

Bebauungsplan GML Nr. 31 „Wohnanlage Hauptstraße 22“

SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG ZUM

SCHALLSCHUTZ GEGEN AUßENLÄRM

Hauptstraße, 16567 Mühlenbeck

Bericht Nr. 2356_3

Auftraggeber: SR Stadt- und Regionalplanung
Maaßenstraße 9
10777 Berlin

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

Berichtsdatum: 20.12.2018

Berichtsumfang: Insgesamt: 22 Seiten

Inhaltverzeichnis	Seite
1 SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG	4
2 ZUSAMMENFASSUNG	5
3 SCHALLTECHNISCHE ANFORDERUNGEN	7
3.1 Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau	7
3.2 Anforderungen an den Schutz gegen Außenlärm	10
3.2.1 Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels	10
3.2.2 Schalldämmung der Außenbauteile	10
4 SCHALLEMISSIONEN	11
4.1 Straßenverkehre	12
4.2 Schienenverkehre	14
5 SCHALLIMMISSIONEN	15
5.1 Grundlagen	15
5.2 Berechnungsergebnisse	16
5.2.1 Beurteilungspegel	16
5.2.2 Maßgeblicher Außenlärmpegel	18
6 BEURTEILUNG	19
7 QUELLENNACHWEIS	22

Abbildungen	Seite
Abbildung 1 Lageplan des B-Plan-Gebiets in der Umgebung	4
Abbildung 2 Lageplan der berücksichtigten Straßen- und Schienenwege	11
Abbildung 3 B-Plan GML Nr. 31 „Wohnanlage Hauptstraße 22“, Rasterlärmkarte: Beurteilungspegel / Tag $L_{r,Tag}$ Berechnungshöhe: 4 m über Grund, Raster: 0.5 m • 0.5 m	16
Abbildung 4 B-Plan GML Nr. 31 „Wohnanlage Hauptstraße 22“, Rasterlärmkarte: Beurteilungspegel / Nacht $L_{r,Nacht}$ Berechnungshöhe: 4 m über Grund, Raster: 0.5 m • 0.5 m	17
Abbildung 5 B-Plan GML Nr. 31 „Wohnanlage Hauptstraße 22“, Rasterlärmkarte: Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a , Berechnungshöhe: 4 m über Grund , Raster: 0.5 m • 0.5 m	18

Tabellen

Tabelle 1 Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005	7
Tabelle 2 Emissionspegel und Verkehrsbelegung der umliegenden Straßen	13
Tabelle 3 Emissionspegel der Schienenverkehrswege	14

1 SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG

Für ein Gelände an der Hauptstraße 22 in 16567 Mühlenbeck ist die Aufstellung des Bebauungsplans GML Nr. 31 „Wohnanlage Hauptstraße 22“ /VIII/ geplant.

Es ist die Verlärmung des B-Plan-Gebiets in Form von Rasterlärmkarten für den Beurteilungspegel und den maßgeblichen Außenlärmpegel auf Grundlage der Verkehre auf den umliegenden Straßen und Schienenwegen zu ermitteln.

Aus den ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegeln sind die erforderlichen Schalldämmungen der Fassaden für geplante Gebäude zu bestimmen.

Des Weiteren sind Empfehlungen für die textlichen Festsetzungen im B-Plan für den Schutz gegen Lärm zu formulieren.

