

**B-PLAN GML 43 „NEUBAU EINES VERBRAUCHERMARKTES UND
EINES MEHRFAMILIENHAUSES“**

VERKEHRSLÄRMGUTACHTEN

**HAUPTSTRAßE / HERMANN-GRÜNEBERG-STRAßE,
16567 MÜHLENBECK**

Bericht Nr. 2495_2

Auftraggeber: SR Stadt- und Regionalplanung
Maaßenstraße 9
10777 Berlin

Bearbeitet von: Dipl.-Ing. Oliver Oetting
Dr.-Ing. Ulrich Donner

Berichtsdatum: 04.09.2020

Berichtsumfang: Insgesamt: 27 Seiten
Textteil: 17 Seiten
Anhang A: 5 Seiten
Anhang B: 5 Seiten

Inhaltverzeichnis	Seite
1 SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG	3
2 ZUSAMMENFASSUNG	4
3 SCHALLTECHNISCHE ANFORDERUNGEN	6
3.1 Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau	6
3.2 Anforderungen an den Schutz gegen Außenlärm	9
3.2.1 Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels	9
3.2.2 Schalldämmung der Außenbauteile	9
4 SCHALLEMISSIONEN	10
4.1 Straßenverkehre	10
4.2 Schienenverkehre	12
5 SCHALLIMMISSIONEN	13
5.1 Grundlagen	13
5.2 Berechnungsergebnisse für das B-Plan-Gebiet	14
5.2.1 Beurteilungspegel	14
5.2.2 Maßgeblicher Außenlärmpegel	14
5.2.3 Erforderliche Bau-Schalldämm-Maße der Fassaden	14
5.3 Berechnungsergebnisse für das geplante Mehrfamilienhaus	14
6 BEURTEILUNG	15
7 QUELLENACHWEIS	17
Abbildungen	
Abbildung 1 Lageplan des B-Plan-Gebiets in der Umgebung	3
Tabellen	
Tabelle 1 Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005	6
Tabelle 2 Emissionspegel und Verkehrsbelegung der umliegenden Straßen	11
Tabelle 3 Emissionspegel der Schienenverkehrswege	12

1 SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG

Auf einem Grundstück an der Ecke Hauptstraße / Hermann-Grüneberg-Straße in 16567 Mühlenbeck die Errichtung eines Verbrauchermarktes und eines Mehrfamilienhauses geplant.

Im Rahmen der Erstellung des B-Plans „GML 43 – Neubau eines Verbrauchermarktes und eines Mehrfamilienhauses“ ist die Verlärmung des B-Plan-Gebiets in Form von Rasterlärmkarten für den Beurteilungspegel Tag / Nacht, den maßgeblichen Außenlärmpegel und der erforderlichen Bau-Schalldämm-Maße auf Grundlage der Verkehre auf den umliegenden Straßen und Schienenwegen zu ermitteln.

Für die Baugrenzen des geplanten Mehrfamilienhauses sind weiterhin Gebäudelärmkarten für die Beurteilungspegel Tag / Nacht, dem maßgeblichen Außenlärmpegel und die erforderlichen Bau-Schalldämm-Maße der Fassaden zu erstellen.

Die Lage des B-Plan-Gebiets in der Umgebung ist der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen.

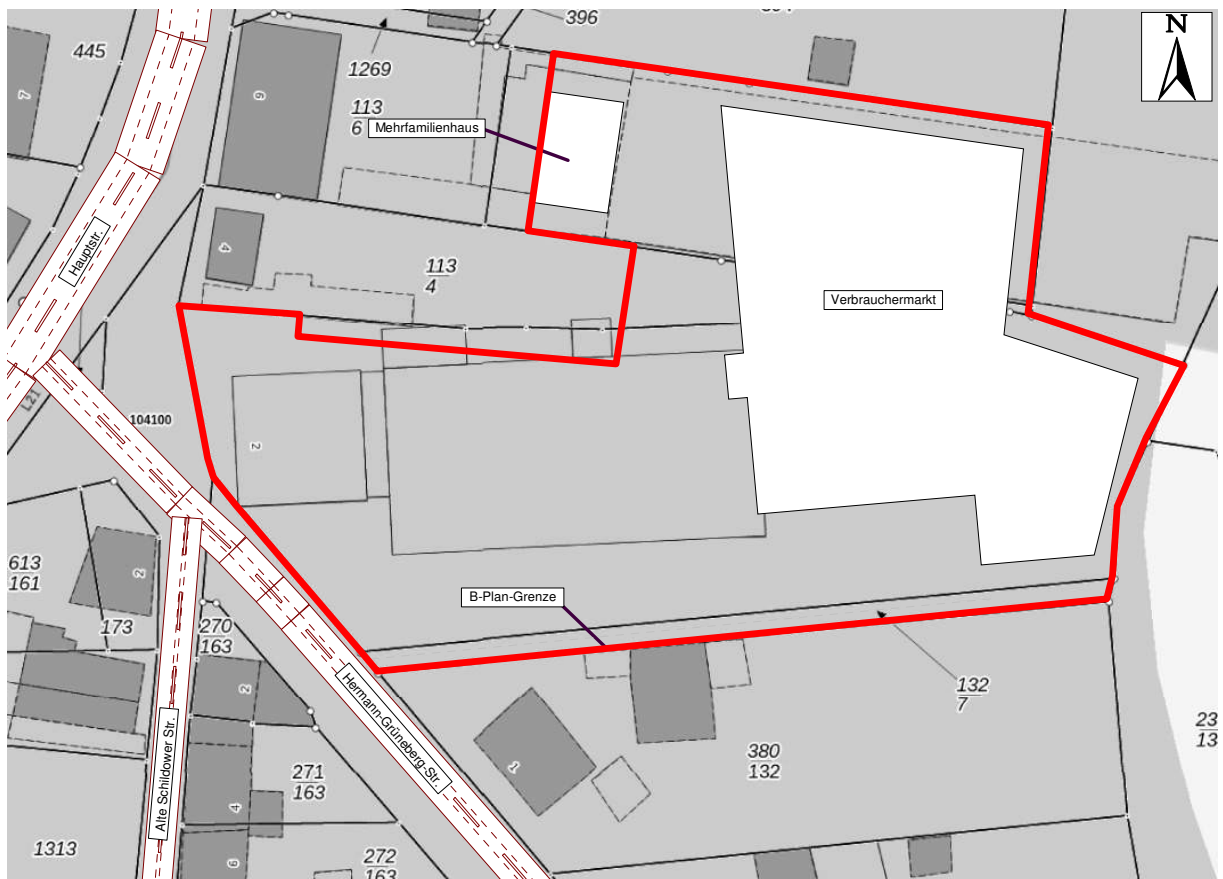


Abbildung 1 Lageplan des B-Plan-Gebiets in der Umgebung

2 ZUSAMMENFASSUNG

Auf der Grundlage der Verkehrsbelegung der umliegenden Straßen und der Schienenverkehrswege sind die Geräuschbelastungen für das B-Plan-Gebiet „GML 43 – Neubau eines Verbrauchermarktes und eines Mehrfamilienhauses“ zu ermitteln.

Die Verkehrsprognosedaten 2030 für die Hauptstraße, die Berliner Straße, die Schönfließer Straße und die Bahnhofstraße wurden vom Landesbetrieb für Straßenwesen Brandenburg /XI/ zur Verfügung gestellt.

Die Verkehrsdaten der Autobahn A10 und der Bundesstraße B 96 A des Jahres 2015 wurden dem Strassennetzviewer /VII/ entnommen.

Es wurde für die zukünftige Verkehrsentwicklung eine Erhöhung der Verkehrsmengen und zusätzlich des Lkw-Anteils von 15 % angesetzt.

Für die Hermann-Grüneberg-Straße, die Alte Schildower Straße und die Birkenwerderstraße liegen keine Verkehrsdaten vor. Es werden sinnvolle Annahmen getroffen:

Die Verkehrsdaten des Schienenverkehrs der Deutschen Bahn /VI/ und der Niederbarnimer Eisenbahn AG /X/ für den Prognose-Horizont 2030 wurden abgefragt.

Mit den vorliegenden Verkehrsdaten (Straßen- und Schienenverkehr) wurden die Geräuschemissionen gemäß RLS-90 /I/ und Schall 03 /II/ ermittelt.

