

2.1.1 DIN 18005 – »Schallschutz im Städtebau«

Die DIN 18005 – »Schallschutz im Städtebau« [1] enthält schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen sollen nach DIN 18005 wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu den verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils einzeln mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden. Im vorliegenden Fall sind die Immissionen des Verkehrslärms maßgebend. Die Orientierungswerte für Verkehrslärm sind in der Tabelle 2-1 dargestellt. Es wird eine Beurteilungszeit von 16 Stunden am Tag und 8 Stunden in der Nacht angesetzt und der Beurteilungspegel über diese Zeitspanne als Mittelungspegel berechnet.

Tabelle 2-1 Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005 für Verkehrslärm

Gebietsnutzung	tags	nachts
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55 dB(A)	45 dB(A)
Mischgebiet (MI)	60 dB(A)	50 dB(A)
Gewerbegebiet (GE)	65 dB(A)	55 dB(A)

Für Außenwohnbereiche (Balkone, Loggien etc.) wird gemäß der Arbeitshilfe Bebauungsplanung des Landes Brandenburg [2] der Immissionswert von 65 dB(A) tags als Beurteilungsmaßstab zur Umsetzung von Maßnahmen zugrunde gelegt. Abweichend zur Arbeitshilfe Bebauungsplanung sieht die DIN 18005 eine Beurteilung von Außen- und Außenwohnbereichen anhand der tageseitlichen Orientierungswerte der jeweiligen Gebietsnutzung vor. So ergibt sich für die Beurteilung von Außen- und Außenwohnbereiche innerhalb eines allgemeinen Wohngebiets ein Orientierungswert von 55 dB(A).

Gemäß Beiblatt zur DIN 18005 kommt den Orientierungswerten keine abschließende Aussagekraft zu. Es handelt sich hierbei vielmehr um Zielvorgaben, die – sollten andere Belange größeres Gewicht haben – abgewogen werden können. Der Abwägungsspielraum der DIN 18005 endet in der Regel mit dem Überschreiten der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [3].

2.1.2 DIN 4109 – »Schallschutz im Hochbau«

Die bauaufsichtlich eingeführte DIN 4109 »Schallschutz im Hochbau« [4] enthält Verfahren zur Ermittlung des gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes ($R'_{w,ges}$) der Außenbauteile auf der Grundlage des maßgeblichen Außenlärmpegels. Der maßgebliche Außenlärmpegel wird aus ei-

ner Addition der vorherrschenden Lärmarten gebildet. Im vorliegenden Fall ist der Verkehrslärm maßgeblich. Andere Lärmarten treten nicht in vergleichbarem Maße auf und können daher vernachlässigt werden. Anhand der ermittelten Außenlärmpegel erfolgt eine Ermittlung des gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes ($R'_{w,ges}$) in Abhängigkeit der möglichen Raumarten. Das Bauschalldämm-Maß ergibt sich hierbei entsprechend der Formel

$$\text{erf. } R'_{w,ges} = L_A - K_{\text{Raumart}} \cdot$$

2.1.3 Verkehrslärmzunahme in der Umgebung

Im Rahmen dieser Untersuchung erfolgt zudem eine Beurteilung der Auswirkungen des Verkehrslärms auf bereits bestehende Nutzungen hinsichtlich des Schutzguts Mensch. Als immissionschutzrechtliche Kenngröße wird hier die in der Rechtsprechung gefestigte Schwelle zur absoluten Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts in Ansatz gebracht. Ein erstmaliges oder weitergehendes Überschreiten dieser Schwelle kann üblicherweise nicht mehr zu Ungunsten der Betroffenen abgewogen werden.

Relevant für die Beurteilung der Verkehrsgeräusche im Planfall sind auch die gegenüber dem Bestand auftretenden Pegeldifferenzen. Die in der Rechtsprechung übliche Wahrnehmbarkeitsschwelle beträgt 2 bis 3 dB(A). Beispielsweise sind straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen gemäß der Lärmschutz-Richtlinien-StV [5] nur dann zu bewilligen, wenn sie eine Pegelminderung von mindestens (aufgerundeten) 3 dB(A) erzielen. In der Lärmwirkungsforschung wird allerdings von einer Wahrnehmbarkeitsschwelle ab ca. 1 dB(A) ausgegangen.

Tabelle 2-2 Zuganzahlen und Fahrzeugkategorien für die berücksichtigten Gleisabschnitte | Prognose 2030

Strecke	Zugart	Anzahl		v _{max} km/h	Fahrzeugkategorien gemäß Schall 03 im Zugverband						
		Tag	Nacht		Kategorie	Anzahl	Kategorie	Anzahl	Kategorie	Anzahl	
1122	RE-VT	30	8	140	6-A6	1					
	GZ-E	6	3	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8	

2.3 Maßgebliche Immissionsorte

Zur Ermittlung der Verkehrslärmzunahme in der Umgebung infolge des zusätzlich zu erwartenden Verkehrsaufkommens durch die geplante Gebietsentwicklung werden je Straßenabschnitt ein bis zwei repräsentative Immissionsorte untersucht. Die Lage der ausgewählten Immissionsorte in der Umgebung kann der Abbildung 2-2 entnommen werden.



Abbildung 2-2 Lage der Immissionsorte im Umfeld des Plangebiets

3 Emissionsberechnung

3.1 Schienenverkehrslärm

Die Emissionen des Schienenverkehrs werden gemäß Schall 03-2014 [6] berechnet. Dabei werden drei verschiedene Emissionslinien berücksichtigt, eine auf Geländehöhe zur Berücksichtigung der Rollgeräusche zwischen Rad und Schiene, eine auf 4 m Höhe zur Berücksichtigung der Motorgeräusche und eine auf 5 m Höhe zur Berücksichtigung der Geräusche durch den Stromabnehmer.

Gemäß den Angaben der Deutschen Bahn AG besteht auf der Strecke 1122 eine Streckenhöchstgeschwindigkeit von 120 km/h. Diese Geschwindigkeit ist anzusetzen, wenn diese kleiner als die Zuggeschwindigkeit ist. Daher wird im vorliegenden Fall eine Geschwindigkeit von 120 km/h für die Zugart RE-VT und eine Geschwindigkeit von 100 km/h für die Zugart GZ-E im Bereich des Plangebiets berücksichtigt.

Die Zuganzahlen sind in Tabelle 2-2 und die Emissionspegel der Gleisanlagen in Tabelle 3-1 dargestellt.

Tabelle 3-1 Lärmemissionspegel der Gleisabschnitte gemäß Schall 03-2014

Strecke	L _{m,E} in dB(A)					
	tags			nachts		
	0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
1122	77,2	60,5	35,6	77,8	61,6	36,9

3.2 Straßenverkehrslärm

Die Berechnungen der Emissionen für den Straßenverkehrslärm werden entsprechend den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19) [7] vorgenommen. Der längenbezogene Schallleistungspegel der Straße L_w' berechnet sich aus den nachfolgenden Parametern:

Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV)

Das durchschnittliche tägliche Verkehrsaufkommen (DTV) der relevanten Straßenabschnitte in der Umgebung des Plangebiets für den Nullfall und den Planfall werden der verkehrlichen Untersuchung zum Vorhaben entnommen (siehe Anlage 1).

Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppen

Gemäß der RLS-19 sind die nachfolgend aufgeführten Fahrzeuggruppen zu berücksichtigen:

- Fahrzeuggruppe Pkw: Pkw mit Anhänger und Lieferwagen (Güter-Kfz mit einer zulässigen Gesamtmasse von bis zu 3,5 t),
- Fahrzeuggruppe Lkw1: Lkw ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Busse sowie
- Fahrzeuggruppe Lkw2: Lkw mit Anhänger bzw. Sattel-Kfz (Zugmaschinen mit Auflieger) mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t

Die Anteile der einzelnen Fahrzeuggruppen für die einzelnen Straßenabschnitte ergeben sich aus den übermittelten verkehrlichen Eingangsdaten zum Vorhaben (siehe Anlage 1).

Tag-Nacht-Aufteilung des Verkehrs

Die tageszeitliche Verteilung des Verkehrs erfolgt für die berücksichtigten Straßenabschnitte anhand der übermittelten verkehrlichen Eingangsdaten zum Vorhaben (siehe Anlage 1).