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

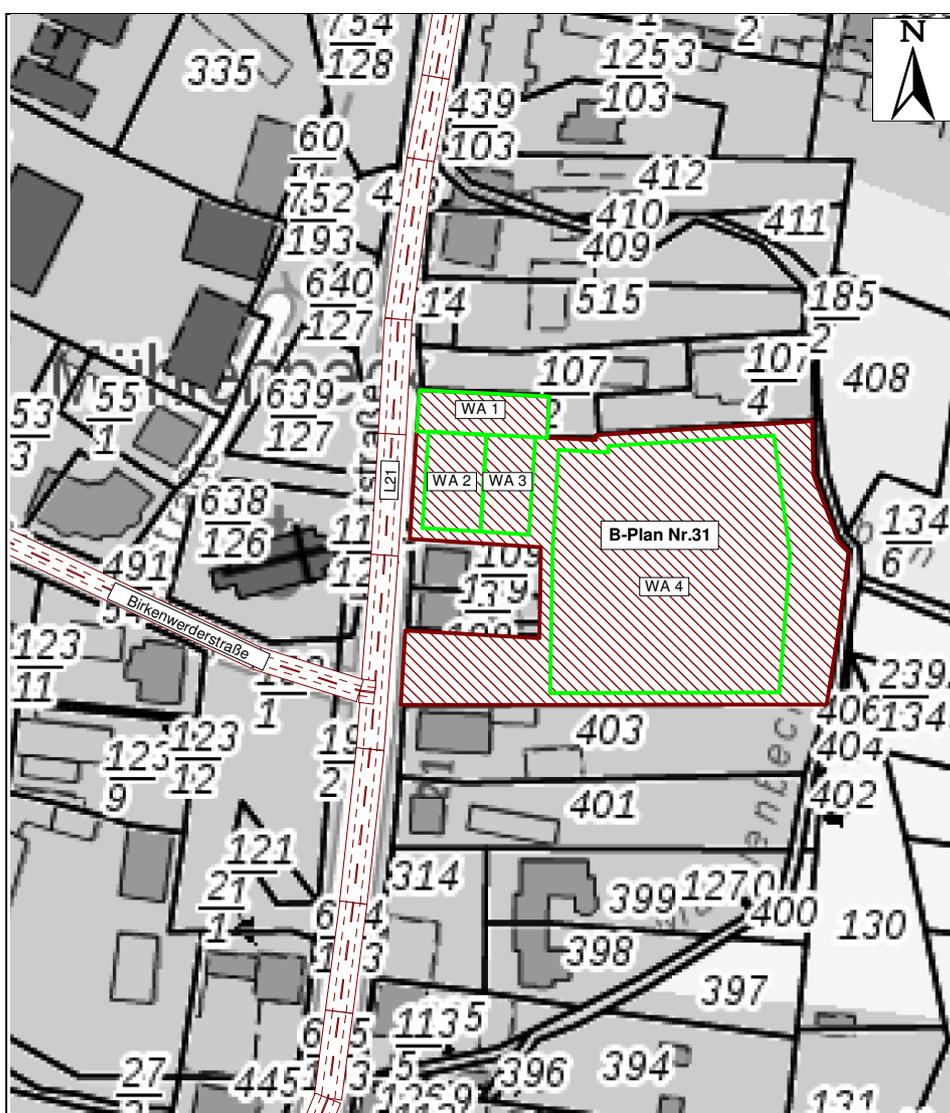


Abbildung 1 Lageplan des B-Plan-Gebiets in der Umgebung

2 ZUSAMMENFASSUNG

Auf der Grundlage der Verkehrsbelegung der umliegenden Straßen und der Schienenverkehrswege sind die Geräuschbelastungen für das B-Plan-Gebiet GML Nr. 31 „Wohnanlage Hauptstraße 22“ in Mühlenbeck zu ermitteln.

Die Verkehrsdaten des Jahres 2015 der Autobahn A10 und der Bundesstraße B 96 A 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 Landesstraßen L 21 und L 30 liegen Daten der Verkehrsprognose 2025 aus der Planfeststellung für die Ortsdurchfahrt Mühlenbeck /X/ vor.

Für die gegenüber liegende Birkenwerderstraße liegen keine Verkehrsdaten vor. Es wurden sinnvolle Annahmen getroffen.

Die Zugverkehrsdaten der Prognose 2030 auf den umliegenden Schienenverkehrswegen wurden bei der Deutschen Bahn AG /VI/ und der Niederbarnimer Eisenbahn AG /XI/ eingeholt.

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

Für die Verlärmung des Plan-Gebiets ist größtenteils der Straßenverkehrslärm von der direkt vorbeiführenden Landesstraße L 21 (Hauptstraße) verantwortlich.

Im Verhältnis zu den Verkehrszahlen 2015 nehmen im Bereich des B-Plans auf der Hauptstraße die Verkehrsstärke DTV in der Prognose 2025 um 120 % und der Lkw-Anteil p um 75 % durch die Umgestaltung der Ortsdurchfahrt L 21 Mühlenbeck zu.

Der Schwellenwert der Gesundheitsgefährdung zur Tagzeit von 70 dB(A) wird in einem westlichen Streifen (westlich der Linie AB, Abb. 3) des Plangebiets überschritten. Zur Nachtzeit wird der Wert der Gesundheitsgefährdung von 60 dB(A) in einem westlichen Streifen (westlich der Linie EF, Abb. 4) des Plangebiets überschritten.

Fassaden von Gebäuden dürfen in diesem Bereich keine Fenster von schutzbedürftigen Räumen aufweisen (Festverglasungen, verglaste Wintergärten, etc.)

Zur Tagzeit wird der Prüfwert des Landes Brandenburgs von $L_{DEN} = 65$ dB(A) (westlich der Linie CD, Abb. 3) im westlichen Viertel des Plangebiets überschritten.

Zur Nachtzeit wird der Prüfwert des Landes Brandenburgs von $L_{Night} = 55$ dB(A) in der westlichen Hälfte des Plangebiets (westlich der Linie GH, Abb. 4) überschritten.

Aufgrund der Überschreitungen der Prüfwerte des Landes Brandenburgs im westlichen Bereich des Plangebiets (westlich der Linie GH, Abb. 4), empfehlen wir Grundrissregelungen für die Wohnungen, um gesunde Wohnverhältnisse ermöglichen zu können.

Gebäude in diesem Bereich des Plangebiets müssen Grundrissregelungen aufweisen, bei der Fenster von mindestens 50 % der schutzbedürftigen Räume, an der lärmabgewandten Seite angeordnet sind.

Außenwohnbereiche sind östlich der Linie CD (Abb. 3) oder an der lärmabgewandten Ostfassade geplanter Gebäude vorzusehen.

Die pauschalen Minderungen der Beurteilungspegel der Schienenverkehre gemäß DIN 4109-2 /V/ bleiben nach Rücksprache mit dem LfU /XII/ bei der Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel unberücksichtigt.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel 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 maßgebliche Außenlärmpegel von $L_a = 66 - 78 \text{ dB(A)}$ im gesamten Plangebiet.

