

# Schalltechnisches Büro A. Pfeifer, Dipl.-Ing.

Birkenweg 6, 35630 Ehringshausen  
Tel.: 06449/9231-0 Fax: 06449/9231-23  
E-Mail: info@ibpfeifer.de  
Internet: www.ibpfeifer.de

Beratung Gutachten Messung  
Forschung Entwicklung Planung

Eingetragen in die Liste der Nachweis-  
berechtigten für Schallschutz gem. § 4 Abs. 1  
NBVO bei der Ingenieurkammer Hessen

Maschinenakustik  
Raum- und Bauakustik  
Immissionsschutz  
Schwingungstechnik

Ehringshausen, den 13.08.2025

## Immissionsprognose Nr. 5886/II

Inhalt : **3. Änderung des Bebauungsplans Nr. 12 „Wetzlarer Straße“  
Schalltechnische Berechnungen**

Auftraggeber : **Sport- und Modehaus Kaps KG  
Altenberger Str. 3  
35606 Solms**

Anmerkung : Diese Prognose besteht aus 44 Seiten.  
Eine auszugsweise Zitierung ist mit uns abzustimmen.

Schalltechnisches Büro A. Pfeifer  
A. Pfeifer

  
**A. Pfeifer, Dipl.-Ing.**  
Schalltechnisches Büro  
Birkenweg 6 · 35630 Ehringshausen  
Tel. 06449/9231-0 · Fax 06449/6662

	<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>1.</b>	<b>Aufgabenstellung</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>3</b>
2.1	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen	3
2.2	Verwendete Unterlagen	4
2.3	Lagebeschreibung	4
<b>3.</b>	<b>Immissionsorte, Orientierungswerte und Immissionsrichtwerte</b>	<b>6</b>
3.1	Immissionsorte	6
3.2	Gebietseinstufung	7
3.3	Orientierungswerte DIN 18005	7
3.4	Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung)	10
3.5	Immissionsrichtwerte TA Lärm	11
<b>4.</b>	<b>Schallausbreitungsrechnung Gewerbe</b>	<b>12</b>
4.1	Berechnungsverfahren	12
4.1.1	Auszug aus TA Lärm, DIN ISO 9613-2	12
4.1.2	Meteorologische Korrektur	13
4.1.3	Beurteilungspegel	14
4.2	Emissionsansätze Gewerbe	14
4.3	Ergebnisse	20
4.4	Lärmkarten und Gebäudelärmkarten	21
4.5	Bewertung Gewerbe	22
4.6	Sonderfall	23
4.7	Aussagesicherheit	26
<b>5.</b>	<b>Schallausbreitungsrechnung Verkehr</b>	<b>26</b>
5.1	Bahnverkehr, Auszug aus Schall 03	26
5.1.1	Berechnungsverfahren	26
5.1.2	Ermittlung der Beurteilungspegel	27
5.1.3	Streckenbelegung	29
5.2	Straßenverkehr	30
5.2.1	Berechnung des Beurteilungspegels	30
5.2.2	Emissionsansatz	32
5.2.3	Ergebnisse	33
5.1	Lärmkarten und Gebäudelärmkarten	34
5.2	Außenwohnbereiche	36
5.3	Sonderfall	37
<b>6.</b>	<b>Maßgeblicher Außenlärmpegel</b>	<b>40</b>
6.1	DIN 4109, Schalldämm-Maße der Fassade	40
6.2	Ergebnisse	42
6.3	Sonderfall	43
<b>7.</b>	<b>Berechnungsdaten</b>	<b>44</b>

## 1. Aufgabenstellung

Es ist die 3. Änderung und Erweiterung des Bebauungsplans Nr. 12 „Wetzlarer Straße“ geplant. Zur Aufstellung des Bebauungsplans soll eine Immissionsberechnung erstellt werden.

Folgende Schallquellen sind zu beachten:

- Gewerbeflächen
- Verkehrslärm der Straßen B 49, L 3020
- Verkehrslärm der Schienenstrecke 3710

Die Immissionen sollen berechnet und anhand der DIN 18005 beurteilt werden.

Die Berechnungen der Verkehrsgeräusche erfolgt auf der Grundlage der RLS19 (Straßenverkehr) und Schall03 (Schiene). Die Berechnungen der gewerblichen Geräusche erfolgt auf Basis der DIN ISO 9613-2, die Beurteilung zusätzlich zur DIN 18005 auf der Grundlage der TA Lärm.

## 2. Grundlagen

### 2.1 Rechts- und Beurteilungsgrundlagen

- |     |                    |   |
|-----|--------------------|---|
| [1] | BImSchG            | Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge vom 15.3.1974 in der aktuellen Fassung (Bundesimmissionsschutzgesetz) |
| [2] | TA Lärm            | Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) vom 26.8.1998, geändert am 01.06.2017  |
| [3] | DIN ISO 9613-2     | Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Ausgabe Oktober 1999  |
| [4] | DIN 18005-1        | Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung vom Juli 2023  |
| [5] | DIN 18005-1 Bbl. 1 | Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung vom Juni 2023  |
| [6] | RLS-19             | Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen von 2019   |

- [7] Schall 03 (2014) Anlage 2 zu § 4 der 16. BImSchV (2014).  
Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege

## 2.2 Verwendete Unterlagen

- Angaben zum Straßenverkehr, Verkehrsmengenkarte Hessen, Webseite: [https://vm-web.tim-it.com/dspl\\_portal/KarteAction.do](https://vm-web.tim-it.com/dspl_portal/KarteAction.do)
- Verkehrsdaten der Deutschen Bahn AG zum Schienenverkehr, Excel-Dateien „3710\_30DT\_Wetzlar Propan Rheingas bis Albshausen.xlsx“
- Freiflächenplan, PDF-Datei „25013\_KAPS\_Planstand E02a\_20-03-2025.pdf“
- Entwurf zur 3. Änderung des Bebauungsplans Nr. 12 „Wetzlarer Straße“, PDF-Datei „WetzlStr3Aend\_Uebersicht-AltBPLe.pdf“
- 5. Änderung des Bebauungsplans "Oberbiel-Ost", PDF-Datei „gemarkung-oberbiel-nr.-3-oberbiel-ost-5.-aenderung.pdf“

## 2.3 Lagebeschreibung

Das Plangebiet liegt nordwestlich an der Altenberger Straße (L 3020). Südöstlich grenzt ein Gewerbegebiet an. Südöstlich davon verläuft die B 49 sowie mit einem etwas größeren Abstand die Bahnstrecke 3710.