Geschwindigkeiten der Fahrzeuggruppen

Die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten entlang der relevanten Straßenabschnitte werden entsprechend Kapitel 2.2 berücksichtigt. Demnach ergibt sich für die Hauptstraße eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h und für die Bahnhofstraße von 30 km/h.

Typ der Straßendeckschicht

Die Fahrbahnoberflächen entlang der relevanten Straßenabschnitte werden gemäß Kapitel 2.2 berücksichtigt. Die Hauptstraße und Bahnhofstraße sind asphaltiert, sodass kein Korrekturwert aufgrund der Straßendeckschicht vergeben wird.

Längsneigungskorrektur

Längsneigungen führen bei Pkw erst ab einer Steigung von 2 % oder einem Gefälle von -6 % sowie bei Lkw (Lkw1 und Lkw2) bei einer Steigung von 2 % oder einem Gefälle von -4 % zu einer Zunahme der Emissionen. Für Gefälle- und Steigungsstrecken unterhalb von -12 % und oberhalb von 12 % werden maximal die Werte in Höhe von -12 % bzw. 12 % angesetzt. Im Untersuchungsgebiet sind entlang der betrachteten Straßenabschnitte vereinzelt relevante Steigungen oder Gefälle vorhanden, für welche automatisch im Rechenmodell gemäß Kapitel 3.3.6 der RLS-19 Zuschläge vergeben werden.

Mehrfachreflexionszuschlag

Die Berechnung der Verkehrslärmimmissionen durch den Straßenverkehr erfolgt unter Verwendung der 2. Reflexionsordnung. Zuschläge für Mehrfachreflexionen durch umliegende Bebauungen werden zudem gemäß Kapitel 3.3.8 der RLS-19 automatisch im Rechenmodell vergeben.

Knotenpunktkorrektur

Entsprechend der RLS-19 werden Zuschläge für Knotenpunkte in Abhängigkeit des Abstands des Immissionsortes zum Knotenpunkt vergeben. Die maximalen Zuschläge ergeben sich je Knotenpunkttyp wie folgt:

- Lichtsignalanlagen: 3 dB
- Kreisverkehr: 2 dB
- Sonstige Knotenpunkte: 0 dB

Es befinden sich keine Lichtsignalanlagen oder Kreisverkehre im Einwirkungsbereich der untersuchten Straßenabschnitte.

Verkehrstechnische Eingangsgrößen

Die verkehrstechnischen Eingangsgrößen¹ können nachfolgend der Tabelle 3-2 und Tabelle 3-3 entnommen werden.

Tabelle 3-2 Eingabeparameter für die RLS-19-Berechnung | Nullfall

Straße	DTV	M tags			M nachts		
	[Kfz/24h]	[Pkw/h]	[Lkw1/h]	[Lkw2/h]	[Pkw/h]	[Lkw1/h]	[Lkw2/h]
Hauptstraße (Nord)	6.894	399,2	9,0	1,6	40,4	0,6	1,1
Hauptstraße (Süd)	6.295	374,9	8,6	1,5	36,0	0,4	0,8
Bahnhofstraße	4.044	241,7	3,9	0,2	12,7	0,5	0,5

Tabelle 3-3 Eingabeparameter für die RLS-19-Berechnung | Planfall

Straße	DTV	M tags			M nachts		
	[Kfz/24h]	[Pkw/h]	[Lkw1/h]	[Lkw2/h]	[Pkw/h]	[Lkw1/h]	[Lkw2/h]
Hauptstraße (Nord)	7.094	410,8	9,3	1,7	41,6	0,6	1,1
Hauptstraße (Süd)	6.495	376,3	8,9	1,5	37,2	0,4	0,8
Bahnhofstraße	4.492	268,5	4,4	0,3	14,1	0,6	0,6

¹ Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass für die B-Planuntersuchung der Planfall zugrunde gelegt wurde.

4 Immissionsberechnung

Die Berechnungen der vorliegenden Untersuchung werden mit dem EDV-Programm SoundPLAN in der Version 9.0 durchgeführt. Der Ausbreitungsrechnung liegt die Eingabe eines dreidimensionalen digitalen Modells zugrunde, das in der Regel zu berücksichtigende Abschirmungen (bestehende oder geplante Bebauung), ein Gelände sowie alle relevanten Schallquellen mit den entsprechenden Emissionsparametern beinhaltet.

4.1 Verkehrslärmeinwirkungen gemäß DIN 18005

Im B-Plan soll ein durchgehender Gebäudekörper im GEe (Höhe: 5 m) festgesetzt werden. Daher wird die entsprechende Gebäudekubatur bei der Schallausbreitungsberechnung berücksichtigt.² Gemäß der im B-Plan vorgesehenen maximal zulässigen Gebäudehöhen wird für das WA 1, WA 2.1, WA 2.2 und WA 3 eine maßgebende Berechnungshöhe von 8 m über Gelände berücksichtigt.³ Die Situationen der Schallausbreitung tags und nachts in einer Höhe von 8 m über Gelände sind in Abbildung 4-1 und Abbildung 4-2 dargestellt. Für die Beurteilung des MI 1 sowie des GEe, veranschaulichen Abbildung 4-3 und Abbildung 4-4 zusätzlich die Schallausbreitung in einer Höhe von 5 m über Gelände.⁴

Im Tageszeitbereich wird der Orientierungswert der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete im WA 2.1, WA 2.2 und WA 3 vollständig eingehalten. Es ergeben sich lediglich in Teilen des WA 1 geringfügige Überschreitungen des Orientierungswerts von 55 dB(A). Der abwägungsrelevante Grenzwert der 16. BImSchV von 59 dB(A) tags wird hingegen auch im WA 1 vollständig eingehalten. Im MI 1 und GEe werden die anzusetzenden tageszeitlichen Orientierungswerte⁵ vollständig eingehalten.

Im Nachtzeitbereich wird der Orientierungswert der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) im gesamten B-Plangebiet überschritten. Der abwägungsrelevante Grenzwert der 16. BImSchV von 49 dB(A) wird im rückwärtigen Bereich des Plangebiets teilweise eingehalten (siehe Abbildung 4-5). Im WA 1 wird aufgrund der unmittelbaren Nähe zur Bahntrasse der abwägungsrelevante Grenzwert vollständig überschritten. Im westlichen Bereich des MI wird der Orientierungswert der DIN 18005 nachts von 50 dB(A) überschritten. Allerdings wird hier der abwägungsrelevante Grenzwert der 16. BImSchV von 54 dB(A) vollständig eingehalten. Im Hinblick auf die Nutzungscharakteristik eines Gewerbegebiets ergibt sich für das GEe keine gesonderte Schutzbedürftigkeit für den Nachtzeitbereich.

2 Im Rahmen der Aufstellung eines Angebotsbebauungsplans sind ausschließlich schalltechnische Berechnungen bei freier Schallausbreitung (ohne abschirmende Gebäude) relevant. Die Berücksichtigung des Gebäudekörpers im GEe erfolgt im vorliegenden Fall nur aufgrund der Tatsache, dass in diesem Bereich ein konkreter Baukörper festgesetzt wird.