Maßgebliche Außenlärmpegel von $75 \text{ dB(A)} < L_a \leq 78 \text{ dB(A)}$ ergeben sich im westlichen Teil des Plangebiets, westlich der Linie IJ (Abb. 5).

Fassaden von schutzbedürftigen Wohnräumen müssen in diesem Bereich ein erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß von $R'_{w,res} \geq 48 \text{ dB}$ aufweisen.

Im Bereich zwischen den Linien IJ und KL (Abb. 5) ergeben sich maßgebliche Außenlärmpegel von $70 \text{ dB(A)} < L_a \leq 75 \text{ dB(A)}$.

Fassaden von schutzbedürftigen Wohnräumen müssen in diesem Bereich ein erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß von $R'_{w,res} \geq 45 \text{ dB}$ aufweisen.

Im Bereich östlich der Linie KL (Abb. 5), ergeben sich maßgebliche Außenlärmpegel von $L_a < 70 \text{ dB(A)}$.

Fassaden von schutzbedürftigen Wohnräumen müssen in diesem Bereich ein erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß von $R'_{w,res} \geq 40 \text{ dB}$ aufweisen.

Gemäß der DIN 4109-2 /V/ darf der maßgebliche Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis für die von den maßgeblichen Lärmquellen abgewandten Ostfassaden geplanter Gebäude um 5 dB gemindert werden. Dies führt an den lärmabgewandten Fassaden zu 5 dB geminderten erforderlichen Schalldämm-Maßen.

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

Die erforderlichen Schalldämmungen sind auch unter Berücksichtigung von Lüftungsanlagen einzuhalten.



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



Dipl.-Ing. Oliver Oetting
Stellv. Messstellenleiter

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
Allgemeines 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 Lärmbelästigung 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 auseinander setzen 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 /IV/ heranzuziehen.

Da im Planungsgebiet die Beurteilungspegel nachts $L_{r,Nacht}$ weniger als 10 dB unterhalb der Beurteilungspegel tags $L_{r,Tag}$ liegen, ist der Nachtwert 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/ bleiben nach Rücksprache mit dem LfU /XII/ bei der Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel unberücksichtigt.

3.2.2 Schalldämmung der Außenbauteile

Gemäß DIN 4109-1 /III/ 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 /IV/ 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 /II/ ermittelt. Die Geräuschemissionen der umliegenden Straßen werden gemäß RLS-90 /I/ berechnet.

In der nachfolgenden Abbildung ist die Lage des Bauvorhabens sowie der berücksichtigten Straßen- und Schienenwege dargestellt. Die angegebenen Straßen und Schienenwege werden bei den Berechnungen in einem größeren Umgriff wie dem abgebildeten Ausschnitt berücksichtigt.