In Anbetracht der Nachbarschaft des Plangebietes zu den o.g. Lärmquellen soll zur Aufstellung des Bebauungsplans eine Immissionsprognose erstellt werden.

Da für den Bebauungsplan eine konkrete Gebäudeplanung vorliegt, wird diese Bebauung als Grundlage der Beurteilung in der Untersuchung berücksichtigt.



Freiflächenplan\_E02a | M 1:500

20.03.2025 | KCH

Abb. 1 : Geplante Bebauung.

Das südöstlich angrenzende Gelände Altenberger Straße, Gewerbeflächen, B 49 und Bahnstrecke ist nahezu eben. Beginnend mit der Südostgrenze des Plangebietes steigt das Gelände nach Nordwesten an.

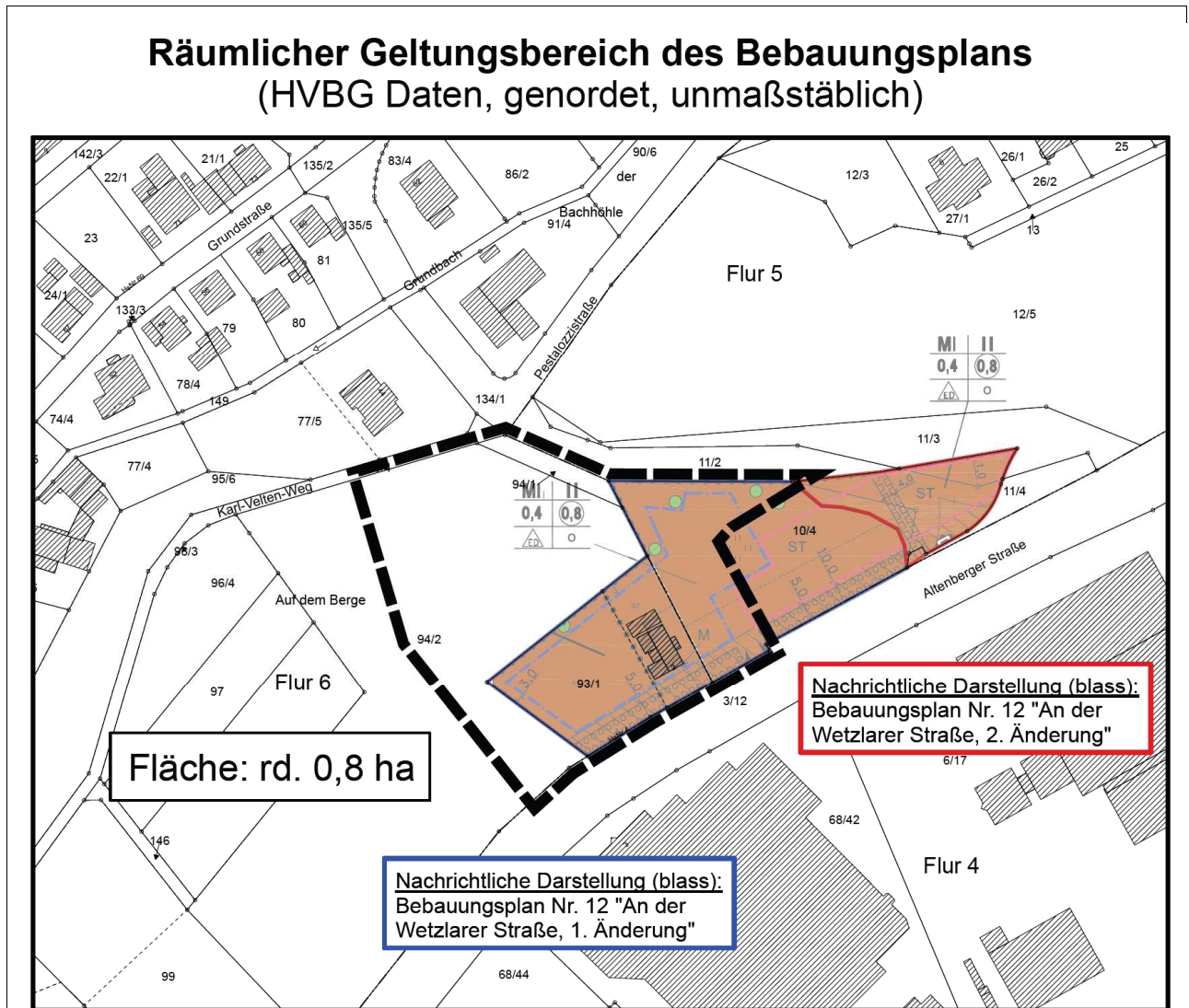


Abb. 2 : Räumlicher Geltungsbereich des Bebauungsplans  
3. Änderung des Bebauungsplans Nr. 12 „Wetzlarer Straße“.

Der bisher unbeplante Erweiterungsbereich im Nordwesten des Plangebietes soll als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden.

### 3. Immissionsorte, Orientierungswerte und Immissionsrichtwerte

#### 3.1 Immissionsorte

Für die Beurteilung der Lärmimmission wurden 4 Punkte an den geplanten Gebäuden in je 2 m, 5 m und 8 m Höhe ausgewählt (siehe Lärmkarten weiter unten). Die Punkte 8 und 9 befinden sich an den Baugrenzen im Plangebiet.

Weiter wurden Referenzpunkte 1-3 an der bestehenden Wohnbebauung, die an das südliche Gewerbegebiet angrenzt, gewählt.

Die Lage der Immissionsorte ist in den Lärmkarten im Anhang ersichtlich.

### **3.2 Gebietseinstufung**

Im Bebauungsplan „Wetzlarer Straße“ sowie in der 1. und 2. Änderung ist das Plangebiet als Mischgebiet ausgewiesen.

In der geplanten Erweiterung soll das bisher unbeplante Gebiet nördlich als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden.