3 Dies entspricht der Schallausbreitung auf Höhe des 2. Obergeschosses.

4 Dies entspricht der Schallausbreitung auf Höhe des 1. Obergeschosses.

5 Es ergeben sich tageszeitliche Orientierungswerte von 60 dB(A) im MI und von 65 dB(A) im GEe.

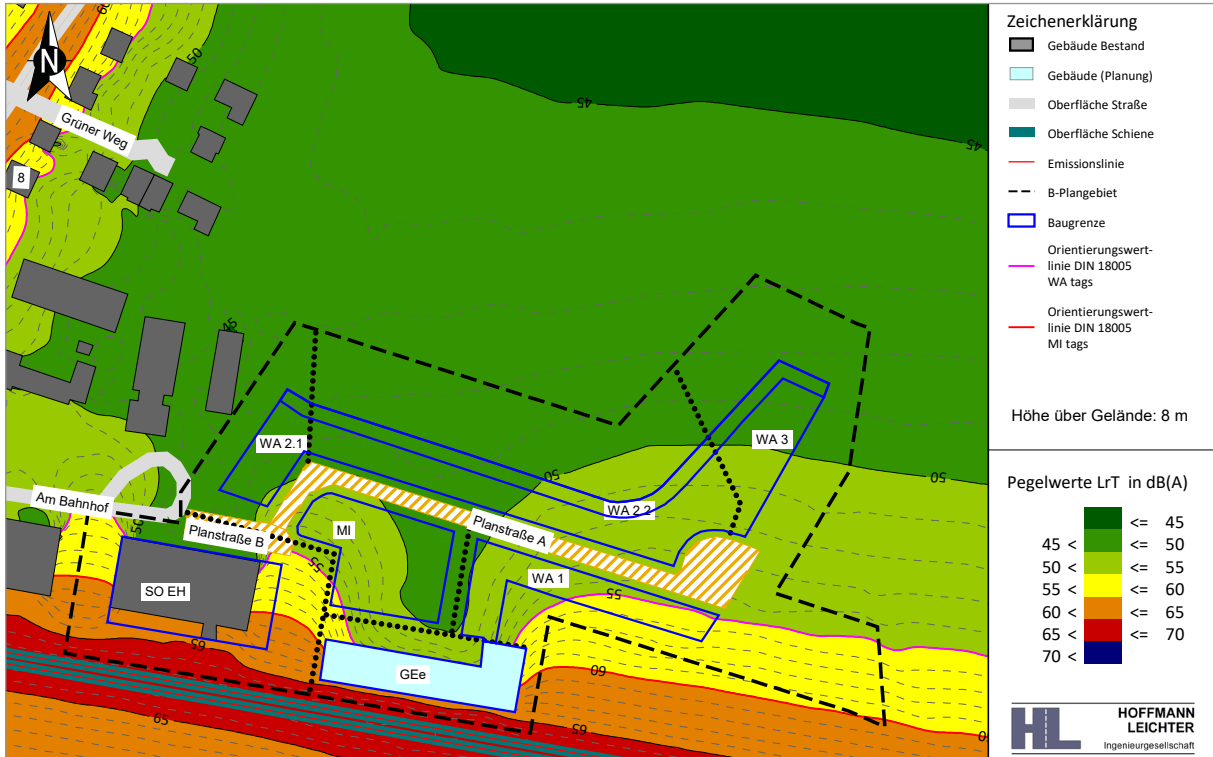


Abbildung 4-1 Isophonenkarte in 8 m Höhe über Gelände | Beurteilung nach DIN 18005 | 06:00 - 22:00 Uhr

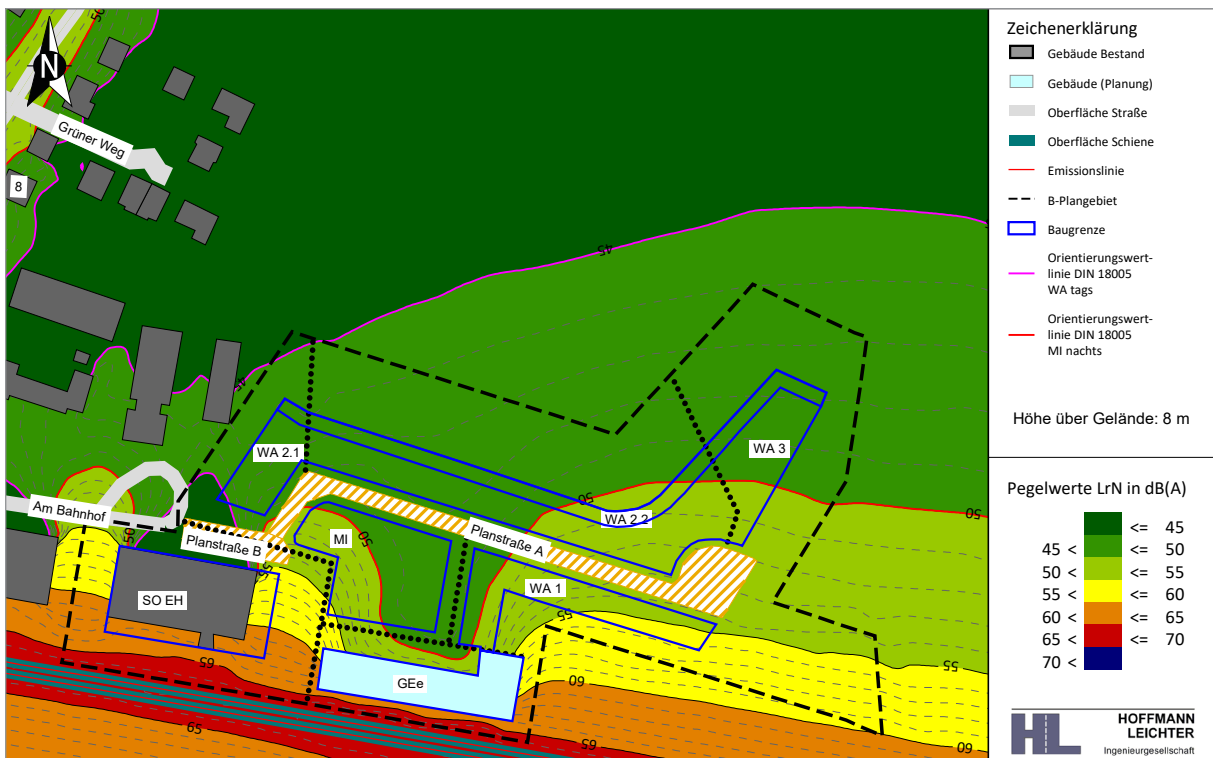


Abbildung 4-2 Isophonenkarte in 8 m Höhe über Gelände | Beurteilung nach DIN 18005 | 22:00 - 06:00 Uhr



Abbildung 4-3 Isophonenkarte in 5 m Höhe über Gelände | Beurteilung nach DIN 18005 | 06:00 - 22:00 Uhr

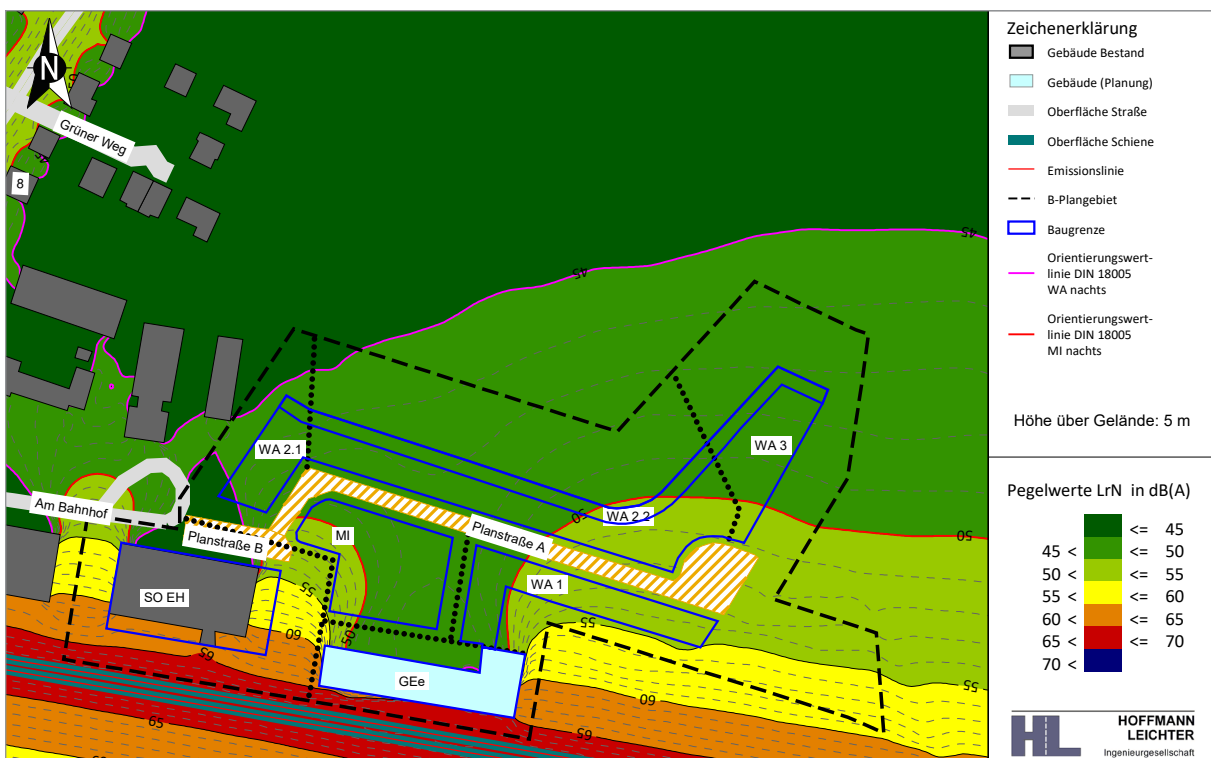


Abbildung 4-4 Isophonenkarte in 5 m Höhe über Gelände | Beurteilung nach DIN 18005 | 22:00 - 06:00 Uhr