Die Berechnungen für die Verkehrsverlärmung ergeben für das gesamte B-Plan-Gebiet Beurteilungspegel von $L_{r,Tag} = 56 - 69$ dB(A) und zur Nachtzeit von $L_{r,Nacht} = 53 - 63$ dB(A), (siehe Anhang A).

Für die Verlärmung des Plan-Gebiets sind die Straßenverkehre auf den nahe gelegenen Straßen verantwortlich.

Der Schwellenwert der Gesundheitsgefährdung zur Tagzeit von 70 dB(A) wird im gesamten Plangebiet eingehalten.

Zur Nachtzeit wird der Wert der Gesundheitsgefährdung von 60 dB(A) in einem sehr kleinen Bereich ab der Westgrenze des Plangebiets überschritten, in dem keine Errichtung von Gebäuden geplant ist.

Der Orientierungswert des Beiblatts 1 zur DIN 18005 /III/ für Mischgebiete und Dorfgebiete von 60 dB(A) am Tage wird im östlich Teil des B-Plan-Gebiets eingehalten
Der Orientierungswert von 50 dB(A) zur Nachtzeit wird im gesamten Plangebiet überschritten.

Für Wohngebäude sind lärmrobuste städtebauliche Gebäudestrukturen mit lärmzugewandten und lärmabgewandten Seiten zu schaffen.

Hierzu sind prinzipiell Grundrissregelungen zu entwickeln, bei denen min. 50 % der schutzbedürftigen Räume an der lärmabgewandten Seite angeordnet sind. Vor min. einem Fenster dieser lärmabgewandten, schutzbedürftigen Räume sollte ein Beurteilungspegel Nacht von $L_{r,Nacht} = 50$ dB(A) nicht überschritten werden.

Ist dies durch eine Grundrissregelung allein nicht möglich, sind Maßnahmen der architektonischen Selbsthilfe wie verglaste Balkone bzw. verglaste Wintergärten oder bauliche Maßnahmen vorzusehen, um vor min. einem Fenster einen Beurteilungspegel Nacht von $L_{r,Nacht} = 50$ dB(A) einhalten zu können oder es sind besondere Fensterkonstruktionen vorzusehen, mit denen Innenraumpegel von $L_{Aeq} = 30$ dB(A) zur Nachtzeit bei teilgeöffnetem Fenster nicht überschritten wird.

Wie die Berechnungen für das geplante Mehrfamilienhaus aufzeigen, wird an der Ostfassade des geplanten Gebäudes der Zielwert von $L_{r,Nacht} = 50 \text{ dB(A)}$ fast erreicht, so dass das geplante Mehrfamilienhaus allein mit einer Grundrissregelung den Zielen des Anwohnerschutzes gerecht werden kann.

Sollten entsprechende Grundrissregelungen nicht umgesetzt werden können, empfehlen wir die weiteren, beschriebenen Maßnahmen der architektonischen Selbsthilfe vorzusehen.

Die pauschalen Minderungen der Beurteilungspegel der Schienenverkehre gemäß DIN 4109-2 /V/ bleiben aufgrund der maßgeblichen Geräuschemissionen der Güterverkehrszüge bei der Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel unberücksichtigt.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel für Wohngebäude werden gemäß DIN 4109-2 /V/ aus dem Beurteilungspegel / Nacht bestimmt, da die Beurteilungspegel Nacht um weniger als 10 dB unter den Tagwerten liegen.

Für die Ermittlung der erforderlichen resultierenden Schalldämmungen der Fassaden aller schutzbedürftigen Räume, wird der maßgebliche Außenlärmpegel L_a aus dem Beurteilungspegel / Nacht wie folgt ermittelt:

$$L_a = L_{r,Nacht} + 13 \text{ dB}$$

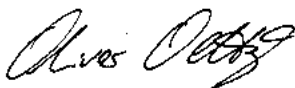
Die Berechnungen ergeben für das B-Plan-Gebiet erforderliche Bau-Schalldämm-Maße der Fassaden von Wohngebäuden von $R'_{w,ges}$ von $R'_{w,ges} = 36 - 46 \text{ dB}$ (siehe Anhang A).

Östlich der Linie AB ist ein erforderliches Bau-Schalldämm-Maß der Fassaden von Wohngebäuden von $R'_{w,ges}$ von $R'_{w,ges} 40 \text{ dB}$ einzuhalten.

Östlich der Linie CD ist ein erforderliches Bau-Schalldämm-Maß der Fassaden von Wohngebäuden von $R'_{w,ges}$ von $R'_{w,ges} 45 \text{ dB}$ einzuhalten (siehe Anhang A).

Für das geplante Mehrfamilienhaus ergeben sich Beurteilungspegel von $L_{r,Tag} = 53 - 61 \text{ dB(A)}$ bzw. $L_{r,Nacht} = 51 - 55 \text{ dB(A)}$.

Aus den maßgeblichen Außenlärmpegeln von $L_a = 64 - 68 \text{ dB(A)}$ ergeben sich erforderliche Bau-Schalldämm-Maße der Fassaden von $R'_{w,ges} = 34 - 38 \text{ dB}$ (siehe Anhang B).



Dipl.-Ing. Oliver Oetting
Stellv. Messstellenleiter,
Projektleiter



Dr.-Ing. Ulrich Donner
Messstellenleiter,
von der IHK Berlin öffentlich
bestellter und vereidigter Sachverständiger für
Schallschutz im Hochbau und Schallimmissionsschutz

3 SCHALLTECHNISCHE ANFORDERUNGEN

3.1 Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau

Zur Beurteilung der Lärmbelastung des B-Plan-Gebiets sind die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen schalltechnischen Orientierungswerte für die städtebauliche Planung des Beiblatts 1 zur DIN 18005 /III/ heranzuziehen:

Tabelle 1 Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005

Gebietseinstufung	Schalltechnische Orientierungswerte [dB]	
	Tag	Nacht
Reine Wohngebiete, Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	35* / 40
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Campingplatzgebiete	55	40* / 45
Mischgebiet, Dorfgebiet	60	45* / 50

* Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

Eine Einhaltung oder Unterschreitung der Orientierungswerte ist wünschenswert, um die mit der Eigenart der betreffenden Fläche verbundenen Erwartungen auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastung zu erfüllen.

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 wird aber auch ausgeführt, dass in vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und Gemengelagen, sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten lassen.

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 wird weiterhin angemerkt, dass bei Beurteilungspegeln von über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffneten Fenstern ein ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist.

Es gelten weiterhin folgende Schwellenwerte für eine Gesundheitsgefährdung:

$$L_{r,Tag} = 70 \text{ dB(A)}$$

$$L_{r,Nacht} = 60 \text{ dB(A)}$$

Des Weiteren gelten folgende Prüfwerte des Landes Brandenburg für die Lärmbelastung gemäß der Lärmaktionsplanung:

$$L_{DEN} = 65 \text{ dB(A)}$$

$$L_{Night} = 55 \text{ dB(A)}$$

Sollten die Prüfwerte nicht eingehalten werden können, wird empfohlen, lärmrobuste städtebauliche Strukturen die sich mit der Belastungssituation an der lärmzugewandten Seite auseinandersetzen und ruhige, lärmabgeschirmte Bereiche zu schaffen.

Folgende relevante Kriterien werden in der Lärmaktionsplanung beschrieben:

Lärmzugewandte Seite

- Für die lärmzugewandte Seite wird der Tagesbeurteilungspegel $L_{r,T}$ zur Beurteilung herangezogen.
Es wird davon ausgegangen, dass Ruheräume auf der ruhigen, lärmabgewandten Seite angeordnet werden bzw. die Planungen und Festsetzungen eine entsprechende Anordnung vorsehen.
- Eine Überschreitung des Beurteilungspegels $L_{r,T}$ von $L_{r,T} = 70 \text{ dB(A)}$ soll vermieden werden.
Anzustreben ist eine Unterschreitung von $L_{r,T} = 65 \text{ dB(A)}$.
- Geschlossene Gebäudekanten zur Lärmquelle.
- Bei städtebaulichen Planungen entlang von bestehenden Verkehrswegen liegt ein möglicher Planungsspielraum in der Platzierung der Gebäude.
- Vermeidung einer Pegelerhöhung an Bestandsgebäuden durch die geplante Bebauung.