### **3.3 Orientierungswerte DIN 18005**

Zitat aus dem Beiblatt 1 zur DIN 18005/23

#### **4.1 Allgemeines**

Die schalltechnischen Orientierungswerte für die städtebauliche Planung sind Konkretisierung für in der Planung zu berücksichtigende Ziele des Schallschutzes. Sie sind keine Richt- oder Grenzwerte im Sinne des Immissionsschutzrechts. Vorgaben hierzu enthält §50 BImSchG und §1 Abs.6 Baugesetzbuch (BauGB).

Die Orientierungswerte haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen und für die Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen und auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen einwirken können. Da die Orientierungswerte allgemein sowohl für Großstädte als auch für ländliche Gemeinden gelten, können örtliche Gegebenheiten in bestimmten Fällen ein Abweichen von den Orientierungswerten nach oben oder unten erfordern.

Die Orientierungswerte unterscheiden sich nach Zweck und Inhalt von immissionsschutzrechtlich festgelegten Werten wie etwa den Immissionsrichtwerten der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm); sie weichen zum Teil von diesen Werten ab.

#### **4.2 Orientierungswerte**

Bei der Bauleitplanung nach dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung (BauNVO) sollten in der Regel den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z.B. Bauflächen, Baugebieten, sonstigen Flächen) folgende Orientierungswerte für den Beurteilungspegel zugeordnet werden (Tabelle1). Ihre Einhaltung oder

Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Tabelle 1 — Orientierungswerte für den Beurteilungspegel

Baugebiet	Verkehrslärm <sup>a</sup>		Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen	
	$L_r$ dB		$L_r$ dB	
	tags	nachts	tags	nachts
Reine Wohngebiete (WR)	50	40	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete, Campingplatzgebiete	55	45	55	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55	55	55
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45	60	40
Dorfgebiete (MD), Dörfliche Wohngebiete (MDW), Mischgebiete (MI), Urbane Gebiete (MU)	60	50	60	45
Kerngebiete (MK)	63	53	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	55	65	50
Sonstige Sondergebiete (SO) sowie Flächen für den Gemeinbedarf, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart <sup>b</sup>	45 bis 65	35 bis 65	45 bis 65	35 bis 65
Industriegebiete (GI) <sup>c</sup>	—	—	—	—

<sup>a</sup> Die dargestellten Orientierungswerte gelten für Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr. Abweichend davon schlägt die WHO für den Fluglärm zur Vermeidung gesundheitlicher Risiken deutlich niedrigere Schutzziele vor.

<sup>b</sup> Für Krankenhäuser, Bildungseinrichtungen, Kurgebiete oder Pflegeanstalten ist ein hohes Schutzniveau anzustreben.

<sup>c</sup> Für Industriegebiete kann kein Orientierungswert angegeben werden.

ANMERKUNG 1 Über die Verwendung der Beurteilungspegel hinaus kann die Berücksichtigung von Maximalpegeln hilfreich bzw. notwendig sein.

Die Orientierungswerte sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden. Bei Außen- und Außenwohnbereichen gelten grundsätzlich die Orientierungswerte des Zeitbereichs „tags“.

ANMERKUNG 2 Bei Beurteilungspegeln über 45 dB ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Einfachfenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.

Abb. 3 : Orientierungswerte.

ANMERKUNG 1 Über die Verwendung der Beurteilungspegel hinaus kann die Berücksichtigung von Maximalpegeln hilfreich bzw. notwendig sein.

Die Orientierungswerte sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden. Bei Außen- und Außenwohnbereichen gelten grundsätzlich die Orientierungswerte des Zeitbereichs „tags“.

ANMERKUNG 2 Bei Beurteilungspegeln über 45 dB ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Einfachfenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.

### **4.3 Hinweise für die Anwendung der Orientierungswerte**

Die in 4.2 genannten Orientierungswerte sind als eine Konkretisierung für Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen.

Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen – z.B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung bestehender Stadtstrukturen – zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere bei Maßnahmen der Innenentwicklung – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) werden wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert.

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr und nachts der Zeitraum von 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr, ggf. die lauteste Nachtstunde, zugrunde zu legen. Falls nach örtlichen Verhältnissen andere Regelungen gelten, sollte eine mindestens achtstündige Nachtruhe sichergestellt sein.

Die Bauflächen, Baugebiete, Sondergebiete und sonstigen Flächen nach 4.2 entsprechen dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung.

Soweit bei vorhandener Bebauung der Baunutzungsverordnung entsprechende Baugebiete nicht festgesetzt sind, werden die Orientierungswerte nach 4.2 den Gebieten der Eigenart der vorhandenen Bebauung entsprechend zugeordnet.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen wird, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und rechtlich abgesichert werden.

Überschreitungen der Orientierungswerte nach 4.2 und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes (siehe hierzu z.B. DIN4109-1 und DIN4109-2) sollten in der Begründung zum Flächennutzungsplan bzw. zum Bebauungsplan beschrieben werden.

### **3.4 Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung)**

Die Verkehrslärmschutzverordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen. Öffentliche Parkplätze werden ebenfalls mit einbezogen.

Die Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV gelten hier als Abwägungsrahmen bei der Anwendung der Orientierungswerte.

Das Berechnungs- und Beurteilungsverfahren für Straßenverkehr ist in der Anlage zur 16. BImSchV vereinfacht beschrieben und ausführlich in den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen dokumentiert.

Zum Schutze der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche ist beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen sicherzustellen, dass die Beurteilungspegel die gemäß der Gebietseinstufung geltenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreiten.