4.2 Textliche Festsetzungen zum Schallschutz

Aufgrund der erhöhten Verkehrslärmeinwirkungen im Nachtzeitbereich durch die unmittelbar südlich verlaufende Bahntrasse ergeben sich Überschreitungen des abwägungsrelevanten Grenzwerts der 16. BImSchV von 49 dB(A) für allgemeine Wohngebiete, sodass für diese Bereiche (siehe Abbildung 4-5) passive Schallschutzmaßnahmen bzw. textliche Festsetzungen zwingend empfohlen werden. Zur Gewährleistung gesunder Wohnverhältnisse im WA 1, WA 2.2 und WA 3 kommen passive Schallschutzmaßnahmen wie lärmoptimierte Grundrissausrichtungen in Frage. Eine mögliche textliche Festsetzung könnte wie folgt lauten:

»Zum Schutz vor Lärm muss im WA 1, WA 2.2 und WA 3 innerhalb der Überschreitungsfläche (Beurteilungspegel >49dB(A) nachts) mindestens ein Aufenthaltsraum von Wohnungen, bei Wohnungen mit mehr als zwei Aufenthaltsräumen müssen mindestens zwei Aufenthaltsräume mit den notwendigen Fenstern zu der von der Bahntrasse abgewandten Gebäudeseite orientiert sein.«

Lässt sich die Grundrissgestaltung nicht derart anpassen, dass eine Ausrichtung von Aufenthaltsräumen in Richtung der beeinträchtigenden Außengeräusche vermieden wird, sind in diesem Fall schalldämmende Außenbauteile zu verwenden. Allerdings werden Personen in entsprechenden Aufenthaltsräumen bei geöffneten Fenstern weiterhin vom einwirkenden Verkehrslärm beeinträchtigt. Hierfür bieten sich alternativ besondere Fensterkonstruktionen und bauliche Maßnahmen gleicher Wirkung an. Dazu gehören Maßnahmen, die zur Erhöhung der Schalldämmung der Außenbauteile bei gekipptem Fenster zusätzlich baulich technische Lösungen vorsehen (z. B. künstliche Belüftungen) und gewährleisten, dass während der Nachtzeit ein Innenraumpegel von 30 dB(A) eingehalten wird. Dies sollte an mindestens der Hälfte der schutzbedürftigen Aufenthaltsräume einer Wohnung gelten. Die zugehörige textliche Festsetzung könnte lauten:

»Bei Wohnungen mit Fenstern zur südlich gelegenen Bahntrasse, die nicht über mindestens ein Fenster zur schienenabgewandten Gebäudeseite verfügen, sind die lüftungstechnischen Anforderungen für die schutzwürdigen Räume durch den Einsatz von schalldämmten Lüftern in allen Bereichen mit Nacht-Beurteilungspegeln ≥ 50 dB(A) zu berücksichtigen oder es müssen im Hinblick auf Schallschutz und Belüftung gleichwertige Maßnahmen bautechnischer Art durchgeführt werden.«

Schutz von Außenwohnbereichen

Gemäß Arbeitshilfe Bebauungsplanung des Landes Brandenburg [2] ergibt sich für die Beurteilung von Außenwohnbereichen ein Immissionswert von 65 dB(A). Abweichend zur Arbeitshilfe Bebauungsplanung sieht die DIN 18005 jedoch eine Beurteilung von Außenwohnbereichen an-

hand des tageszeitlichen Orientierungswerts der jeweiligen Gebietsnutzung⁶ vor. Im Sinne des Lärmschutzes wird im vorliegenden Fall der DIN 18005 gefolgt und auch zur Gewährleistung einer der Gebietsnutzung angemessenen Aufenthaltsqualität im Freien der tageszeitliche Orientierungswert der DIN 18005 als Zielwert herangezogen. Analog zur Beurteilung der Innenbereiche ist jedoch auch im Hinblick auf die Außenwohnbereiche davon auszugehen, dass mit Einhaltung des Grenzwerts der 16. BImSchV eine ausreichende Aufenthaltsqualität für mögliche Außenwohnbereiche sichergestellt werden kann und keine Schallschutzmaßnahmen erforderlich werden. Aufgrund der vollständigen Einhaltung des tageszeitlichen Grenzwerts der 16. BImSchV für allgemeine Wohngebiete (siehe Abbildung 4-6) sind keine Schallschutzmaßnahmen zum Schutz der Außenwohnbereiche erforderlich.⁷

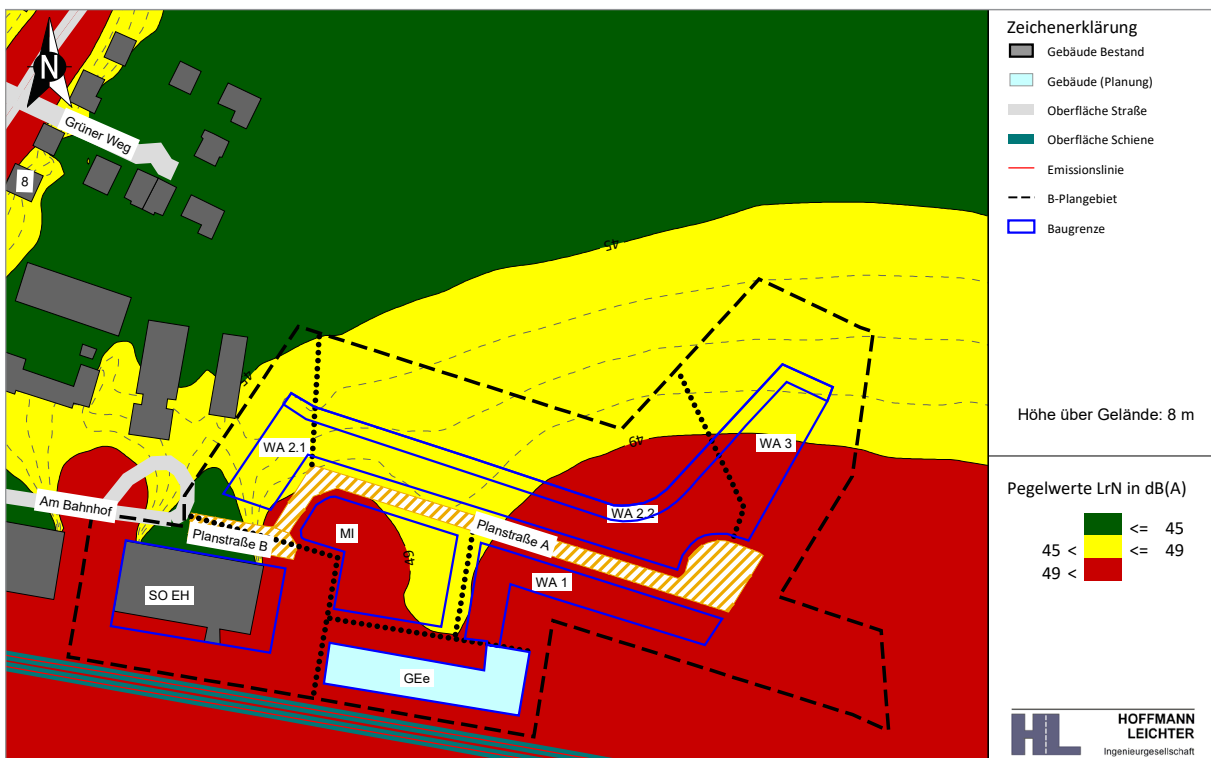


Abbildung 4-5 Isophonenkarte in 8 m Höhe über Gelände | Darstellung des nächtlichen Grenzwerts der 16. BImSchV

6 Hier allgemeines Wohngebiet mit einem tageszeitlichen Orientierungswert von 55 dB(A).

7 Durch die aktuell geplante Anordnung der Außenwohnbereiche auf den lärmabgewandten Gebäudeseiten ist eine erhöhte Aufenthaltsqualität für die Außenwohnbereiche zu erwarten. Auch die zukünftige Abschirmwirkung der Gebäudekörper im WA 1 wirken sich positiv auf die Baufelder WA 2.2 und WA 3 aus.