Lärmabgewandte Seite für jeden Bebauungsteil / für jede Wohnung

- An der lärmabgewandten Seite sollen möglichst die Orientierungswerte des Beiblatts 1 zur DIN 18005 /III/ eingehalten oder um weniger als 5 dB überschritten werden.
Für die geplanten allgemeinen Wohngebiete führt dies zu folgenden Höchstwerten für die Beurteilungspegel:
Tag: $L_{r,T} < 60 \text{ dB(A)}$
Nacht: $L_{r,N} < 50 \text{ dB(A)}$
- An der lärmabgewandten Seite muss gesichert sein, dass diese nicht durch andere Lärmquellen (gewerbliche Nutzungen, Parkieranlagen) beeinträchtigt wird.

Ruhige Außenwohnbereiche

- Außenwohnbereiche sollen möglichst auf der lärmabgewandten Seite vorgesehen werden.
- Sind Außenwohnbereiche an der lärmzugewandten Seite vorgesehen und erreicht der Beurteilungspegel Tag Werte von $65 \text{ dB(A)} \leq L_{r,T} \leq 69 \text{ dB(A)}$ ist durch den Einsatz von baulichen Schallschutzmaßnahmen sicherzustellen, dass ein Beurteilungspegel von $L_{r,T} < 65 \text{ dB(A)}$ erreicht wird.
- Ab Beurteilungspegel von $L_{r,T} \geq 70 \text{ dB(A)}$ sollen Außenwohnbereiche nicht auf der lärmzugewandten Seite angeordnet werden.

Vermeidung einer Pegelerhöhung an Bestandsgebäuden durch die geplante Bebauung

- Eine geringfügige Erhöhung kann bei bereits bestehenden Überschreitungen zu Überschreitungen der Gesundheitsgefährdungswerte führen. In der Rechtsprechung wird darauf hingewiesen, dass selbst eine geringfügige, d.h. nicht wahrnehmbare Erhöhung, in einem solchen Fall nicht zulässig ist.
- Zur Vermeidung von erhöhten Lärmwerte an der Bestandsbebauung durch Reflexionen sind geeignete Maßnahmen vorzusehen

Zusammenfassend bleibt in diesem Verfahren folgendes festzuhalten:

- Sollten die Prüfwerte des Landes Brandenburgs von $L_{DEN} = 65 \text{ dB(A)}$ und $L_{Night} = 55 \text{ dB(A)}$ nicht eingehalten werden können, empfehlen wir, lärmrobuste städtebauliche Strukturen die sich mit der Belastungssituation an der lärmzugewandten Seite auseinander setzen und ruhige, lärmabgeschirmte Bereiche zu schaffen.
- Eine Überschreitung des Beurteilungspegels $L_{r,T}$ an der lärmzugewandten Seite von $L_{r,T} = 70 \text{ dB(A)}$ soll vermieden werden. Anzustreben ist eine Unterschreitung von $L_{r,T} = 65 \text{ dB(A)}$.
- An der lärmabgewandten Seite sollten folgende Höchstwerte des Beurteilungspegels nicht überschritten werden:

Tag:	$L_{r,T} < 60 \text{ dB(A)}$
Nacht:	$L_{r,N} < 50 \text{ dB(A)}$
- Außenwohnbereiche auf der lärmabgewandten Seite mit Beurteilungspegeln am Tag von $L_{r,T} < 65 \text{ dB(A)}$.
- Vermeidung einer Pegelerhöhung an Bestandsgebäuden durch die geplante Bebauung.

3.2 Anforderungen an den Schutz gegen Außenlärm

3.2.1 Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels

Für die Auslegung des baulichen Schallschutzes gegen Außenlärm für zukünftige Bauvorhaben im Planungsgebiet ist der maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-2 /V/ heranzuziehen.

Da im Planungsgebiet die Beurteilungspegel nachts $L_{r,Nacht}$ weniger als 10 dB unterhalb der Beurteilungspegel tags $L_{r,Tag}$ liegen, ist für Wohngebäude der Nachtwert bei der Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a zugrunde zu legen. Dieser ergibt sich in diesem Fall nach folgender Formel:

$$L_a = L_{r,Nacht} + 13 \text{ dB}$$

Die pauschalen Minderungen der Beurteilungspegel der Schienenverkehre um 5 dB gemäß DIN 4109-2 /V/ aufgrund der maßgeblichen Geräuschemissionen der Güterverkehrszüge bei der Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel unberücksichtigt.

3.2.2 Schalldämmung der Außenbauteile

Gemäß DIN 4109-1 /IV/ ergeben sich die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße nach der folgenden Formel:

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

mit $R'_{w,ges}$: Gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß
 L_a : Maßgeblicher Außenlärmpegel
 $K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien
 $K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches
 $K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$ für Büroräume und Ähnliches

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches

Bei der Ermittlung der erforderlichen gesamten Schalldämmungen der Fassaden sind gemäß der DIN 4109-2 /V/ die Korrekturwerte K_{AL} für das Verhältnis Fassadenfläche zu Grundfläche des Raumes wie folgt zu berücksichtigen:

$$K_{AL} = 10 \times \lg \frac{S_s}{0.8 \times S_G}$$

mit: S_s : Fassadenfläche des Raumes
 S_G : Grundfläche des Raumes

4 SCHALLEMISSIONEN

Die Geräuschemissionen der Schienenverkehrswege werden entsprechend Schall 03 //I/ ermittelt. Die Geräuschemissionen der umliegenden Straßen werden gemäß RLS-90 //I/ berechnet.

4.1 Straßenverkehre

Die Ermittlung der Geräuschemissionen des Straßenverkehrs erfolgt auf der Grundlage der RLS-90 //I/.

Die Verkehrsprognosedaten 2030 für die Hauptstraße, die Berliner Straße, die Schönfließer Straße und die Bahnhofstraße wurden vom Landesbetrieb für Straßenwesen Brandenburg //XI/ zur Verfügung gestellt.

Die Verkehrsdaten der Autobahn A10 und der Bundesstraße B 96 A des Jahres 2015 wurden dem Strassennetzviewer //VII/ entnommen.

Es wurde für die zukünftige Verkehrsentwicklung eine Erhöhung der Verkehrsmengen von 15 % angesetzt. Des Weiteren wurde zusätzlich eine Erhöhung des Lkw-Anteils um 15 % angesetzt.

Für die Hermann-Grüneberg-Straße, die Alte Schildower Straße und die Birkenwerderstraße liegen keine Verkehrsdaten vor. Es werden folgende Annahmen getroffen:

- Birkenwerderstraße: DTV: 2500, Lkw-Anteil p: 2 % (Tag und Nacht)
- Hermann-Grüneberg-Straße: DTV: 2000, Lkw-Anteil p: 2 % (Tag und Nacht)
- Alte Schildower Straße: DTV: 1000 Lkw-Anteil p: 2 % (Tag und Nacht)

Die durch das BV zusätzlich erzeugten Verkehre können aufgrund der hohen Verkehrszahlen vernachlässigt werden.

Aus den Verkehrsdaten wurden die maßgeblichen Verkehrsstärken M und die LKW-Anteile p ($\geq 2.8t$) ermittelt. Es wurde folgende tageszeitliche Verteilung angesetzt:

Tag:	Kfz 88%	LKW 87%
Nacht:	Kfz 12%	LKW 13%

Die Umrechnung auf die maßgebende Verstärke M gemäß RLS 90 //I/:

$$\text{Tag: } M = 0.06 \cdot \text{DTV} \quad \text{Nacht: } M = 0.011 \cdot \text{DTV} \quad (\text{Gemeinde- und Bundesstraßen})$$

$$\text{Tag: } M = 0.06 \cdot \text{DTV} \quad \text{Nacht: } M = 0.014 \cdot \text{DTV} \quad (\text{Autobahnen})$$

Abweichend von der RLS 90 wird für die Landesstraßen, im Sinne des Anwohner-schutzes, die Umrechnung für Bundesstraßen angewandt.