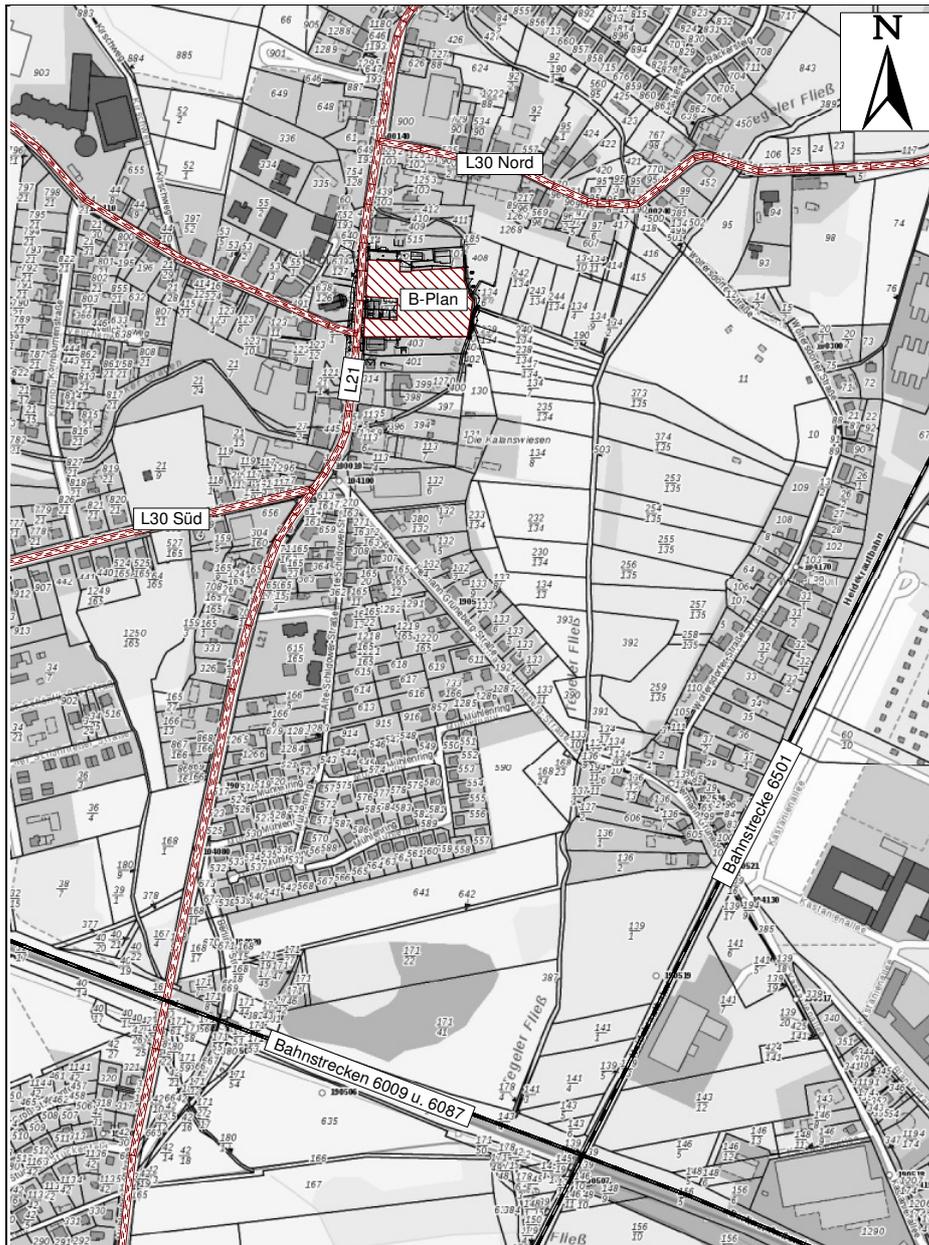


Abbildung 2 Lageplan der berücksichtigten Straßen- und Schienenwege

4.1 Straßenverkehre

Die Lage der Straßen ist in der Abbildung 2 grafisch dargestellt.

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

Die Verkehrsdaten des Jahres 2015 der Autobahn A10 und der Bundesstraße B 96 A wurden dem Strassennetzviewer // 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 Landesstraßen L 21 und L 30 liegen Daten der Verkehrsprognose 2025 aus der Planfeststellung für die Ortsdurchfahrt Mühlenbeck // vor

Für die gegenüber liegende Birkenwerderstraße liegen keine Verkehrsdaten vor. Es werden folgende Annahmen getroffen:

- Birkenwerderstraße: DTV: 2500 Lkw-Anteil p: 2 % (Tag und Nacht)

Die durch das BV zusätzlich erzeugten Verkehre können aufgrund der hohen Verkehrszahlen auf der L 21 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 //:

Tag: $M = 0.06 \cdot DTV$	Nacht: $M = 0.011 \cdot DTV$	(Gemeinde- und Bundesstraßen)
Tag: $M = 0.06 \cdot DTV$	Nacht: $M = 0.014 \cdot DTV$	(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	
A10 West	77.5	71.4	62394	3743.7	873.5	16.1	17.6	120	80	0
A10 Ost	76.6	70.4	58528	3511.7	819.4	10.9	11.9	120	80	0
L21 nördlich A10	60.7	53.6	7108	426.5	78.2	6.1	6.7	50	50	0
L21 nördlich L30 Nord	66.8	59.7	20000	1200.0	220.0	10.7	11.7	50	50	0
L21 zwischen L30-Abzweigen	65.4	58.3	19000	1140.0	209.0	7.1	7.8	50	50	0
L21südlich L30 Süd	61.4	54.2	11000	660.0	121.0	3.6	3.9	50	50	0
L30 Nord Richtung Ost	63.4	56.3	10000	600.0	110.0	9.5	10.4	50	50	0
L30 Süd Richtung West	63.1	56	8000	480.0	88.0	11.9	13.0	50	50	0
B96A zwischen L30 und L21	57.6	50.4	4791	287.5	52.7	3.2	3.5	50	50	0
B96A westlich L30	59.8	52.7	6039	362.3	66.4	5.6	6.2	50	50	0
Birkenwerderstraße	54.1	46.8	2500	150.0	27.5	2.0	2.2	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 der Abbildung 2 zu entnehmen.

Die den Berechnungen zugrundeliegenden Verkehrsdaten des Schienenverkehrs der Deutschen Bahn /VI/ und der Niederbarnimer Eisenbahn AG /XI/ für den Prognose-Horizont 2030 sowie die sich daraus ergebenden Geräuschemissionen der zu berücksichtigten 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 //I/.

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 2018 MR1, eingesetzt. Es berücksichtigt die entsprechenden Regelwerke wie RLS-90 // und Schall 03 //I/. Unter Berücksichtigung der Pegelminderungen über den Abstand und durch Abschirmung 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:

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

Es werden die Beurteilungspegel für den Tag- und Nachtzeitraum und der maßgebliche Außenlärmpegel 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 nach Rücksprache mit dem LfU /XII/ bei der Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel unberücksichtigt.