Die Art der bezeichneten Anlagen bzw. Baugebiete ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anlagen und Gebiete sowie Anlagen und Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach der 16. BImSchV entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Gemäß 16. BImSchV gelten außerhalb von Gebäuden für den Beurteilungspegel je nach Gebietseinstufung folgende Immissionsgrenzwerte:

- in Gewerbegebieten
  - tags  $L = 69 \text{ dB(A)}$
  - nachts  $L = 59 \text{ dB(A)}$
- in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten
  - tags  $L = 64 \text{ dB(A)}$
  - nachts  $L = 54 \text{ dB(A)}$
- in reinen und allgemeinen Wohngebieten sowie Kleinsiedlungsgebieten
  - tags  $L = 59 \text{ dB(A)}$
  - nachts  $L = 49 \text{ dB(A)}$

- an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen

tags  $L = 57 \text{ dB(A)}$

nachts  $L = 47 \text{ dB(A)}$

### 3.5 Immissionsrichtwerte TA Lärm

Für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden gelten gemäß TA Lärm (Pkt. 6.1) für den Beurteilungspegel je nach Gebietseinstufung folgende Immissionsrichtwerte:

- a) Industriegebiete (vgl. § 9 BauNVO):

$L = 70 \text{ dB(A)}$

- b) Gewerbegebiete (vgl. § 8 BauNVO):

tags  $L = 65 \text{ dB(A)}$

nachts  $L = 50 \text{ dB(A)}$

- c) Urbane Gebiete (vgl. §§ 6a BauNVO):

tags  $L = 63 \text{ dB(A)}$

nachts  $L = 45 \text{ dB(A)}$

- d) Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (vgl. §§ 5,6 und 7 BauNVO):

tags  $L = 60 \text{ dB(A)}$

nachts  $L = 45 \text{ dB(A)}$

- e) Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (vgl. § 4 und § 2 BauNVO):

tags  $L = 55 \text{ dB(A)}$

nachts  $L = 40 \text{ dB(A)}$

- f) Reine Wohngebiete (vgl. § 3 BauNVO):

tags  $L = 50 \text{ dB(A)}$

nachts  $L = 35 \text{ dB(A)}$

- g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten:

tags  $L = 45 \text{ dB(A)}$

nachts  $L = 35 \text{ dB(A)}$

Nach TA Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG) sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die o. g. Immissionsrichtwerte nach Pkt. 6.1 der TA Lärm nicht überschreitet.

Die Einwirkung der zu beurteilenden Geräusche wird anhand eines Beurteilungspegels  $L_r$  (Rating Level) bewertet. Dieser Beurteilungspegel wird unter Berücksichtigung der

Einwirkungsdauer, der Tageszeit des Auftretens und besonderer Geräuschmerkmale (Töne, Impulse) gebildet. Das Einwirken von in der Pegelhöhe schwankenden Geräuschen auf den Menschen wird dem Einwirken eines konstanten Geräusches dieses Pegels  $L_r$  während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt.

Gemäß der TA Lärm sind die Richtwerte für den Beurteilungspegel auf einen Zeitraum von 16 Stunden während des Tages und auf die ungünstigste Stunde der Nacht zu beziehen. Die Nachtzeit beträgt 8 Stunden, von 22 Uhr bis 6 Uhr.

## 4. Schallausbreitungsrechnung Gewerbe

### 4.1 Berechnungsverfahren

#### 4.1.1 Auszug aus TA Lärm, DIN ISO 9613-2

Die Durchführung der Schallausbreitungsrechnung erfolgt auf der Grundlage der in der TA Lärm angegebenen Normen und Richtlinien.

Die Schallausbreitungsrechnung ermittelt den Immissionspegel in Abhängigkeit von der Frequenz in Oktavbandbreite. Dabei wird vom Schalleistungspegel eines Aggregates bzw. dem Schalldruckpegel und den Schalldämm-Maßen der Außenbauteile eines Raumes ausgegangen. Berücksichtigt werden alle die Schallausbreitung beeinflussenden Parameter, wie unter anderem Luftabsorption, Bodeneffekte, Abschirmung durch Hindernisse, Reflexionen und verschiedene weitere Effekte. Es wird dabei grundsätzlich eine leichte Mitwindsituation angenommen.

Die Beziehung stellt sich wie folgt dar:

$$L_T = L_W + D_C - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{fol} - A_{site} - A_{hous} - C_{met}$$

Hierin bedeuten:

$L_T$	Immissionspegel in dB(A)
$L_W$	Schalleistungspegel in dB(A)
$D_c$	Richtwirkungskorrektur in dB
$A_{div}$	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
$A_{atm}$	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
$A_{gr}$	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
$A_{bar}$	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
$A_{fol}$	Dämpfung durch Bewuchsflächen in dB
$A_{site}$	Dämpfung durch Industrieflächen in dB

$A_{hous}$  Dämpfung durch Bebauungsflächen in dB

$C_{met}$  Meteorologische Korrektur in dB

Für jede Teilgeräuschquelle wird der Immissionspegelanteil separat berechnet. Die Berechnung des Gesamtschalldruckpegels der unterschiedlichen Emittenten an den Immissionsorten erfolgt durch energetische Addition deren Immissionspegelanteile.

#### 4.1.2 Meteorologische Korrektur

Die Immissionspegel werden grundsätzlich für Mitwindverhältnisse, d. h. Wind von den Geräuschquellen zu den Immissionsorten, berechnet.

Zur Berücksichtigung der langfristig einwirkenden Geräusche ist gemäß TA Lärm in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 ein Langzeitmittelungspegel  $L_{AT}$  zu bestimmen. Es wird vom gemessenen Mittelungspegel die meteorologische Korrektur ( $C_{met}$ ) subtrahiert.

Diese Korrektur berücksichtigt eine Vielzahl von Witterungsbedingungen, die sowohl günstig wie auch ungünstig für die Schallausbreitung sein können.

Die Beziehung stellt sich wie folgt dar:

$$C_{met} = C_0 \left( 1 - 10 \left( h_s + h_r \right) / d_p \right) \quad \text{wenn } d_p > 10 \left( h_s + h_r \right)$$

$$C_{met} = 0 \quad \text{wenn } d_p \leq 10 \left( h_s + h_r \right)$$

Hierin bedeuten:

$C_{met}$  Meteorologische Korrektur in dB

$h_s$  Höhe der Geräuschquelle in Metern

$h_r$  Höhe des Immissionsortes in Metern

$d_p$  Abstand zwischen Quelle und Immissionsort projiziert auf die horizontale Bodenebene in Metern

$C_0$  Faktor in dB, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt

Die Auswirkungen der Witterungsbedingungen auf die Schallausbreitung sind klein für kurze Abstände  $d_p$  sowie für längere Abstände bei großen Höhen von Quelle und Immissionsort.