Die den Berechnungen zugrunde liegenden Verkehrsdaten, sowie die sich daraus ergebenden Geräuschemissionen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 2 Emissionspegel und Verkehrsbelegung der umliegenden Straßen

Straßenabschnitt	L _{m,E}		Belegung DTV	maßgebende Verkehrsstärke		Lkw-Anteil		zul. Geschwindigkeit		Oberfl. der Straße D _{StrO}
	[dB(A)]			Kfz/Tag	M [Kfz/h]		p [%]		[km/h]	
	Tag	Nacht	Tag		Nacht	Tag	Nacht	Pkw	Lkw	
Hauptstraße	63.1	55.9	14000	840	154	4.8	5.2	50	50	0
Bahnhofsstraße	58.1	51.0	4000	240	44	5.9	6.5	50	50	0
Schönfließer Straße	60.6	53.4	7000	420	77	5.9	6.5	50	50	0
Berliner Straße	61.7	54.5	9000	540	99	5.9	6.5	50	50	0
Hermann-Grüneberg-Straße	53.1	45.8	2000	120	22	2.0	2.2	50	50	0
Alte Schildower Straße	50.1	42.8	1000	60	11	2.0	2.2	50	50	0
Birkenwerden Straße	54.1	46.8	2500	150	28	2.0	2.2	50	50	0
A10 West	77.5	71.4	62394	3744	874	16.1	17.6	120	80	0
A10 Ost	76.6	70.4	58528	3512	819	10.9	11.9	120	80	0
B96A zwischen L30 und L21	57.6	50.4	4791	288	53	3.2	3.5	50	50	0
B96A westlich L30	59.8	52.7	6039	362	66	5.6	6.2	50	50	0

4.2 Schienenverkehre

Die Ermittlung der Geräuschemissionen der Schienenwege erfolgt auf der Grundlage der Schall 03 /II/.

Die Lage der berücksichtigten Schienenwege ist zu entnehmen.

Die den Berechnungen zugrundeliegenden Verkehrsdaten des Schienenverkehrs der Deutschen Bahn /VI/ und der Niederbarnimer Eisenbahn AG /X/ für den Prognose-Horizont 2030 sowie die sich daraus ergebenden Geräuschemissionen der zu berücksichtigen Schienenstrecken sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Die Ziffern vor den Zugbezeichnungen geben den Streckenabschnitt an.

Tabelle 3 Emissionspegel der Schienenverkehrswege

Strecken	L' _w		Züge		v	nAchse
	[dB(A)]		[Anzahl]		[km/h]	[st]
	Tag	Nacht	Tag	Nacht		
Strecke 6501 RV-VT	76.6	70.6	64	8	80	10
Strecke 6501 GZ-V	58.6	-	1	0	80	10
Strecke 6009 S-Bahn	83.7	82.1	96	34	90	32
Strecke 6087 IC-E	79.3	70.6	15	1	120	52
Strecke 6087 RV-VT	77.9	73.6	32	6	120	16
Strecke 6087 RV-ET	76.6	70.5	32	4	120	20
Strecke 6087 RV-E	79.3	75.0	32	6	120	24
Strecke 6087 GZ-E	88.8	89.7	18	11	100	156
Strecke 6087 GZ-E	80.4	80.4	2	1	120	156
Strecke 6087 GZ-E	85.3	85.3	8	4	100	156

Die Zuschläge für Brücken wurden entsprechend berücksichtigt.

5 SCHALLIMMISSIONEN

5.1 Grundlagen

Die Berechnungen des Straßenverkehrslärms erfolgen streng nach RLS-90 ///. Die Berechnungen des Schienenverkehrslärms erfolgen streng nach Schall 03 //II/.

Zu den Berechnungen werden der Verlauf der Straßen- und Schienenwege als auch die Bebauung und die Topographie dreidimensional in der EDV gespeichert. Den Berechnungen wird ein projektspezifisches, orthogonales Koordinatensystem zugeordnet. Darin sind die bestehenden Gebäude als Reflexionsflächen und die Linienschallquellen (Straßenwege), die Immissionsorte usw. festgelegt.

Grundlage für die Berechnungen bilden Lagepläne in der Umgebung und des B-Plan-Gebiets /VIII, IX/.

Zur Berechnung der Schallimmissionen wird das EDV-Programm „CADNA/A“, Version 2020 MR1¹, eingesetzt. Es berücksichtigt die entsprechenden Regelwerke wie RLS-90 // und Schall 03 //II/. Unter Berücksichtigung der Pegelminderungen über den Abstand werden an den Immissionsorten die Beurteilungspegel bestimmt. Das verwendete Programm unterteilt die Linienschallquellen in Teilschallquellen, deren Abmessungen so klein sind, dass sie für die Berechnungen als Punktschallquellen betrachtet werden können.

Gebäude außerhalb des B-Plan-Geländes bleiben bei den Berechnungen unberücksichtigt.

Der Beurteilungspegel L_r am Immissionspunkt wird durch energetische Addition aller Teilbeurteilungspegel $L_{r,i}$ von $i = 1 \dots N$ Teilschallquellen berechnet:

$$L_r = 10 \cdot \lg \left[\sum_{i=1}^N 10^{0,1 \cdot L_{r,i}} \right]$$

Es werden die Beurteilungspegel für den Tag- und Nachtzeitraum, die maßgeblichen Außenlärmpegel und die erforderlichen Bau-Schalldämm-Maße in Form von Rasterlärmkarten berechnet. Die Berechnungen der Rasterlärmkarten erfolgen für eine Höhe von 4 m über Grund.

Die pauschalen Minderungen der Beurteilungspegel der Schienenverkehre gemäß DIN 4109-2 /V/ von 5 dB bleiben aufgrund des maßgeblichen Güterverkehrs bei der Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel unberücksichtigt.

Da die nächtlichen Beurteilungspegel $L_{r,Nacht}$ um weniger als 10 dB und den Tagwerten liegen, wird im Sinne der aktuellen DIN 4109-2 /V/ zur Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a der nächtliche Beurteilungspegel wie folgt herangezogen:

$$L_a = L_{r,Nacht} + 13 \text{ dB}$$

¹ Das Programm Cadna/A für Windows zur Berechnung von Schallimmissionen berücksichtigt die für die jeweilige Lärmart in der Bundesrepublik Deutschland geltenden Berechnungsnormen und -richtlinien. Die korrekte Berechnung nach diesen Richtlinien mit dem Programm Cadna/A wurde gemäß Prüfprotokoll nach DIN 45687 und ISO 17534 mit den Testaufgaben für:

- Industrie: VDI 2714, DIN ISO 9613
- Straße: RLS-90, VBUS
- Schiene: SCHALL03 (1990, 2014), Transrapid

nachgewiesen.

5.2 Berechnungsergebnisse für das B-Plan-Gebiet

5.2.1 Beurteilungspegel

Als Grundlage zur Dimensionierung des Schallschutzes sind in den Abbildungen 1 und 2 im Anhang A die Beurteilungspegel Tag und Nacht als Rasterlärmkarten innerhalb des Geltungsbereichs dargestellt.

Die Berechnungen für die Verkehrsverlärnung ergeben für das gesamte B-Plan-Gebiet Beurteilungspegel von $L_{r,Tag} = 56 - 69$ dB(A).

Für die Nachtzeit ergeben die Berechnungen für das gesamte B-Plan-Gebiet Beurteilungspegel von $L_{r,Nacht} = 53 - 63$ dB(A).

Die maßgeblichen Schallquellen sind die direkt vorbeiführenden Straßen.

5.2.2 Maßgeblicher Außenlärmpegel

In der Abbildung 3 im Anhang A sind die maßgeblichen Außenlärmpegel innerhalb des Geltungsbereichs des B-Plans dargestellt.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel für Wohngebäude werden gemäß DIN 4109-2 /V/ aus dem Beurteilungspegel / Nacht bestimmt, da die Beurteilungspegel / Nacht um weniger als 10 dB unter den Tagwerten liegen.

Die pauschalen Minderungen der Beurteilungspegel der Schienenverkehre gemäß DIN 4109-2 /V/ bleiben aufgrund der maßgeblichen Geräuschemissionen der Güterverkehrszüge bei der Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel unberücksichtigt.

Die Berechnungen ergeben für Wohngebäude maßgebliche Außenlärmpegel von $L_a = 66 - 76$ dB(A) im gesamten Plangebiet.