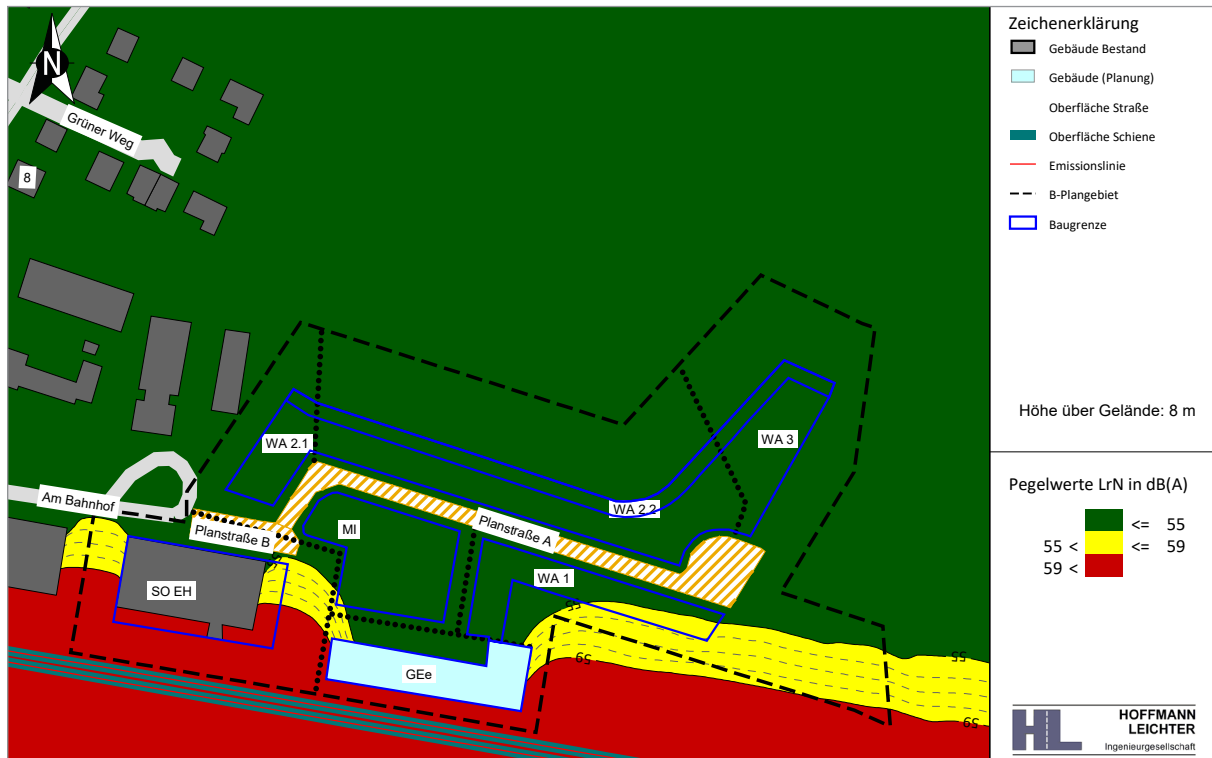


Abbildung 4-6 Isophonenkarte in 8 m Höhe über Gelände | Darstellung des tageszeitlichen Grenzwerts der 16. BImSchV

4.3 Konzeptbeurteilung

Im Rahmen eines Angebotsbebauungsplans erfolgen schalltechnische Berechnungen bei freier Schallausbreitung, sodass Schallschutzmaßnahmen und textliche Festsetzungen unabhängig von der möglichen zukünftigen Gebäudestruktur ermittelt werden. Gebäudekörper können nur bei den Berechnungen herangezogen werden, sofern die Errichtung im B-Plan konkret festgesetzt wird. Im vorliegenden Fall erfolgt eine konkrete Festsetzung für das GEe, sodass der entsprechende Gebäudekörper und dessen Auswirkungen auf die Schallausbreitung bei den Berechnungen berücksichtigt werden.

Abseits der Berechnungen zum B-Plan wurden im Rahmen des Planungsprozesses und im Vorgriff auf das nachgelagerte Baugenehmigungsverfahren bereits ergänzende Betrachtungen zu konkreten städtebaulichen Konzepten durchgeführt. Es wurden Schallausbreitungsberechnungen für folgende städtebauliche Konzepte durchgeführt:

- Konzept 1: durchgehender Gebäudekörper im WA 1 (Höhe: 10,50 m) inklusive einer »Tunnelöffnung«, welche als Durchfahrt zu den östlich des Plangebiets liegenden Stellplätzen dient

- Konzept 2^B: drei einzelne Gebäudekörper im WA 1 mit Bezugspunkten 13,30 m | 11,10 m | 9,80 m

Die Isophonenkarten für eine exemplarische Höhe von 5 m über Gelände (entspricht ca. dem 1.OG) können der Anlage 2 und Anlage 3 entnommen werden. Die Berechnungsergebnisse sind lediglich als Ergänzung zum B-Planverfahren zu verstehen und haben keine Auswirkungen auf die in Kapitel 4.1 dargelegten Ergebnisse zum B-Plan.

Im Ergebnis der Berechnungen unter Berücksichtigung konkreter Gebäudekörper im WA 1 wird ersichtlich, dass bei einer vorzeitigen Bebauung des WA1 ggf. keine Grundrissorientierung innerhalb der rückwärtigen Baufelder erforderlich wird. Von den festgesetzten Grundrissorientierung kann im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens abgewichen werden, wenn nachgewiesen werden kann, dass die konkrete Bebauung im WA 1 eine ausreichende Abschirmwirkung erzielt.

4.4 Erforderlicher baulicher Schallschutz gemäß DIN 4109

Um den gewünschten Innenraumpegel bei geschlossenem Fenster einzuhalten, werden die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße (erf. $R'_{w,ges}$) gemäß DIN 4109-2:2018-01 [8] für das Plangebiet bestimmt. Diesbezüglich erfolgt zunächst die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels (L_A). Der maßgebliche Außenlärmpegel wird gemäß DIN 4109-2:2018-01 aus der Addition der vorherrschenden Lärmarten gebildet. Der berechneten Summe wird anschließend ein Zuschlag von 3 dB(A) hinzuaddiert. Da die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht für den Verkehrslärm geringer als 10 dB(A) ist, erfolgt die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels für Aufenthaltsräume in Wohnungen u. Ä. auf Basis der Beurteilungspegel im Nachtzeitbereich mit einem Zuschlag von 10 dB(A). Für Büroräume u. Ä. wird der maßgebliche Außenlärmpegel aufgrund der fehlenden gesonderten Schutzbedürftigkeit im Nachtzeitbereich für die Situation am Tag ermittelt.

Zur Berücksichtigung der Immissionen durch mögliche gewerbliche Anlagen wird gemäß Kapitel 4.4.5.6 der DIN 4109-2:2018-01 je nach geplanter Nutzung der jeweilige Immissionsrichtwert der TA Lärm [9] herangezogen. Aufgrund der räumlichen Nähe der geplanten WA- und GEE-Flächen im Plangebiet wird für Aufenthaltsräume in Wohnungen u. Ä. die Bestimmung der erforderlichen Bau-Schalldämm-Maße für den Nachtzeitbereich unter Verwendung des Immissionsrichtwerts der TA Lärm für Mischgebiete von 45 dB(A) durchgeführt. Für Büroräume u. Ä. wird der Richtwert der TA Lärm für Mischgebiete im Tageszeitbereich von 60 dB(A) berücksichtigt.