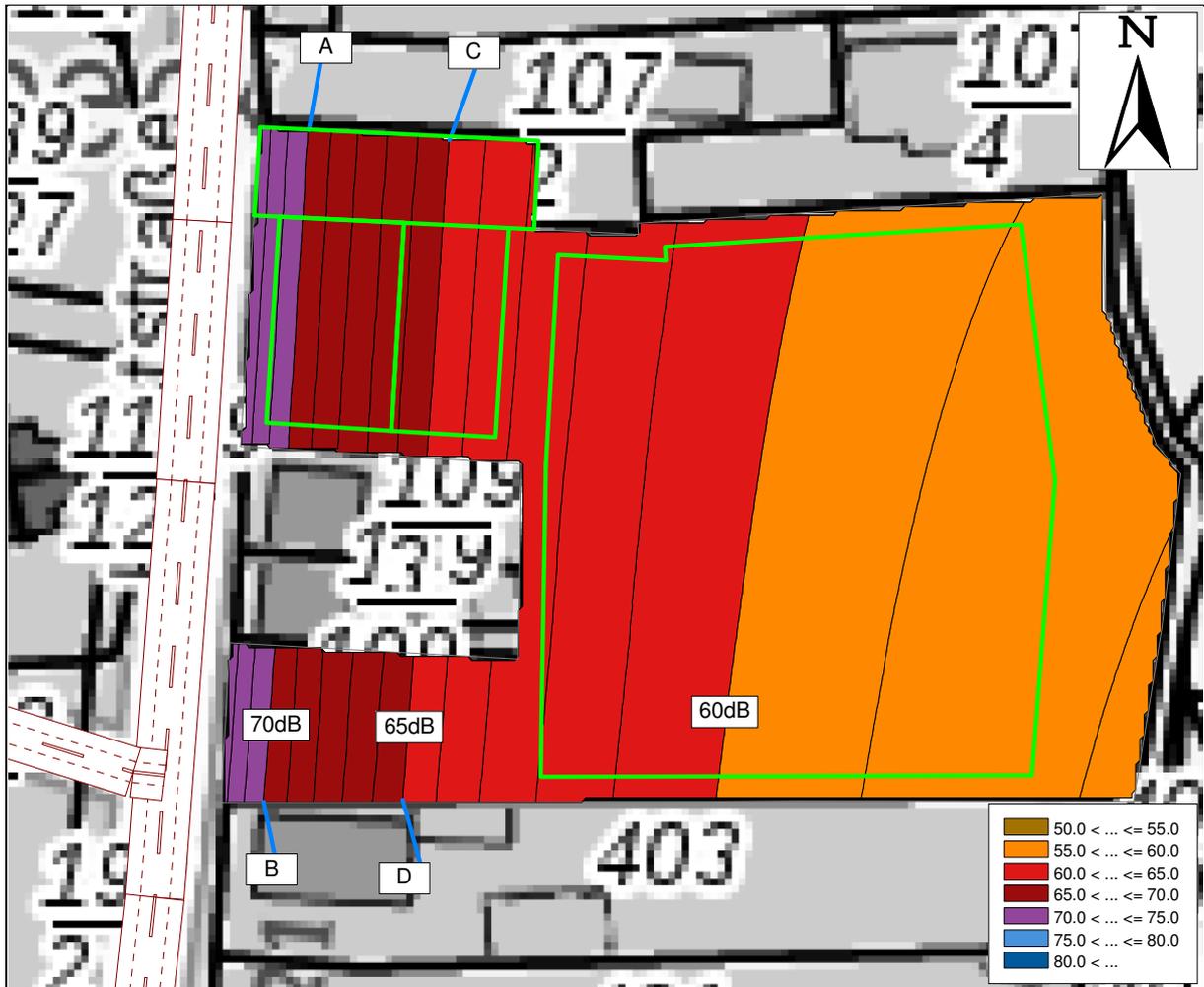
Da die nächtlichen Beurteilungspegel $L_{r,Nacht}$ um weniger als 10 dB und den Tagwerten liegen, wird im Sinne der aktuellen DIN 4109-2 /V/ zur Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a der nächtliche Beurteilungspegel wie folgt herangezogen:

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

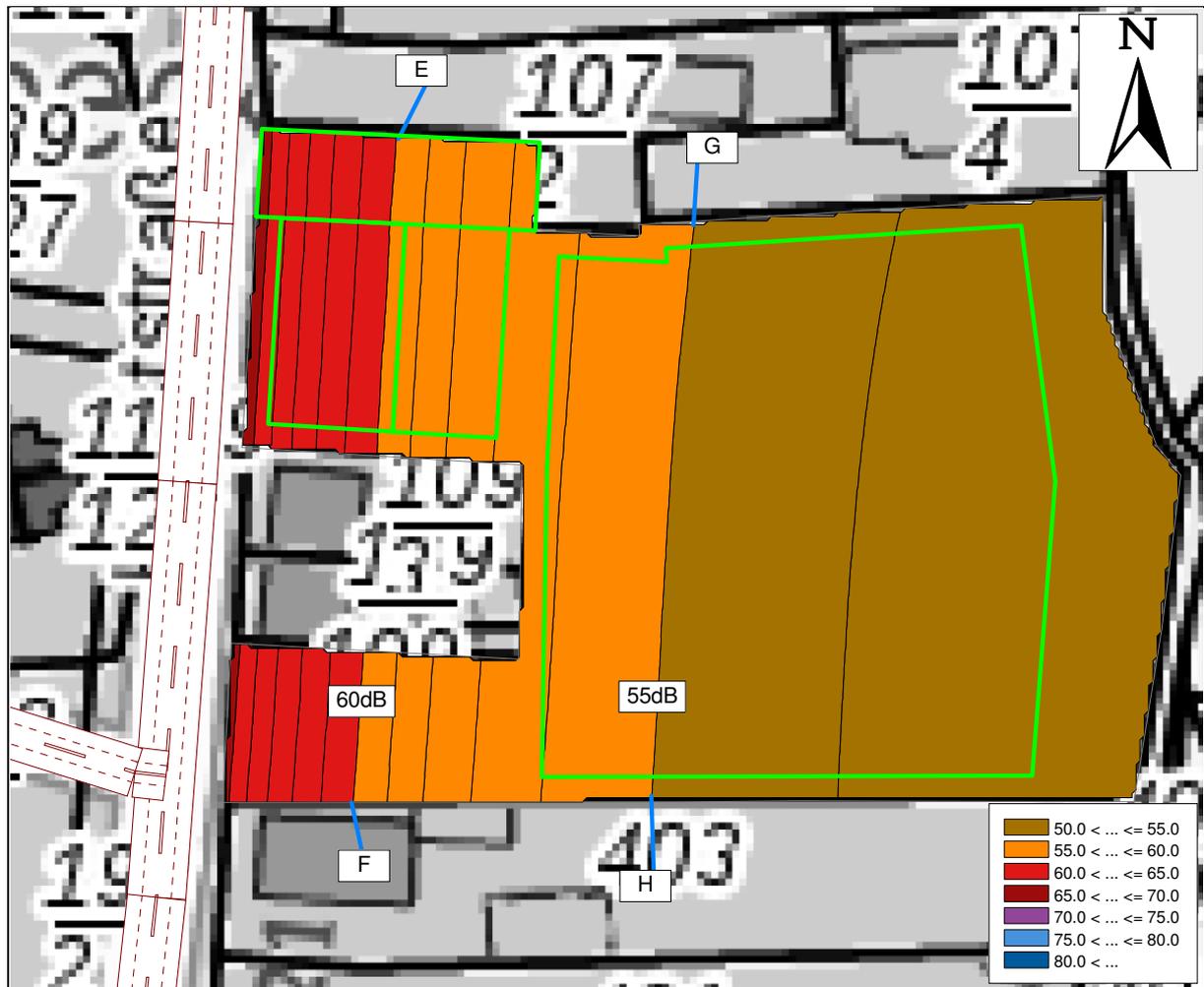
5.2 Berechnungsergebnisse

5.2.1 Beurteilungspegel

Als Grundlage zur Dimensionierung des Schallschutzes sind in den nachfolgenden Abbildungen 3 und 4 die Beurteilungspegel Tag und Nacht als Rasterlärmkarten innerhalb des Geltungsbereichs dargestellt.



**Abbildung 3 B-Plan GML Nr. 31 „Wohnanlage Hauptstraße 22“,
 Rasterlärmkarte: Beurteilungspegel / Tag $L_{r,Tag}$
 Berechnungshöhe: 4 m über Grund, Raster: 0.5 m • 0.5 m**



**Abbildung 4 B-Plan GML Nr. 31 „Wohnanlage Hauptstraße 22“,
 Rasterlärmkarte: Beurteilungspegel / Nacht $L_{r,Nacht}$
 Berechnungshöhe: 4 m über Grund, Raster: 0.5 m • 0.5 m**

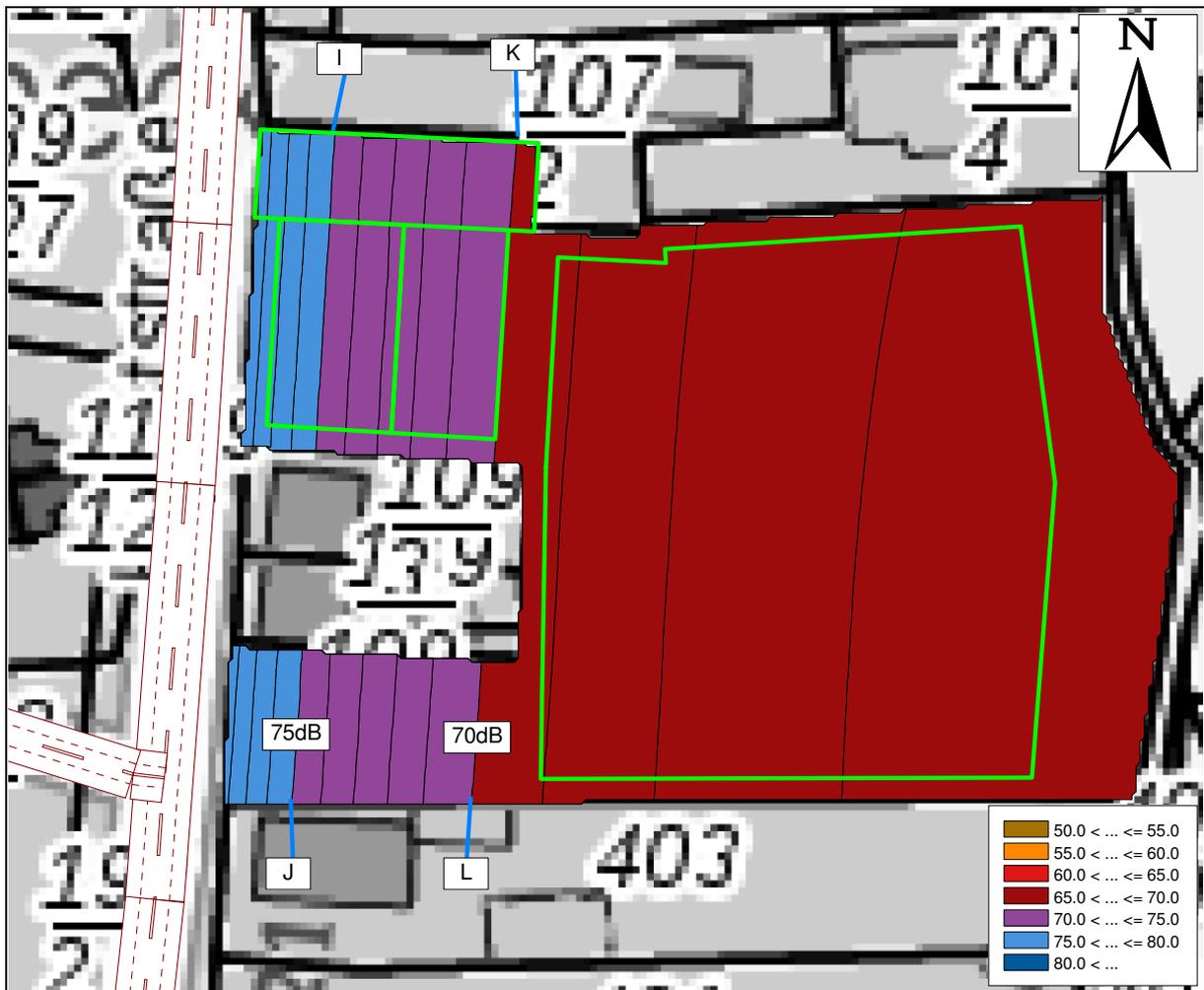
Die maßgebliche Schallquelle ist mit großem Abstand, die direkt vorbeiführende Landesstraße L 172 (Breite Straße).