5.2.3 Erforderliche Bau-Schalldämm-Maße der Fassaden

In der Abbildung 4 im Anhang A sind die erforderlichen Bau-Schalldämm-Maße der Fassaden von Wohngebäuden innerhalb des B-Plan-Gebiets dargestellt.

Es ergeben sich erforderliche Bau-Schalldämm-Maße der Fassaden von Wohngebäuden von $R'_{w,ges}$ von $R'_{w,ges} = 36 - 46$ dB

5.3 Berechnungsergebnisse für das geplante Mehrfamilienhaus

Im Anhang B sind die Berechnungsergebnisse für die Baugrenzen des geplanten Mehrfamilienhauses in Form von Gebäudelärmkarten dargestellt.

Gebäudelärmkarten geben jeweils den höchsten Pegel für einen Fassadenabschnitt über die Höhe des Gebäudes an. Die Werte sind immer aufgerundet.

In den Abbildungen 1 und 2 im Anhang B sind die Beurteilungspegel Tag / Nacht für das Mehrfamilienhaus dargestellt. Es ergeben sich Beurteilungspegel von $L_{r,Tag} = 53 - 61$ dB(A) bzw. $L_{r,Nacht} = 51 - 55$ dB(A).

Aus den maßgeblichen Außenlärmpegeln von $L_a = 64 - 68$ dB(A) ergeben sich erforderliche Bau-Schalldämm-Maße der Fassaden von $R'_{w,ges} = 34 - 38$ dB.

6 BEURTEILUNG

Die Berechnungen für die Verkehrsverlärnung ergeben für das gesamte B-Plan-Gebiet Beurteilungspegel von $L_{r,Tag} = 56 - 69$ dB(A) und zur Nachtzeit von $L_{r,Nacht} = 53 - 63$ dB(A), (siehe Anhang A).

Für die Verlärnung des Plan-Gebiets ist der Straßenverkehr auf den nahe gelegenen Straßen verantwortlich.

Der Schwellenwert der Gesundheitsgefährdung zur Tagzeit von 70 dB(A) wird im gesamten Plangebiet eingehalten.

Zur Nachtzeit wird der Wert der Gesundheitsgefährdung von 60 dB(A) in einem sehr kleinen Bereich ab der Westgrenze des Plangebiets überschritten in dem keine Errichtung von Gebäuden geplant ist.

Der Orientierungswert des Beiblatts 1 zur DIN 18005 /III/ für Mischgebiete und Dorfgebiete von 60 dB(A) am Tage wird im östlich Teil des B-Plan-Gebiets eingehalten. Der Orientierungswert von 50 dB(A) zur Nachtzeit wird im gesamten Plangebiet überschritten.

Für Wohngebäude sind lärmrobuste städtebauliche Gebäudestrukturen mit lärmzugewandten und lärmabgewandten Seiten zu schaffen.

Hierzu sind prinzipiell Grundrissregelungen zu entwickeln, bei denen min. 50 % der schutzbedürftigen Räume an der lärmabgewandten Seite angeordnet sind. Vor min. einem Fenster dieser lärmabgewandten, schutzbedürftigen Räume sollte ein Beurteilungspegel Nacht von $L_{r,Nacht} = 50$ dB(A) nicht überschritten werden.

Ist dies durch eine Grundrissregelung allein nicht möglich, sind Maßnahmen der architektonischen Selbsthilfe wie verglaste Balkone bzw. verglaste Wintergärten oder bauliche Maßnahmen vorzusehen, um vor min. einem Fenster einen Beurteilungspegel Nacht von $L_{r,Nacht} = 50$ dB(A) einhalten zu können oder es sind besondere Fensterkonstruktionen vorzusehen, mit denen Innenraumpegel von $L_{Aeq} = 30$ dB(A) zur Nachtzeit bei teilgeöffnetem Fenster nicht überschritten wird.

Wie die Berechnungen für das geplante Mehrfamilienhaus aufzeigen, wird an der Ostfassade des geplanten Gebäudes der Zielwert von $L_{r,Nacht} = 50$ dB(A) fast erreicht, so dass das geplante Mehrfamilienhaus allein mit einer Grundrissregelung den Zielen des Anwohnerschutzes gerecht werden kann.

Sollten entsprechende Grundrissregelungen nicht umgesetzt werden können, empfehlen wir die weiteren, beschriebenen Maßnahmen der architektonischen Selbsthilfe vorzusehen.

Die pauschalen Minderungen der Beurteilungspegel der Schienenverkehre gemäß DIN 4109-2 /V/ bleiben aufgrund der maßgeblichen Geräuschemissionen der Güterverkehrszüge bei der Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel unberücksichtigt.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel für Wohngebäude werden gemäß DIN 4109-2 /V/ aus dem Beurteilungspegel / Nacht bestimmt, da die Beurteilungspegel Nacht um weniger als 10 dB unter den Tagwerten liegen.

Für die Ermittlung der erforderlichen resultierenden Schalldämmungen der Fassaden von Wohngebäuden aller schutzbedürftigen Räume, wird der maßgebliche Außenlärmpegel L_a aus dem Beurteilungspegel / Nacht wie folgt ermittelt:

$$L_a = L_{r,Nacht} + 13 \text{ dB}$$

Die Berechnungen ergeben für das B-Plan-Gebiet erforderliche Bau-Schalldämm-Maße der Fassaden von Wohngebäuden von $R'_{w,ges}$ von $R'_{w,ges} = 36 - 46 \text{ dB}$ (siehe Anhang A).

Östlich der Linie AB ist ein erforderliches Bau-Schalldämm-Maß der Fassaden von Wohngebäuden von $R'_{w,ges}$ von $R'_{w,ges} 40 \text{ dB}$ einzuhalten.

Östlich der Linie CD ist ein erforderliches Bau-Schalldämm-Maß der Fassaden von Wohngebäuden von $R'_{w,ges}$ von $R'_{w,ges} 45 \text{ dB}$ einzuhalten (siehe Anhang A).

Für das geplante Mehrfamilienhaus ergeben sich Beurteilungspegel von $L_{r,Tag} = 53 - 61 \text{ dB(A)}$ bzw. $L_{r,Nacht} = 51 - 55 \text{ dB(A)}$.

Aus den maßgeblichen Außenlärmpegeln von $L_a = 64 - 68 \text{ dB(A)}$ ergeben sich erforderliche Bau-Schalldämm-Maße der Fassaden von $R'_{w,ges} = 34 - 38 \text{ dB}$ (siehe Anhang B).

7 QUELLENNACHWEIS

- /I/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, des Bundesministers für Verkehr, Ausgabe 1990
- /II/ Schall 03, Richtlinie zur Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03) - Verordnung zur Änderung der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV, Ausgabe 2014
- /III/ Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1, „Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987
- /IV/ DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“, Januar 2018
- /V/ DIN 4109-2 „Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, Januar 2018
- /VI/ Verkehrsdaten Schienenverkehr Strecken 6009 und 6087, Prognose 2025, Deutsche Bahn AG, E-mail vom 13.06.2018
- /VII/ Verkehrsdaten 2015 (DTV und SV-Verkehre) A 10 und B96A, Strassen-netzviewer Brandenburg, Stand Mai 2020
- /VIII/ Planunterlage B-Plan „GML 43 – Neubau eines Verbrauchermarktes und eines Mehrfamilienhauses“, S • R Stadt- und Regionalplanung, e-mails vom 20.08. und 26.08.2020
- /IX/ Umgebungspläne ALK, Brandenburgviewer, Stand Mai 2020
- /X/ Verkehrsdaten Schienenverkehr Strecke 6501, Prognose 2030, Niederbarnimer Eisenbahn AG / NEB Betriebsgesellschaft mbH, E-mail vom 07.12.2018
- /XI/ Verkehrsprognosedaten 2030 (DTV und SV-Verkehre) für die Hauptstraße, die Berliner Straße, die Schönfließer Straße und die Bahnhofstraße, Landesbetrieb für Straßenwesen Brandenburg, e-mail vom 02.09.2020

ANHANG A: Rasterlärmkarten für den:

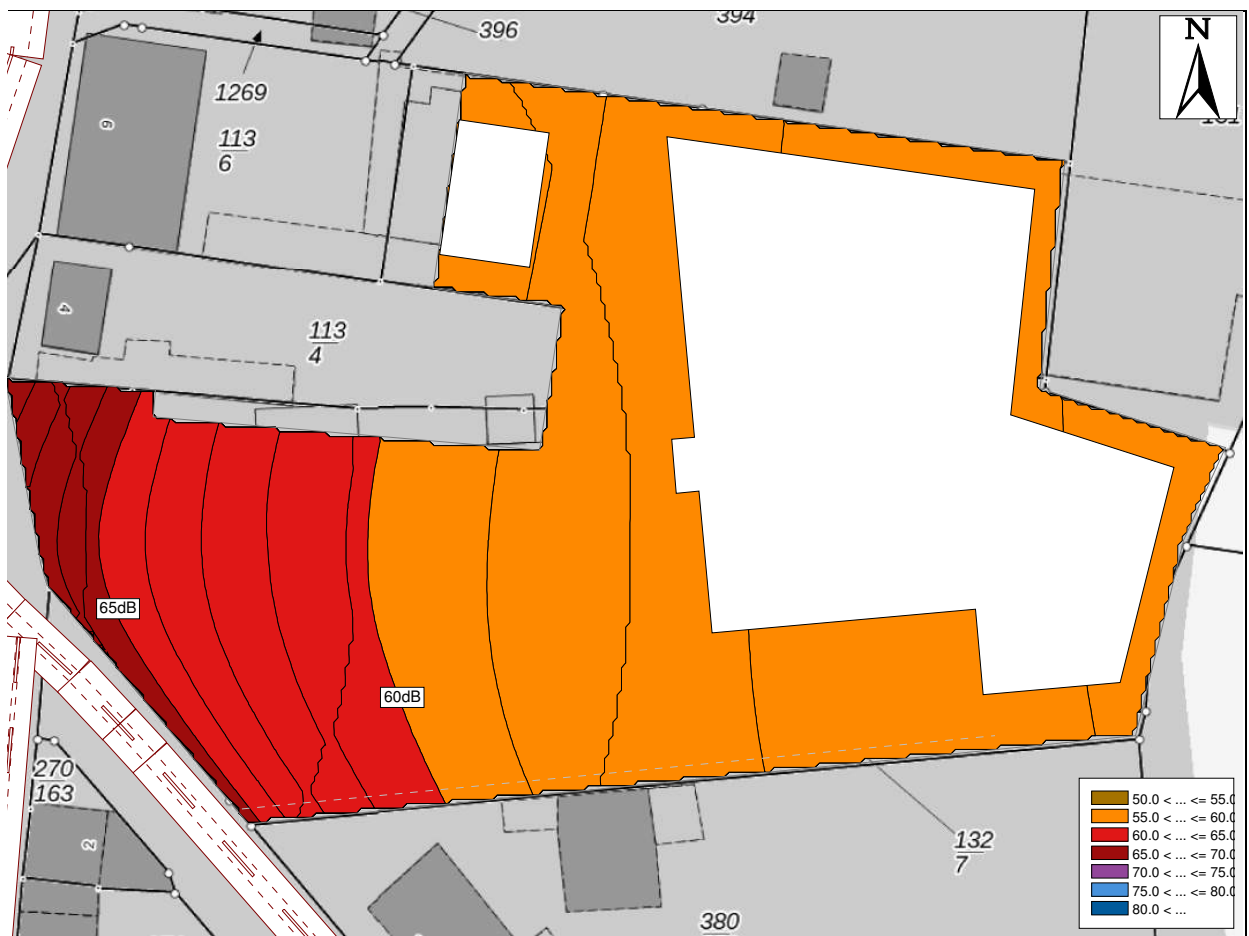
- **Beurteilungspegel Tag / Nacht L_r**
- **Maßgeblichen Außenlärmpegel L_a**
- **Erforderlichen Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$**