Zur Berechnung der meteorologischen Korrektur ( $C_{met}$ ) wird hier aus Vereinfachungsgründen der Faktor  $C_0 = 2$  dB verwendet. Die so errechnete Korrektur geht von

einer etwa gleichen Häufigkeit aller Windrichtungen aus; auch bei anderen Windverteilungen liegt der Fehler in der Regel innerhalb von  $\Delta L = \pm 1$  dB.

### 4.1.3 Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel wird nach folgenden Gleichungen durchgeführt:

$$L_r = 10 \lg \left[ \frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j 10^{0,1(L_{Aeq,j} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right] \text{dB(A)}$$

$$\text{tags:} \quad T_r = \sum_{j=1}^N T_j \quad \text{hier: 16 h}$$

$$\text{nachts:} \quad T_r = \sum_{j=1}^N T_j \quad \text{hier: 1 h (lauteste Nachtstunde)}$$

Hierin bedeuten:

$T_j$  Teilzeit  $j$

$T_r$  Beurteilungszeiträume tags bzw. nachts

$N$  Anzahl der Teilzeiten

$L_{Aeq,j}$  Mittelungspegel während der Teilzeit  $j$  in dB(A)

$K_{T,j}$  Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit in dB

$K_{I,j}$  Zuschlag für Impulshaltigkeit in dB

$K_{R,j}$  Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in dB

## 4.2 Emissionsansätze Gewerbe

Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgt auf der Grundlage der Ersatzquellen unter Ausblendung der Gebäude in den Gewerbegebieten und dem Sondergebiet.

Für die bestehenden Gewerbeflächen werden folgende flächenbezogene Schalleistungspegel verwendet.

$$\begin{array}{ll} \text{GE} & \text{tags} \quad L_{WA''} = 60 \text{ dB} / \text{m}^2 \\ & \text{nachts} \quad L_{WA''} = 60 \text{ dB} / \text{m}^2 \end{array}$$

Diese basieren auf dem entsprechenden Punkt der DIN 18005.

### 5.2.3 Industrie- und Gewerbegebiete

Wenn die Art der unterzubringenden Anlagen nicht bekannt ist, ist für die Berechnung der in der Umgebung eines geplanten Industrie- oder Gewerbegebietes ohne Emissionsbegrenzung (siehe 7.6) zu erwartenden Beurteilungspegel dieses Gebiet als eine Flächenschallquelle mit folgenden flächenbezogenen Schalleistungspegeln grundsätzlich tags und nachts anzusetzen:

- Industriegebiet, Hafenanlagen,  $L_W'' = 65$  dB;
- Gewerbegebiet,  $L_W'' = 60$  dB.

Abb. 4 : Auszug aus DIN 18005.

Daraus ist nicht ableitbar, dass Gewerbe- oder Industriegebiete grundsätzlich das Recht haben, die vorgenannten flächenbezogenen Schalleistungspegel zu emittieren. Vielmehr ist die Emission eines Gewerbe- oder Industriegebietes begrenzt durch die in der Nachbarschaft geltenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm.

Bei neuen Bebauungsplanentwicklungen ergeben sich – wenn Kontingentierungen im Bebauungsplan vorgenommen werden – in den meisten Fällen Einschränkungen des nachts zulässigen flächenbezogenen Schalleistungspegels auf einen Wert, der i. d. R.  $\Delta L = 15$  dB unter dem Tageswert liegt. Dies liegt daran, dass nur in Ausnahmefällen Gewerbe- und Industriegebiete an Standorten entwickelt werden, in denen keine Wohnnutzung in der Umgebung vorhanden ist.

In den allermeisten Fällen (und das trifft auch hier zu) sind Wohnnutzungen in der Nähe, die dann zu einer Reduzierung der zulässigen nächtlichen Emission führen. Die geringere zulässige Emission nachts verursacht i. d. R. keine Probleme, da viele gewerbliche Nutzungen ohne Nachtschicht auskommen. Wenn doch, dann finden keine Außenaktivitäten statt, wie Lkw-Anlieferungen oder Staplerverkehr.

Ausnahme sind z.B. Logistikunternehmen, die tags und nachts gleichermaßen in Betrieb sind und entsprechende Emissionen verursachen.

Wenn also ein Gebiet mit Wohnnutzung an ein bestehendes Gewerbe- oder Industriegebiet heranrückt, dann muss geprüft werden, ob sich eine Nutzungseinschränkung für das Gewerbe- oder Industriegebiet ergibt. Dies ist nicht zulässig. Hierfür muss ein methodischer Ansatz gefunden werden, der eine Quantifizierung des Problems ermöglicht.

Dieser ist im Folgenden beschrieben:

Es werden die Immissionen an den Immissionsorten an der bestehenden Wohnbebauung (Referenzpunkte) berechnet. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Gewerbe-

und Industrieflächen den gültigen Immissionsrichtwert an der jetzt vorhandenen Wohnbebauung einhalten.

Es werden zunächst die bestehenden Gewerbe- und Industrieflächen mit flächenbezogenen Schalleistungspegeln für den Tages- und Nachtzeitraum beaufschlagt. Wo sich an diesen ausgewählten Referenz-Immissionsorten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte ergeben, werden die vorgenannten flächenbezogenen Schalleistungspegel entsprechend vermindert.

Hinweis: Die tatsächlich vorliegende Emission bestehender Gewerbeflächen ist nicht maßgeblich, da z.B. „leise“ Gewerbebetriebe künftig durch lärmintensivere ersetzt werden könnten. Die Planung muss sicherstellen, dass Gewerbe- und Industriegebiete auch künftig bestimmungsgemäß nutzbar sein müssen (vgl. einschlägige Rechtsprechung).

Die komplette Gewerbefläche wird in drei Teilflächen (Sondergebiet "Sport/Mode", GE Nord und GE Süd) unterteilt.

Das direkt angrenzende Gebiet ist im Bebauungsplan „Oberbiel-Ost, 5. Änderung“ als Sondergebiet "Sport/Mode" ausgewiesen. Für diese Fläche wird der flächenbezogene Schalleistungspegel tags mit  $L_{WA} = 60 \text{ dB(A)/m}^2$  und für den Nachtzeitraum mit  $L_{WA} = 35 \text{ dB/m}^2$  berücksichtigt, da nachts keine Nutzung vorliegt.