5.2.2 Maßgeblicher Außenlärmpegel

In der nachfolgenden Abbildung 5 sind die maßgeblichen Außenlärmpegel innerhalb des Geltungsbereichs des B-Plans dargestellt.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel 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 nach Rücksprache mit dem LfU /XII/ bei der Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel unberücksichtigt.



**Abbildung 5 B-Plan GML Nr. 31 „Wohnanlage Hauptstraße 22“,
 Rasterlärmkarte: Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a ,
 Berechnungshöhe: 4 m über Grund, Raster: 0.5 m • 0.5 m**

6 BEURTEILUNG

Die Berechnungen für die Verkehrsverlärnung ergeben für das gesamte B-Plan-Gebiet Beurteilungspegel von $L_{r,Tag} = 57 - 73$ dB(A) und zur Nachtzeit von $L_{r,Nacht} = 53 - 66$ dB(A).

Für die Verlärnung des Plan-Gebiets ist fast ausschließlich der Straßenverkehrslärm von der direkt vorbeiführenden Landesstraße L 21 (Hauptstraße) verantwortlich. Im Verhältnis zu den Verkehrszahlen 2015 nehmen im Bereich des B-Plans auf der Hauptstraße die Verkehrsstärke DTV in der Prognose 2025 um 120 % und der Lkw-Anteil p um 75 % durch die Umgestaltung der Ortsdurchfahrt L 21 Mühlenbeck zu.

Der Schwellenwert der Gesundheitsgefährdung zur Tagzeit von 70 dB(A) wird in einem westlichen Streifen (westlich der Linie AB, Abbildung 3) des Plangebiets überschritten.

Zur Nachtzeit wird der Wert der Gesundheitsgefährdung von 60 dB(A) in einem westlichen Streifen (westlich der Linie EF, Abbildung 4) des Plangebiets überschritten.

Fassaden von Gebäuden dürfen in diesem Bereich keine Fenster von schutzbedürftigen Räumen aufweisen (Festverglasungen, verglaste Wintergärten, etc.)

Zur Tagzeit wird der Prüfwert des Landes Brandenburgs von $L_{DEN} = 65$ dB(A) (westlich der Linie CD, Abbildung 3) im westlichen Viertel des Plangebiets überschritten.

Zur Nachtzeit wird der Prüfwert des Landes Brandenburgs von $L_{Night} = 55$ dB(A) in der westlichen Hälfte des Plangebiets (westlich der Linie GH, Abbildung 4) überschritten.

Aufgrund der Überschreitungen der Prüfwerte des Landes Brandenburgs im westlichen Bereich des Plangebiets (westlich der Linie GH, Abbildung 4), empfehlen wir Grundrissregelungen für die Wohnungen, um gesunde Wohnverhältnisse ermöglichen zu können.

Gebäude in diesem Bereich des Plangebiets müssen Grundrissregelungen aufweisen, bei der Fenster von mindestens 50 % der schutzbedürftigen Räume, an der lärmabgewandten Seite angeordnet sind.

Außenwohnbereiche sind östlich der Linie CD (Abbildung 3) oder an der lärmabgewandten Ostfassade geplanter Gebäude vorzusehen.