Berechnungshöhe: 4 m über Grund

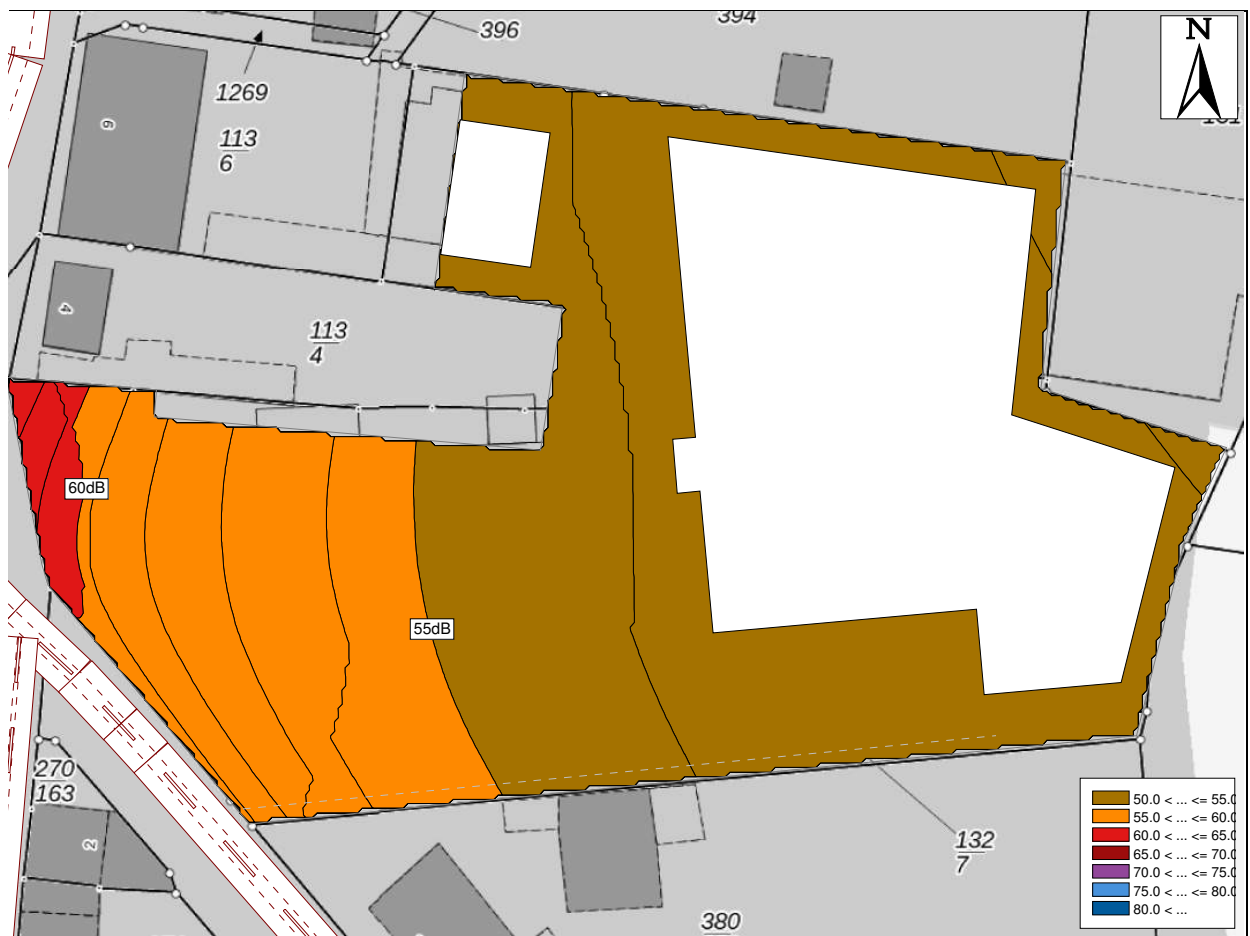
Raster: 0.5 m • 0.5 m

Abbildungsverzeichnis**Seite**

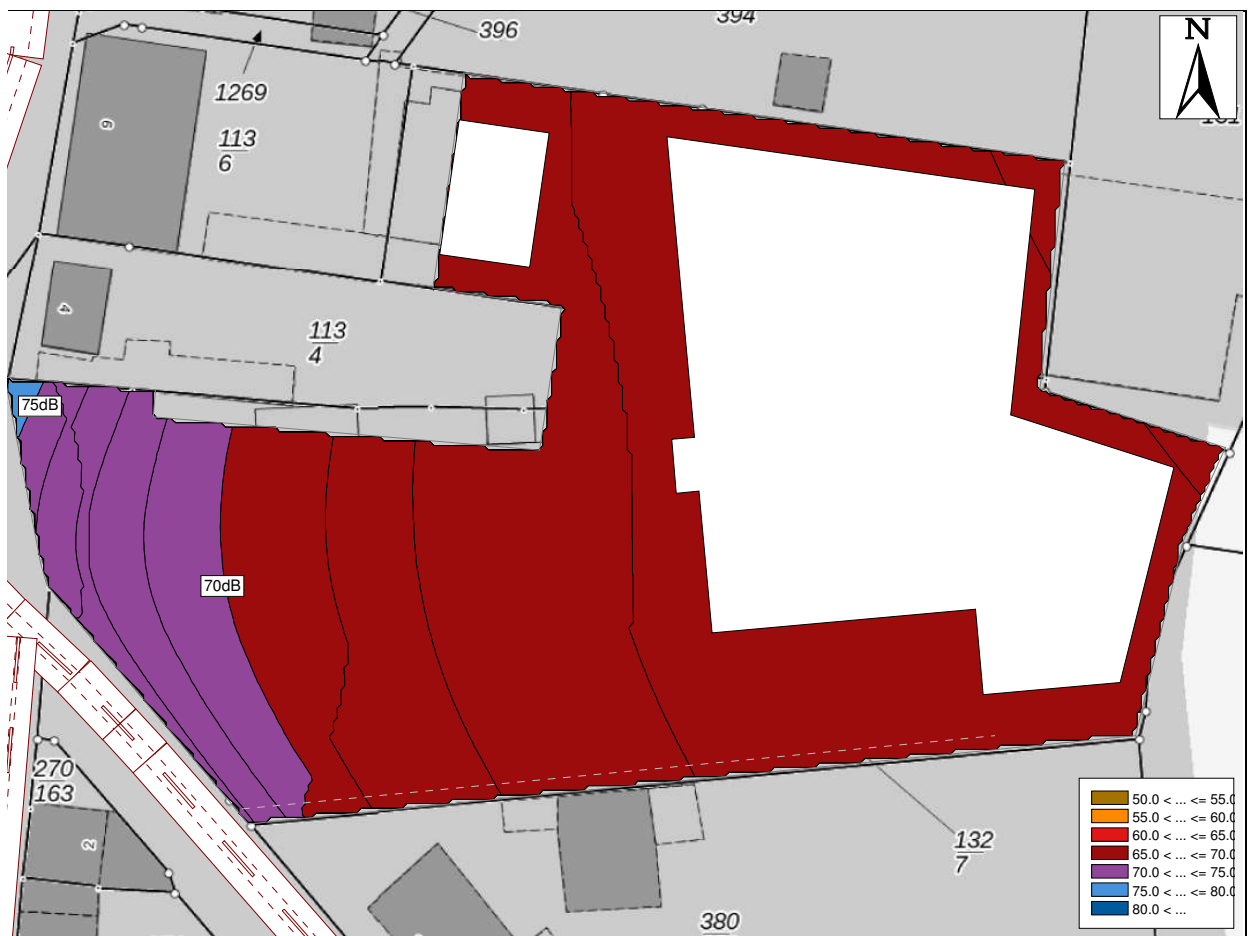
Abbildung 1	Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel $L_{r,T}$, Berechnungshöhe 4 m über Grund, ohne geplante Bebauung, Raster: 0.5m • 0.5 m	2
Abbildung 2	Rasterlärmkarte Nacht, Beurteilungspegel $L_{r,N}$, Berechnungshöhe 4 m über Grund, ohne geplante Bebauung, Raster: 0.5m • 0.5 m	3
Abbildung 3	Rasterlärmkarte, Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a , Berechnungshöhe 4 m über Grund , ohne geplante Bebauung, Raster: 0.5m • 0.5 m	4
Abbildung 4	Rasterlärmkarte, erforderliche Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$, Berechnungshöhe 4 m über Grund , ohne geplante Bebauung, Raster: 0.5m • 0.5 m	5



**Abbildung 1 Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel $L_{r,T}$,
 Berechnungshöhe 4 m über Grund, ohne geplante Bebauung,
 Raster: 0.5m • 0.5 m**



**Abbildung 2 Rasterlärmkarte Nacht, Beurteilungspegel $L_{r,N}$,
 Berechnungshöhe 4 m über Grund, ohne geplante Bebauung,
 Raster: 0.5m • 0.5 m**



**Abbildung 3 Rasterlärmkarte, Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a ,
Berechnungshöhe 4 m über Grund , ohne geplante Bebauung,
Raster: 0.5m • 0.5 m**

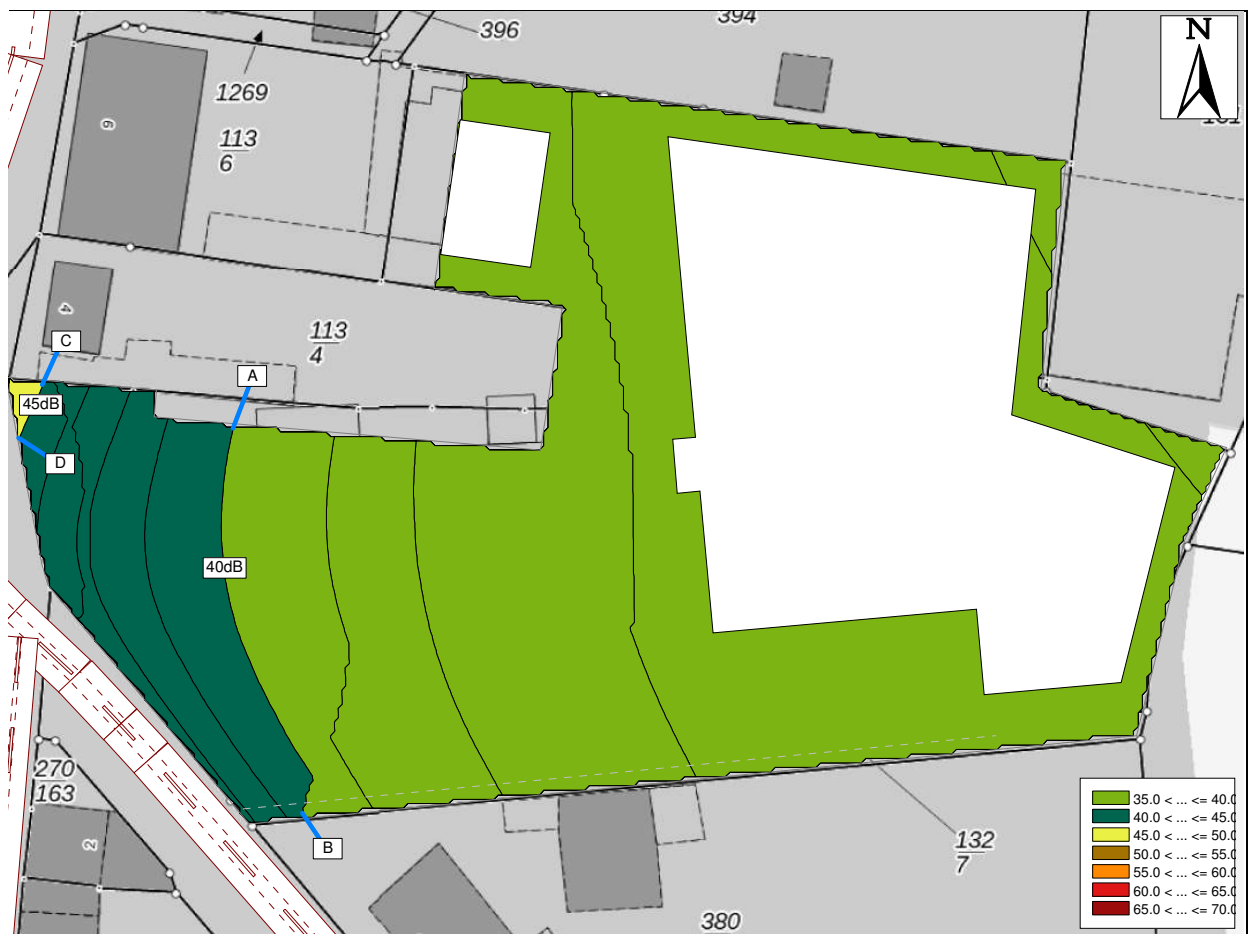


Abbildung 4 Rasterlärmappe, erforderliche Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$, Berechnungshöhe 4 m über Grund, ohne geplante Bebauung, Raster: 0.5m • 0.5 m