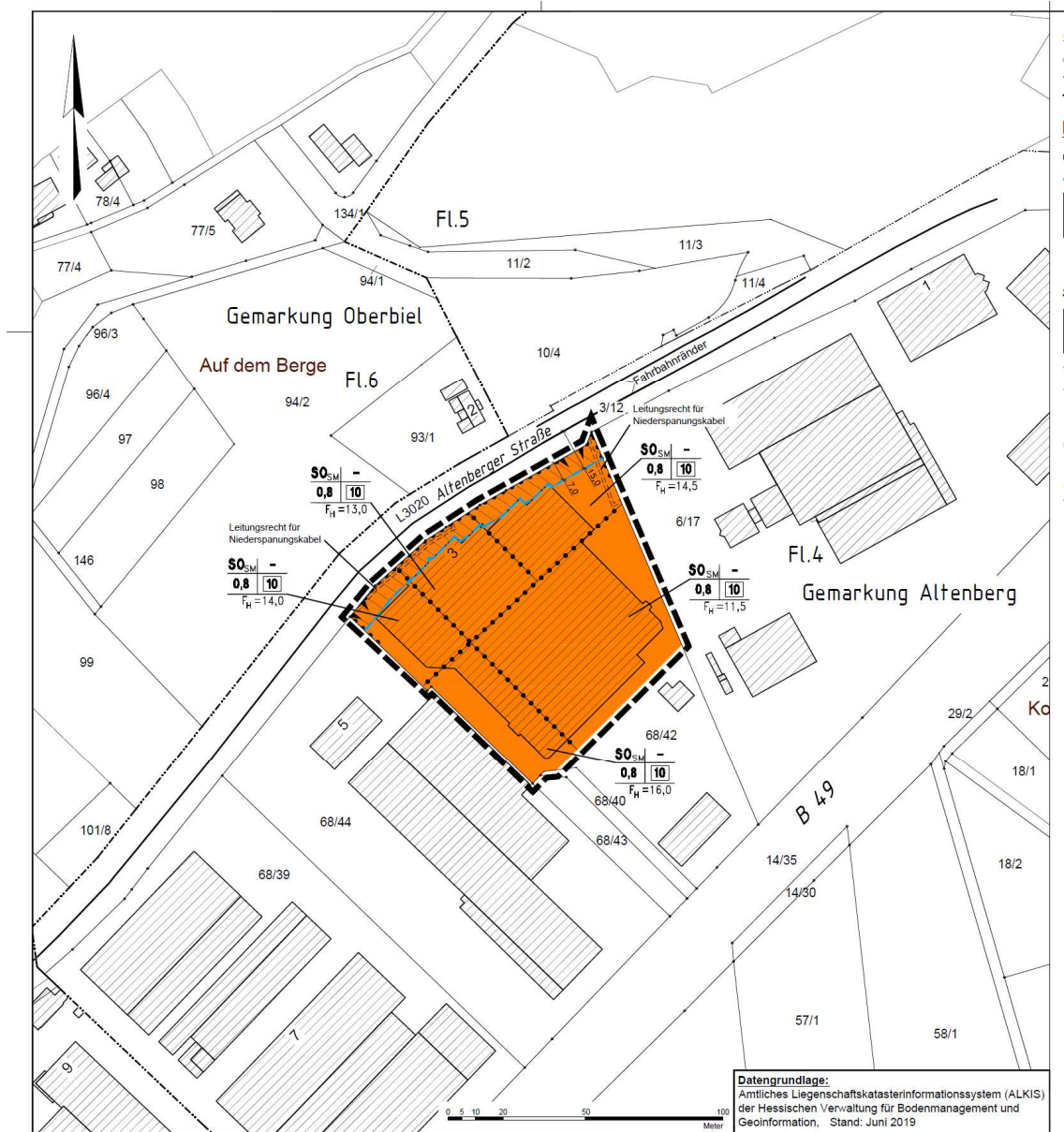


Abb. 5 : Bebauungsplan 5. Änderung des Bebauungsplans "Oberbiel-Ost", Planteil.