Das erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß ergibt sich hierbei entsprechend der Formel

8 Hierbei wurde die Auswirkung eines 4 m hohen Erdwalls über der Schienenoberkante berücksichtigt.

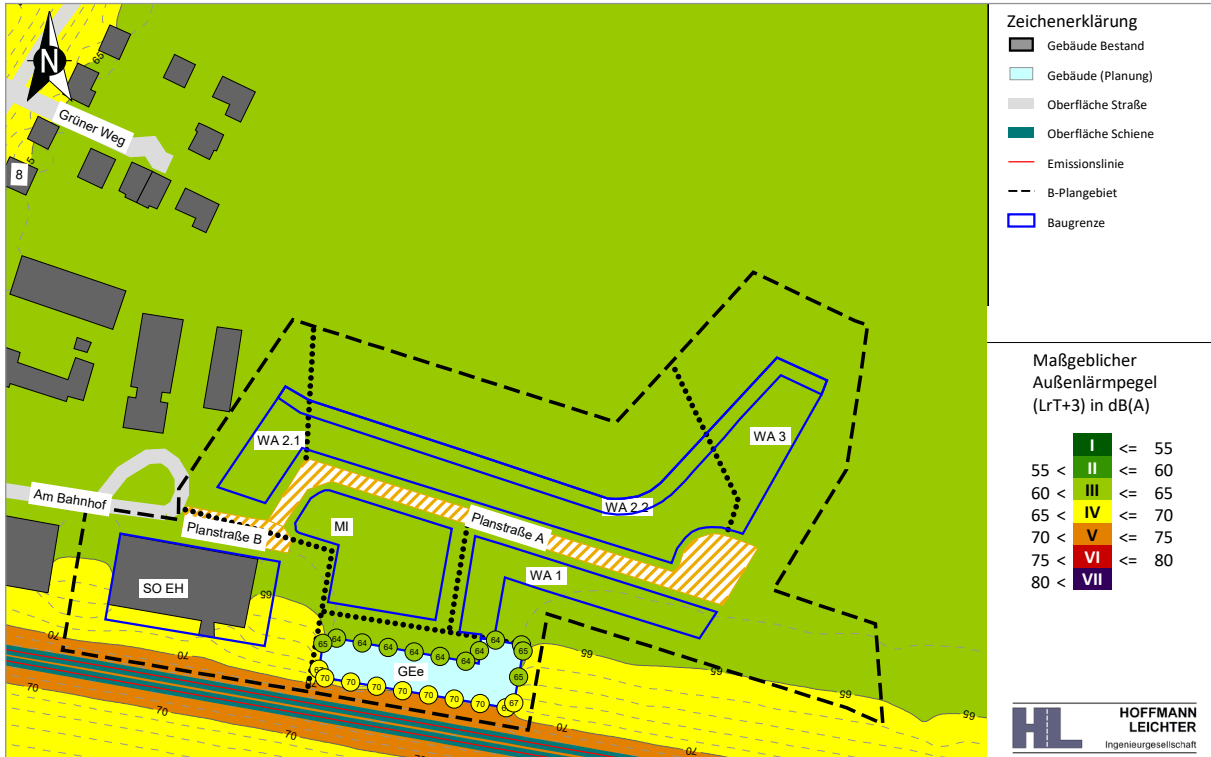


Abbildung 4-8 Maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 | Büro u. Ä. in 5 m Höhe über Gelände

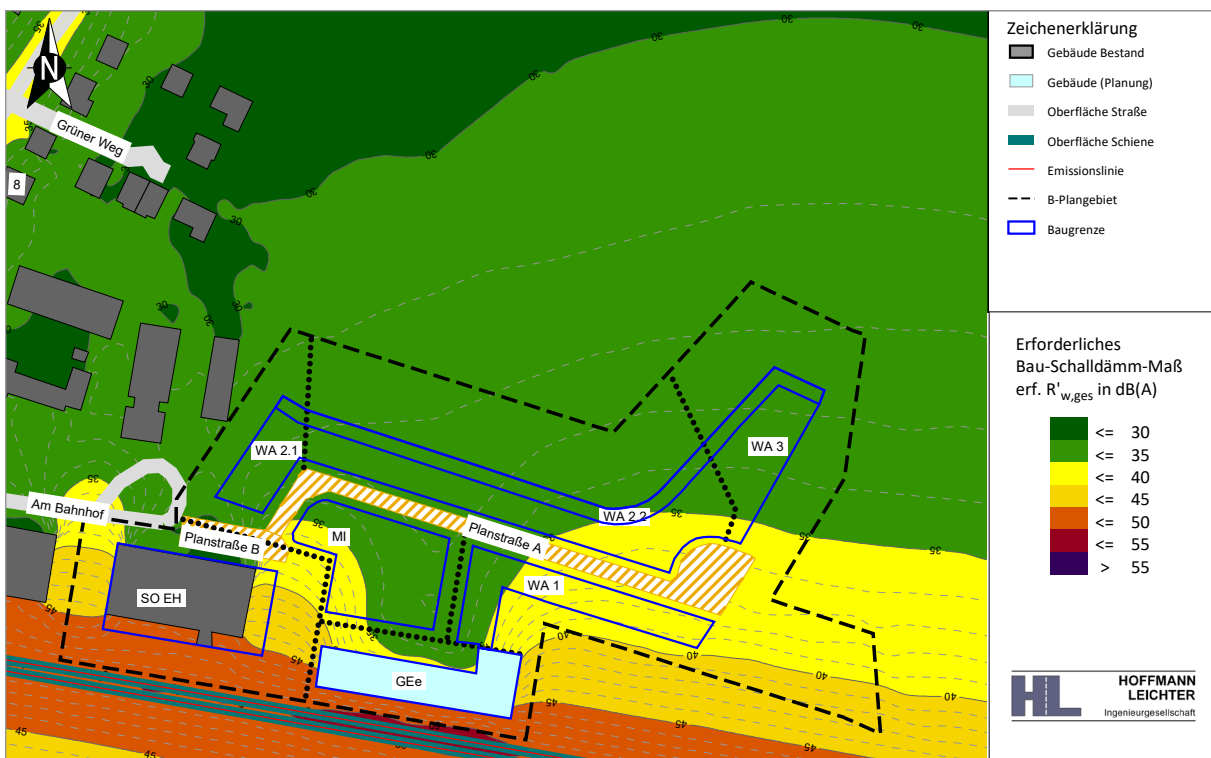


Abbildung 4-9 Erforderliches gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß gemäß DIN 4109 | Aufenthaltsräume in Wohnungen u. Ä in 8 m Höhe über Gelände

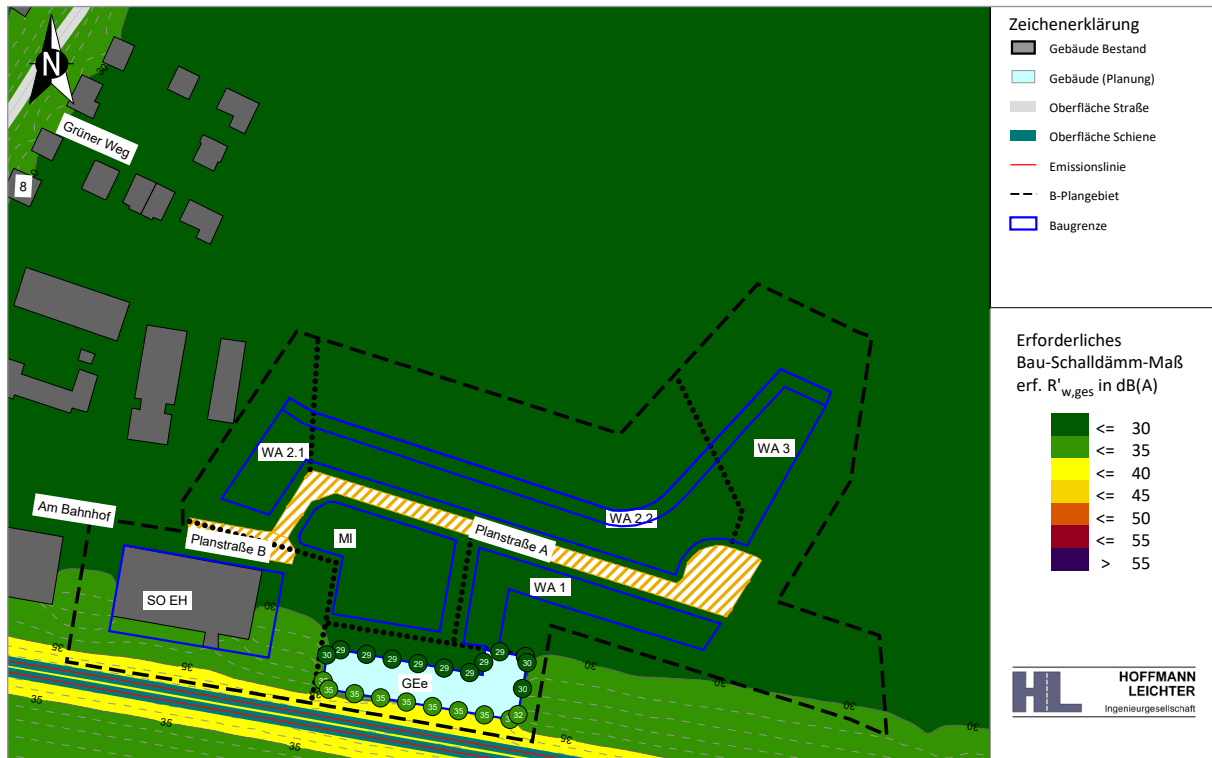


Abbildung 4-10 Erforderliches gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß gemäß DIN 4109 | Büro u. Ä in 5 m Höhe über Gelände