ANHANG B: Gebäudekarten für den

- **Beurteilungspegel Tag / Nacht L_r**
- **Maßgeblichen Außenlärmpegel L_a**
- **Erforderlichen Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$**

Abbildungsverzeichnis**Seite**

Abbildung 1	Gebäudelärmkarte: Beurteilungspegel / Tag $L_{r,T}$ [dB(A)]	2
Abbildung 2	Gebäudelärmkarte: Beurteilungspegel / Nacht $L_{r,N}$ [dB(A)]	3
Abbildung 3	Gebäudelärmkarte: Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a	4
Abbildung 4	Gebäudelärmkarte: Erforderliche Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$	5

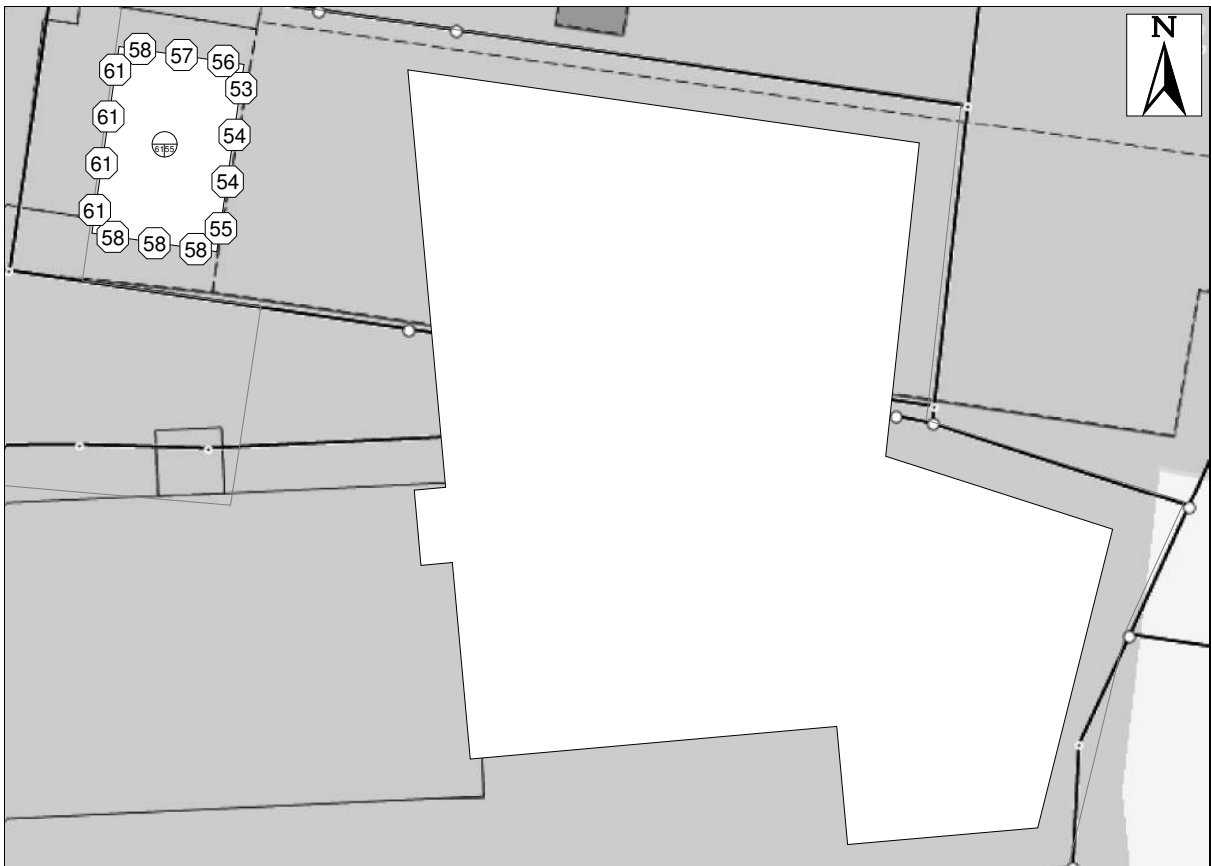


Abbildung 1 Gebäudelärmkarte: Beurteilungspegel / Tag $L_{r,T}$ [dB(A)]

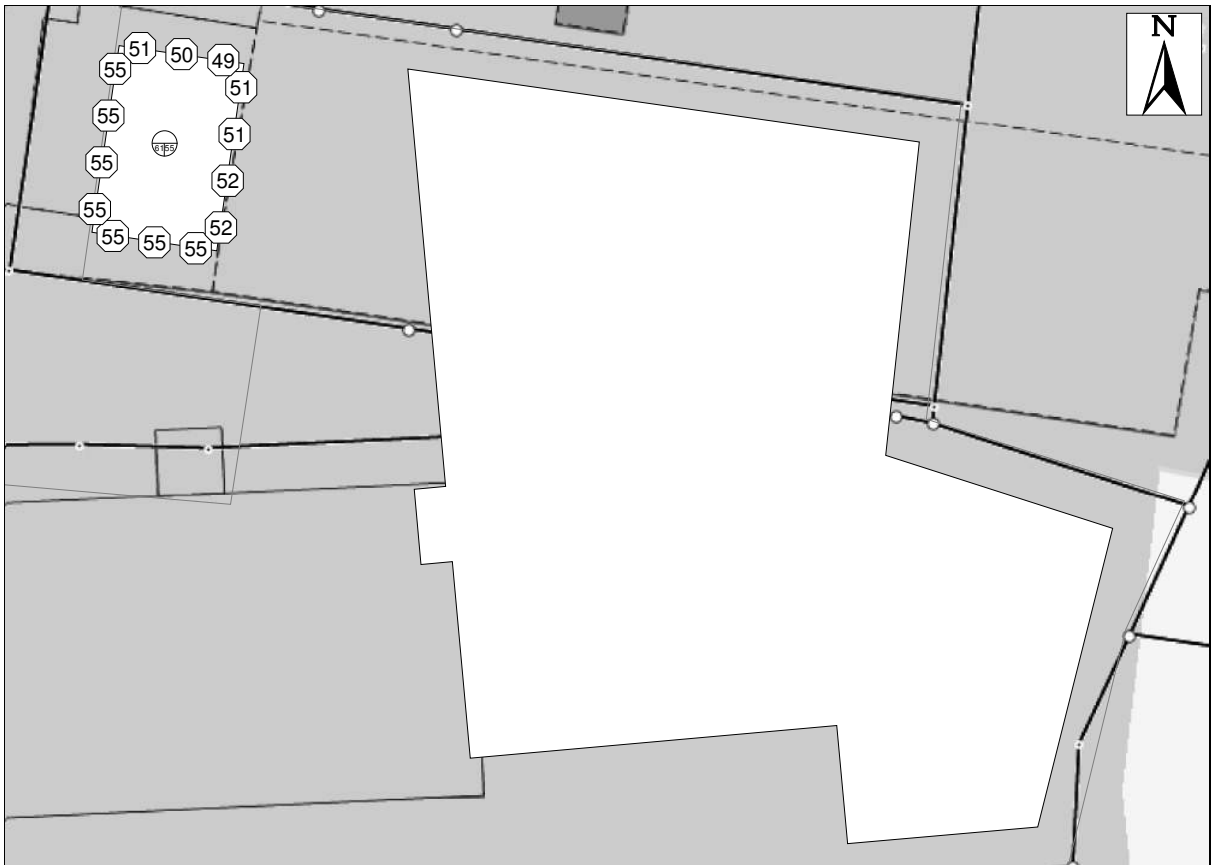


Abbildung 2 Gebäudelärmkarte: Beurteilungspegel / Nacht $L_{r,N}$ [dB(A)]



Abbildung 3 Gebäudelärmkarte: Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a



Abbildung 4 Gebäudelärmkarte: Erforderliche Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$