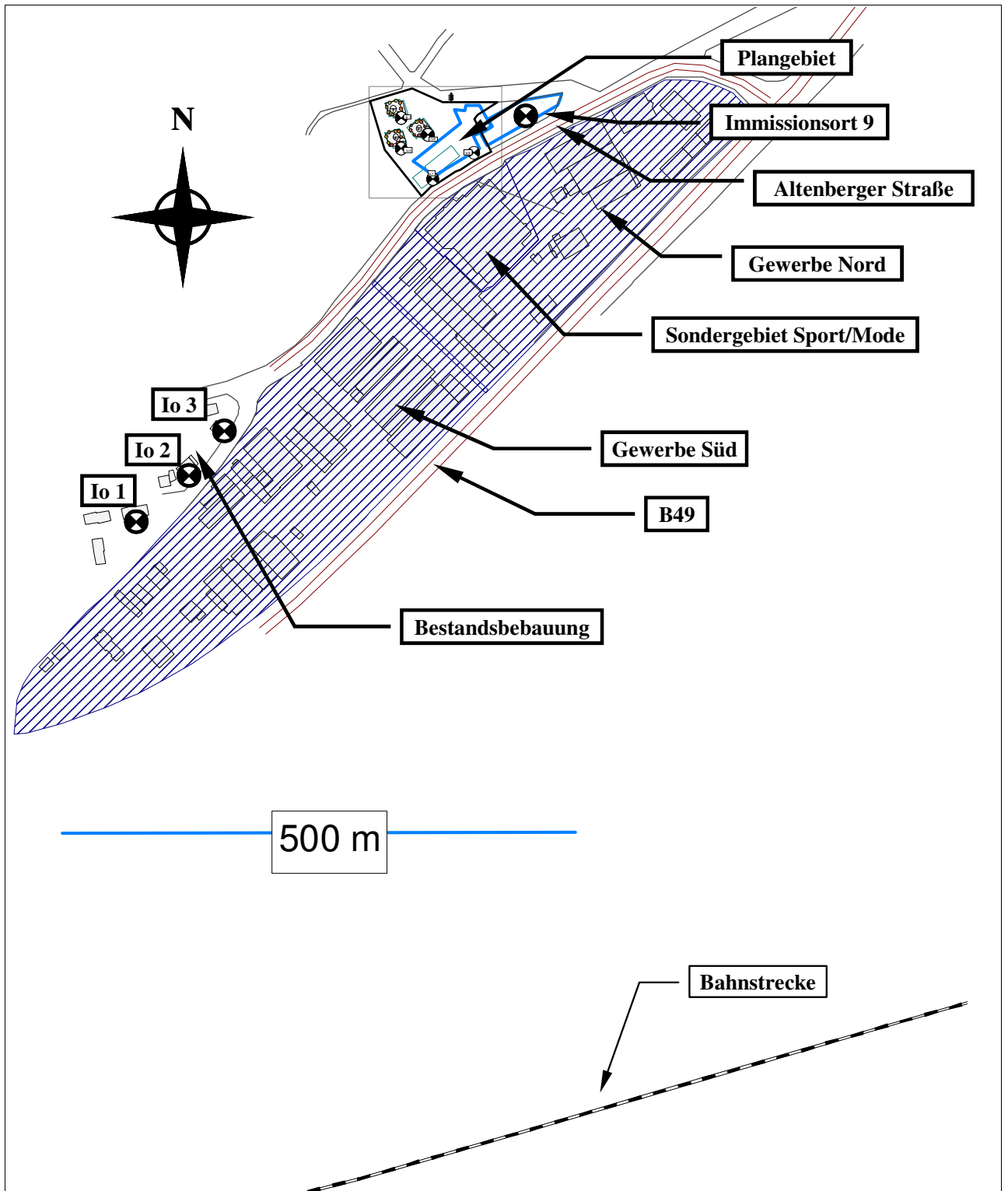


Abb. 6 : Plangebiet und Quellen.

GE Nord: Der Ansatz von  $L_{WA}'' = 60 \text{ dB(A)/m}^2$  tags und nachts führt an der bestehenden Plangebietsgrenze des Bebauungsplans „Wetzlarer Weg“ zu einer

Überschreitung nachts. Einhaltung wird erreicht, wenn der flächenbezogene Schalleistungspegel nachts auf  $L_{WA}'' = 49 \text{ dB(A)/m}^2$  vermindert wird.

GE Süd: Ebenso führt der Ansatz nachts für die südliche Gewerbegebietsfläche zu einer Überschreitung an der dort bestehende Wohnbebauung (Immissionsort 1-3). Hier muss der flächenbezogene Schalleistungspegel nachts auf  $L_{WA}'' = 47 \text{ dB(A)/m}^2$  reduziert werden.

Die Berechnung erfolgt mit folgenden Einstellungen:

Meteorologie;  $C_{\text{met}}, C_0 = 2 \text{ dB}$

Bodendämpfung: spektral

Max. Reflexionsordnung: 2

Bodenabsorption: 0,3

Die Höhe der Flächenquellen beträgt 2 m. Damit sind ebenerdige Vorgänge wie Staplerfahrten, Lkw-Fahrten und -beladungen usw. abgedeckt.

### 4.3 Ergebnisse

Mit den o. g. Ansätzen ergeben sich an den Immissionsorten die in der folgenden Tabelle dargestellten Beurteilungspegel.

Tab. 1: Beurteilungspegel der Gewerbeflächen.

Immissionsorte	Beurteilungspegel L dB(A) tags	Beurteilungspegel L dB(A) nachts
RF Io 1	56	43
RF Io 2	57	44
RF Io 3	57	45
Io 4 EG, WA	43	31
Io 4 OG, WA	44	32
Io 4 SG, WA	46	34
Io 5 EG, WA	45	33
Io 5 OG, WA	49	37
Io 5 SG, WA	51	39
Io 6 EG, WA	47	36
Io 6 OG, WA	50	38
Io 6 SG, WA	51	39
Io 7 EG, MI	55	40
Io 7 OG, MI	57	42
Io 7 SG, MI	57	43
Io 8, MI	57	43
Io 9, MI	57	45