Die pauschalen Minderungen der Beurteilungspegel der Schienenverkehre gemäß DIN 4109-2 /V/ bleiben nach Rücksprache mit dem LfU /XII/ bei der Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel unberücksichtigt.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel 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 maßgebliche Außenlärmpegel von $L_a = 67 - 78 \text{ dB(A)}$ im gesamten Plangebiet.

Maßgebliche Außenlärmpegel von $75 \text{ dB(A)} < L_a \leq 78 \text{ dB(A)}$ ergeben sich im westlichen Teil des Plangebiets, westlich der Linie IJ.

Fassaden von schutzbedürftigen Wohnräumen müssen in diesem Bereich ein erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß von $R'_{w,res} \geq 48 \text{ dB}$ aufweisen.

Im Bereich zwischen den Linien IJ und KL ergeben sich maßgebliche Außenlärmpegel von $70 \text{ dB(A)} < L_a \leq 75 \text{ dB(A)}$.

Fassaden von schutzbedürftigen Wohnräumen müssen in diesem Bereich ein erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß von $R'_{w,res} \geq 45 \text{ dB}$ aufweisen.

Im Bereich östlich der Linie KL, ergeben sich maßgebliche Außenlärmpegel von $L_a < 70 \text{ dB(A)}$.

Fassaden von schutzbedürftigen Wohnräumen müssen in diesem Bereich ein erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß von $R'_{w,res} \geq 40 \text{ dB}$ aufweisen.

Gemäß der DIN 4109-2 /V/ darf der maßgebliche Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis für die von den maßgeblichen Lärmquellen abgewandten Ostfassaden geplanter Gebäude um 5 dB gemindert werden. Dies führt an den lärmabgewandten Fassaden zu 5 dB geminderten erforderlichen Schalldämm-Maßen.

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

Die erforderlichen Schalldämmungen sind auch unter Berücksichtigung von Lüftungsanlagen einzuhalten.

Empfehlungen für die textlichen Festsetzungen im B-Plan

Wir empfehlen folgende textliche Festsetzungen zum Schutz gegen Lärm:

1. *Wohnungen in Gebäuden westlich der Linie EF dürfen keine Fenster von schutzbedürftigen Räumen aufweisen. In diesen Bereichen sind Festverglasungen, verglaste Wintergärten oder Maßnahmen gleicher Wirkung vorzusehen.*
2. *Zum Schutz vor Lärm müssen bei Wohnungen in Gebäuden westlich der Linie GH*
 - *die Fenster von mindestens 50 % der schutzbedürftigen Räume an der lärmabgewandten Ostfassade angeordnet sein, oder*
 - *bauliche Maßnahmen realisiert werden, so dass vor den Fenstern von mindestens 50 % der schutzbedürftigen Räume ein Beurteilungspegel / Nacht von $L_{r,N} < 50 \text{ dB(A)}$ nicht überschritten wird, oder*
 - *schallgedämmte mechanische Lüftungsanlagen eingesetzt werden, so dass die Fenster schutzbedürftiger Räume zur Westfassade nicht zu Lüftungszwecken geöffnet werden müssen, oder*
 - *Maßnahmen gleicher Wirkung vorgesehen werden.*
3. *Schalldämmung der Fassaden von schutzbedürftigen Räumen von Wohnungen:*
 - *Westlich der Linien IJ müssen die Fassaden ein erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß von $R'_{w,res} \geq 48 \text{ dB}$ aufweisen.*
 - *Zwischen den Linien IJ und KL müssen die Fassaden ein erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß von $R'_{w,res} \geq 45 \text{ dB}$ aufweisen.*
 - *Östlich der Linie KL müssen die Fassaden ein erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß von $R'_{w,res} \geq 40 \text{ dB}$ aufweisen.**Schalldämmungen von Fassaden von Büroräumen, etc. können 5 dB geringere Werte aufweisen.*
4. *An den lärmabgewandten Ostfassaden geplanter Gebäude, dürfen die erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maße der Fassaden gemäß DIN 4109-2 ohne besonderen Nachweis um 5 dB gemindert werden.*
5. *Bei der Ermittlung der erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maße der Fassaden sind die Korrekturwerte K_{AL} gemäß DIN 4109-2 zu berücksichtigen.*

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, B96A, L21, und L30 Strassennetzviewer Brandenburg, Stand 28.11.2018
- /VIII/ Planunterlage B-Plan Nr. 31 „Wohnanlage Hauptstraße 22“, SR Stadt- und Regionalplanung, E-Mails vom 21.09, 02.10., 05.10. und 27.11.2018
- /IX/ Umgebungspläne ALK, Brandenburgviewer, Stand 28.11.2018
- /X/ Landesstraße 21 – Ortsdurchfahrt Mühlenbeck Planfeststellung – Erläuterungsbericht, Dezernat Planung Ost, ohne Datum
- /XI/ Verkehrsdaten Schienenverkehr Strecke 6501, Prognose 2030, Niederbarnimer Eisenbahn AG / NEB Betriebsgesellschaft mbH, E-mail vom 07.12.2018
- /XII/ Telefonat zwischen Herrn Koch (Landesamt für Umwelt, Brandenburg) und Herrn Oetting (acouplan) bezüglich der pauschalen Minderung der Schienenverkehrs-Beurteilungspegel bei der Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-2, 14.12.2018