Wir empfehlen aufbauend auf der Musterfestsetzung der Arbeitshilfe Bebauungsplanung [2] des Landes Brandenburg folgende textliche Festsetzung:

»Zum Schutz vor Straßenverkehrslärm müssen bei Errichtung, Änderung oder Nutzungsänderung von baulichen Anlagen die Außenbauteile schutzbedürftiger Aufenthaltsräume der Gebäude im Geltungsbereich des Bebauungsplans ein bewertetes Gesamt-Bauschalldämm-Maß ($R'_{w,ges}$) aufweisen, das nach folgender Gleichung gemäß DIN 4109-1:2018-01 zu ermitteln ist:

$$R'_{w,ges} = L_A - K_{Raumart}$$

mit L_A = maßgeblicher Außenlärmpegel

mit $K_{Raumart}$ = 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen
 = 35 dB für Büroräume und Ähnliches.

Die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels L_A erfolgt hierbei entsprechend Abschnitt 4.4.5.3 gemäß DIN 4109-2:2018-01.

Der Nachweis der Erfüllung der Anforderungen ist im Baugenehmigungsverfahren zu erbringen. Dabei sind im Schallschutznachweis insbesondere die nach DIN 4109-2:2018-01 geforderten Sicherheitsbeiwerte zwingend zu beachten.

Die zugrunde zu legenden maßgeblichen Außenlärmpegel (L_A) sind aus den ermittelten Beurteilungspegeln des Schallgutachtens von HOFFMANN-LEICHTER vom 14.03.2024 abzuleiten, welches Bestandteil der Satzungsunterlagen ist.

Von diesen Werten kann abgewichen werden, wenn nachgewiesen wird, dass die im Schallgutachten zugrunde gelegten Ausgangsdaten nicht mehr zutreffend sind.«

4.5 Verkehrslärmzunahme in der Umgebung

Relevant für die Beurteilung der Verkehrslärmzunahme im Umfeld des Plangebiets sind die im Planfall gegenüber dem Nullfall auftretenden Pegeldifferenzen. Die in der Rechtsprechung übliche Wahrnehmbarkeitsschwelle beträgt dabei 2 bis 3 dB(A). Die Tabelle 4-1 enthält eine Zusammenstellung der Beurteilungspegel durch Verkehrsgeräusche¹⁰ im Null- und im Planfall für ausgewählte Immissionsorte im Umfeld des B-Plangebiets. Die Lage der berücksichtigten Immissionsorte kann der Abbildung 2-2 aus Kapitel 2.3 entnommen werden. In Anlehnung an die Lärmschutz-Richtlinien-StV wird die Differenz der nicht aufgerundeten Beurteilungspegel zwischen dem Nullfall und Planfall aufgerundet.

Tabelle 4-1 Immissionsorttabelle | Verkehrslärmzunahme

Immissionsort	SW	Prognose-Nullfall		Prognose-Planfall		Differenz		Differenz (aufgerundet)	
		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
Bahnhofstraße 1a	EG	59,8	52,1	60,2	52,3	0,4	0,2	1	1
Bahnhofstraße 1a	1.OG	60,6	53,0	61,0	53,2	0,4	0,2	1	1
Bahnhofstraße 8	EG	58,2	47,7	58,6	48,1	0,4	0,4	1	1
Hauptstraße 30	EG	61,4	54,1	61,6	54,2	0,2	0,1	1	1
Hauptstraße 30	1.OG	62,4	54,9	62,5	55,0	0,1	0,1	1	1
Hauptstraße 30	EG	65,5	56,6	65,6	56,7	0,1	0,1	1	1
Hauptstraße 30	1.OG	65,8	57,0	65,9	57,1	0,1	0,1	1	1
Hauptstraße 98	EG	61,0	54,9	61,1	55,0	0,1	0,1	1	1
Hauptstraße 98	1.OG	62,1	56,0	62,2	56,0	0,1	0,0	1	0
Hauptstraße 98	EG	65,2	56,8	65,4	56,9	0,2	0,1	1	1
Hauptstraße 109	EG	64,8	55,5	64,9	55,6	0,1	0,1	1	1
Wilhelm-Stoll-Ring 1	EG	57,7	47,2	58,1	47,7	0,4	0,5	1	1

¹⁰ In Abstimmung mit dem Auftraggeber wird als Nullfall die Prognose-Nullfall 2035 (mit zusätzlichem Fachmarkt) und als Planfall der Prognose-Planfall 2035 unter Berücksichtigung des B-Plangebiets (Wohnen, Gewerbe, Fachmarkt) gemäß Anlage 1 zugrunde gelegt.

Im Ergebnis zeigt sich eine Zunahme von maximal 1 dB(A) (aufgerundet) an den umliegenden ausgewählten Immissionsorten, welche unterhalb der Grenze der in der Rechtsprechung üblichen Wahrnehmbarkeitsschwelle von 2 bis 3 dB(A) liegen. Es ergeben sich weiterhin keine erstmaligen oder weitergehenden Überschreitungen der in der Rechtsprechung geltenden Schwellenwerte zur Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts. Es sind daher keine Lärminderungsmaßnahmen erforderlich.

5 Zusammenfassung

In der Gemeinde Lüdersdorf ist die Aufstellung des B-Plans Nr. 17 »Bookhorstkoppel« geplant. Mit dem B-Plan sollen die planungsrechtlichen Voraussetzungen für ein allgemeines Wohngebiet (WA) sowie ein eingeschränktes Gewerbegebiet (GEe) geschaffen werden. Südlich des Plangebiets verläuft eine Trasse der Deutschen Bahn AG. Im Rahmen des B-Planverfahrens wurde eine schalltechnische Untersuchung durchgeführt. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet

- Im Tageszeitbereich wird der Orientierungswert der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete im WA 2.1, WA 2.2 und WA 3 vollständig eingehalten. Es ergeben sich lediglich in Teilen des WA 1 geringfügige Überschreitungen des Orientierungswerts von 55 dB(A). Im MI 1 und GEe werden die anzusetzenden tageszeitlichen Orientierungswerte vollständig eingehalten.
- Im Nachtzeitbereich wird der Orientierungswert der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) im gesamten B-Plangebiet überschritten. Der abwägungsrelevante Grenzwert der 16. BImSchV von 49 dB(A) wird im rückwärtigen Bereich des Plangebiets teilweise eingehalten. Im WA 1 wird aufgrund der unmittelbaren Nähe zur Bahntrasse der abwägungsrelevante Grenzwert vollständig überschritten.
- Zum Schutz des WA 1, WA 2.2 und WA 3 ist eine lärmoptimierte Grundrissausrichtung, bei der mindestens die Hälfte der Aufenthaltsräume einer Wohnung zur lärmabgewandten Seite ausgerichtet werden, festzusetzen.

Erforderliches resultierendes Bauschalldämm-Maß gemäß DIN 4109

- Es ergeben sich für Aufenthaltsräume in Wohnungen u. Ä. erforderliche Bauschalldämm-Maße von bis zu 39 dB(A) im WA 1.

Verkehrslärmzunahme in der Umgebung

- Es ergibt sich eine Zunahme von maximal 1 dB(A) (aufgerundet) an den umliegenden, ausgewählten Immissionsorten, welche unterhalb der Grenze der in der Rechtsprechung üblichen Wahrnehmbarkeitsschwelle von 2 bis 3 dB(A) liegen.
- Die absoluten Schwellen zur Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts werden weder erstmalig noch weitergehend überschritten.

6 Quellennachweis

- [1] Deutsches Institut für Normung. DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2023.
- [2] Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung des Landes Brandenburg (Hrsg.). Arbeitshilfe Bebauungsplanung. Dezember 2022.
- [3] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist.
- [4] Deutsches Institut für Normung. DIN 4109-1 - Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. Januar 2018.
- [5] Richtlinie für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm (Lärmschutz-Richtlinien-StV). Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. November 2007.
- [6] Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03) - Anlage 2 zu §4 der 16. BImSchV. Juni 1990. Stand: Dezember 2014.
- [7] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV). Richtlinie für des Lärmschutz an Straßen (RLS-19). Ausgabe 2019.
- [8] DIN 4109-2. Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen. Deutsches Institut für Normung. Januar 2018.
- [9] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm). Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. August 1998.

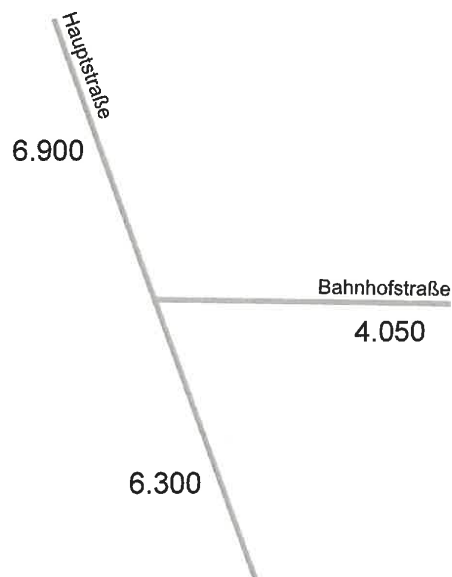
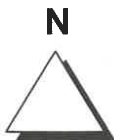
Anlagen

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Verkehrliche Eingangsdaten von der Bernard Gruppe mit Stand vom 20.02.2024	26
Anlage 2	Rasterlärmkarte in 5 m Höhe über Gelände Beurteilung nach DIN 18005 tags (oben), nachts (unten) Konzept 1	29
Anlage 3	Rasterlärmkarte in 5 m Höhe über Gelände Beurteilung nach DIN 18005 tags (oben), nachts (unten) Konzept 2	30

Anlage 1 Verkehrliche Eingangsdaten von der Bernard Gruppe mit Stand vom 20.02.2024**Lüdersdorf**

Verkehrsgutachten B-Plan Nr.17 »Bookhorstkoppel«

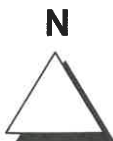
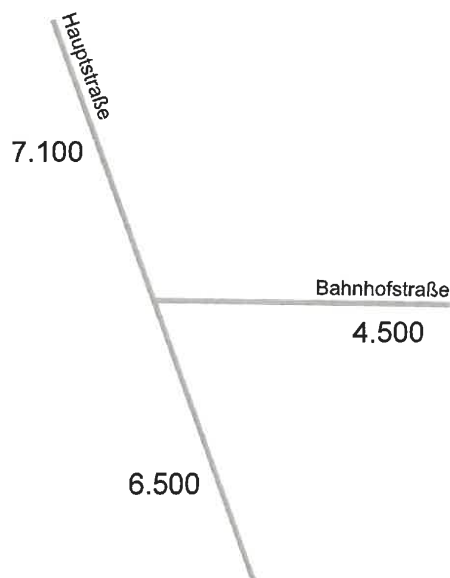
**Verkehrsmengenübersicht [DTV]
KP „Hauptstraße / Bahnhofstraße“
Prognose-Nullfall 2035
(mit zusätzlichen Fachmarkt)****Anlage 6**
Blatt 1.2**BERNARD**
GRUPPE

Fortsetzung der Anlage 1

Lüdersdorf

Verkehrsgutachten B-Plan Nr.17 »Bookhorstkoppel«

**Verkehrsmengenübersicht [DTV]
KP „Hauptstraße / Bahnhofstraße“
Prognose-Planfall 2035
Planungsgebiet (Wohnen, Gewerbe, Fachmarkt)**



Anlage 6
Blatt 2

BERNARD
GRUPPE

Fortsetzung der Anlage 1

Lüdersdorf

Verkehrsgutachten B-Plan Nr.17 „Bookhorstkoppel“

**Faktoren der maßgebenden Verkehrsstärke M und
der LKW-Anteile p1 und p2
KP „Hauptstraße / Bahnhofstraße“
Bestand**

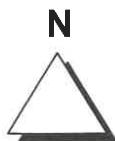
tags (6 - 22 Uhr)		
M	p1	p2
[Kfz/h]	[%]	[%]
0,0594 DTV	2,2	0,4
nachts (22 - 6 Uhr)		
M	p1	p2
[Kfz/h]	[%]	[%]
0,0061 DTV	1,5	2,5

tags (6 - 22 Uhr)		
M	p1	p2
[Kfz/h]	[%]	[%]
0,0607 DTV	1,6	0,1
nachts (22 - 6 Uhr)		
M	p1	p2
[Kfz/h]	[%]	[%]
0,0034 DTV	3,8	3,8

tags (6 - 22 Uhr)		
M	p1	p2
[Kfz/h]	[%]	[%]
0,0595 DTV	2,3	0,4
nachts (22 - 6 Uhr)		
M	p1	p2
[Kfz/h]	[%]	[%]
0,0059 DTV	1,0	2,1

Hauptstraße

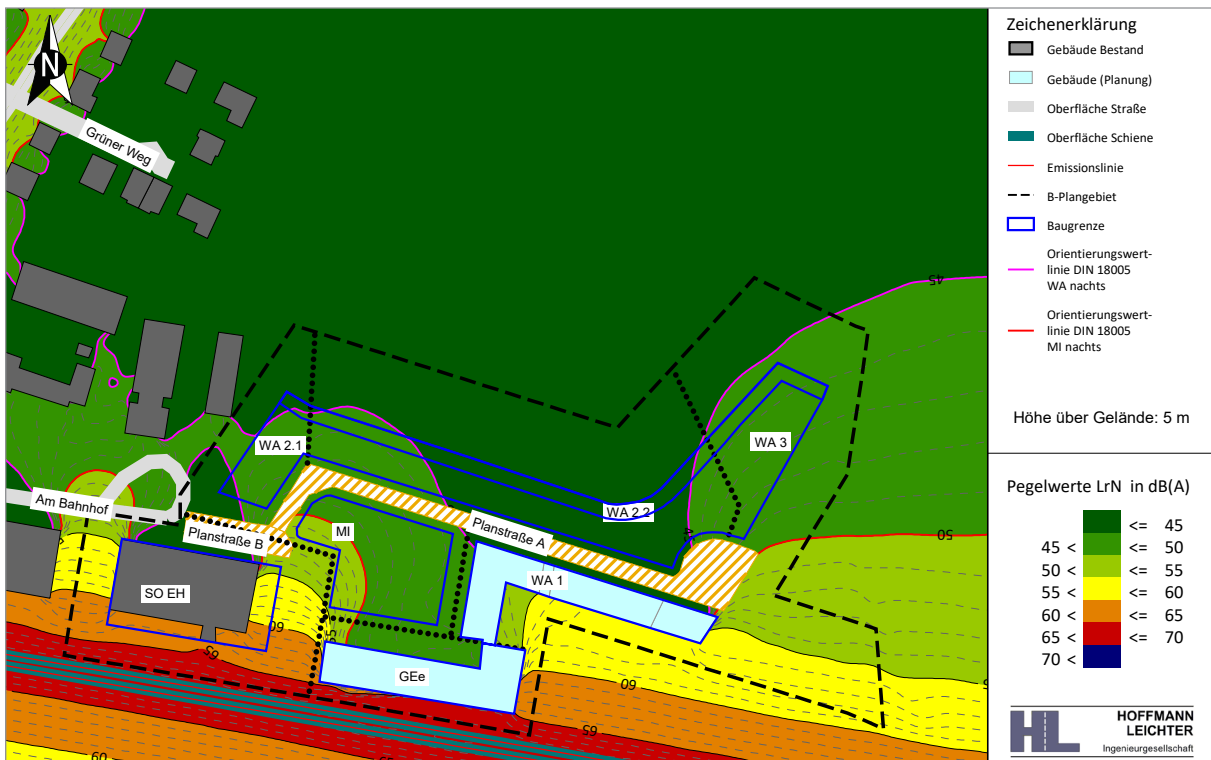
Bahnhofstraße



Anlage 6
Blatt 3

BERNARD
GRUPPE

Anlage 2 Rasterlärmkarte in 5 m Höhe über Gelände | Beurteilung nach DIN 18005 | tags (oben), nachts (unten) | Konzept 1



Anlage 3 Rasterlärmkarte in 5 m Höhe über Gelände | Beurteilung nach DIN 18005 | tags (oben), nachts (unten) | Konzept 2