#### 4.4 Lärmkarten und Gebäudelärmkarten

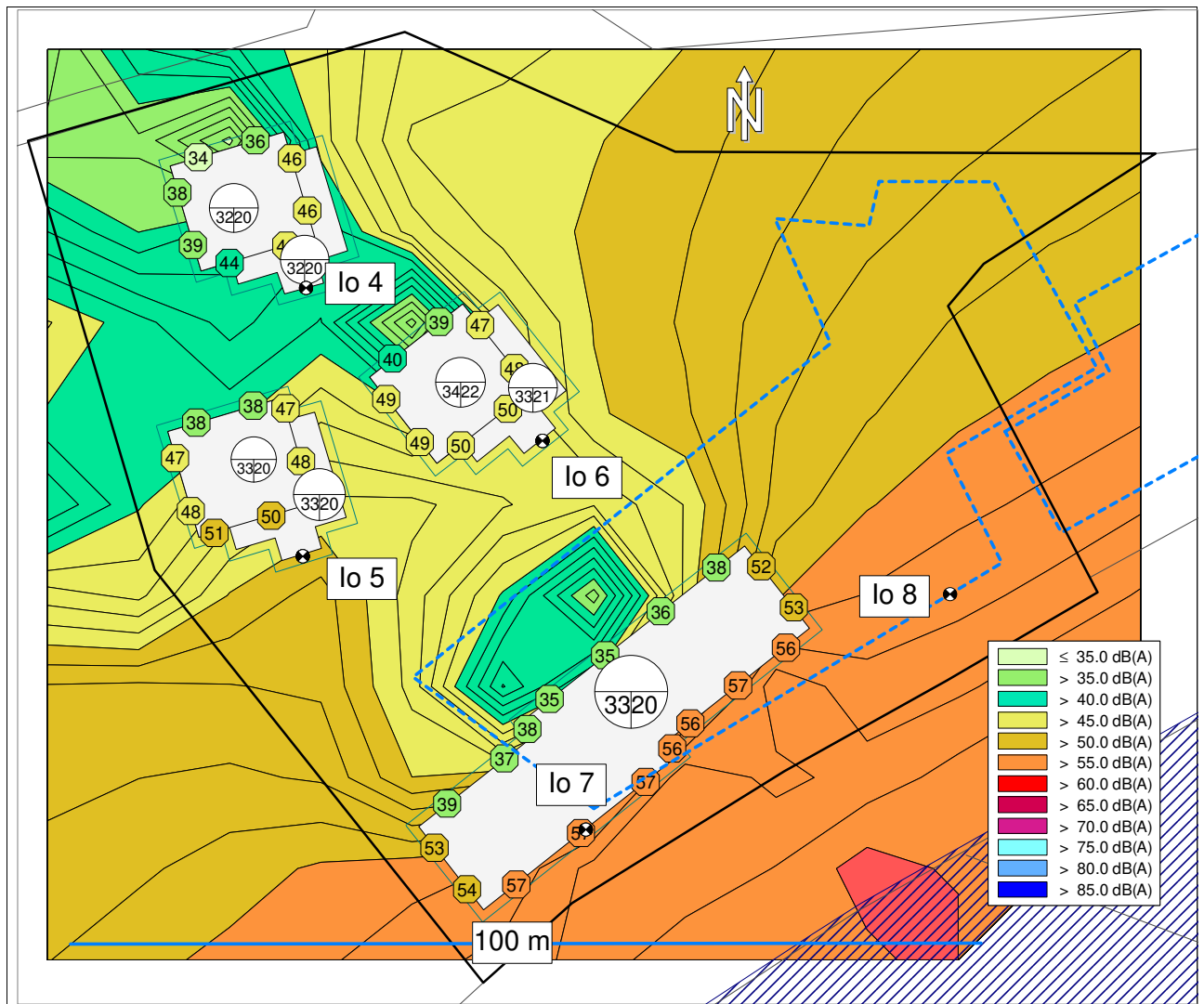


Abb. 7 : Lärmkarte und Gebäudelärmkarte der Beurteilungspegel Gewerbe tags, Berechnungshöhe Lärmkarte 5,0 m, Berechnungshöhe Gebäudelärmkarte 2.OG.

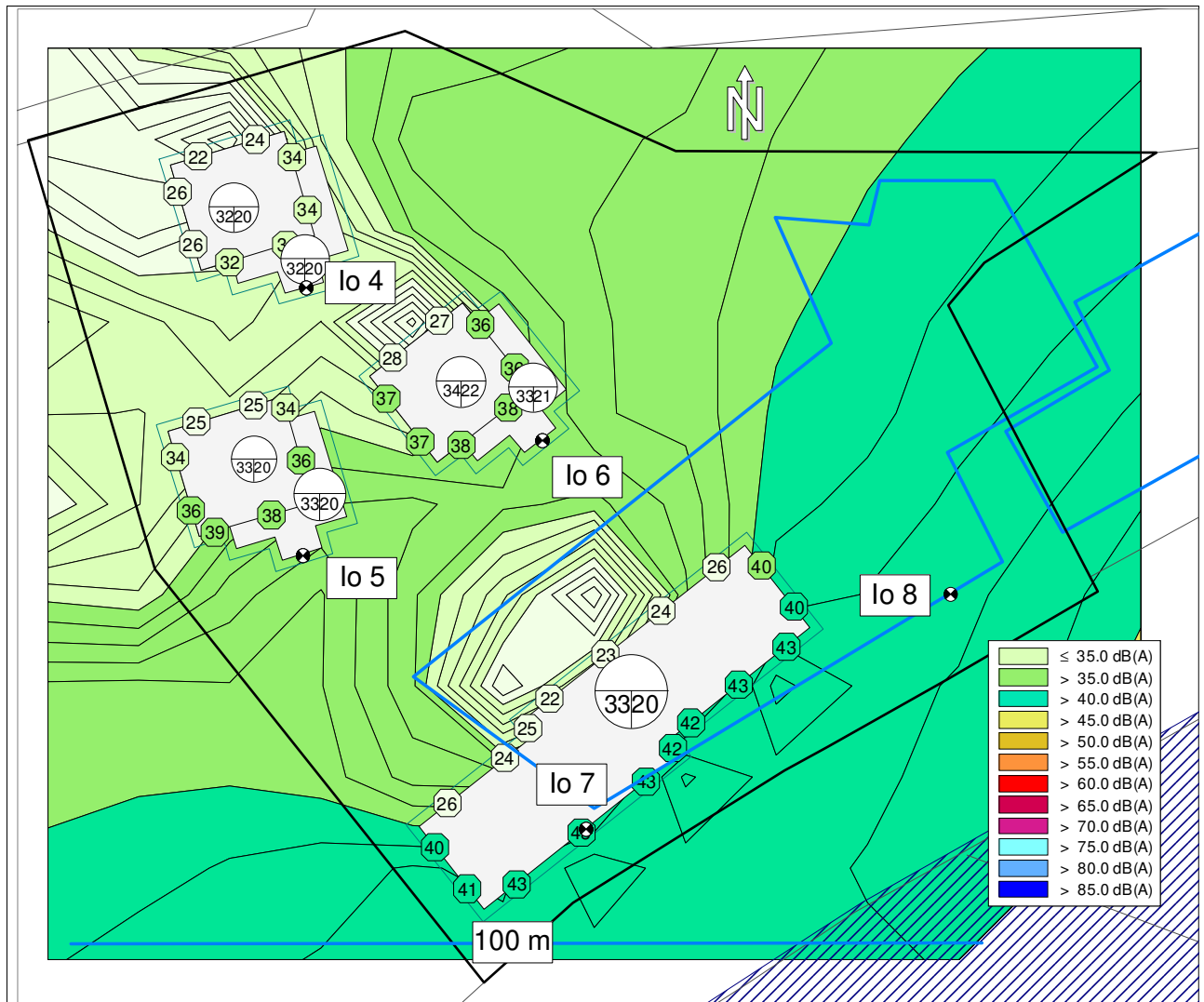


Abb. 8 : Lärmkarte und Gebäudelärmkarte der Beurteilungspegel Gewerbe nachts, Berechnungshöhe Lärmkarte 5,0 m, Berechnungshöhe Gebäudelärmkarte 2.0G.

#### 4.5 Bewertung Gewerbe

Die berechneten Beurteilungspegel zeigen tags und nachts die Einhaltung der Orientierungswerte bzw. der Immissionsrichtwerte der TA Lärm ( $L = 55/40\text{ dB(A)}$ ) an den Gebäuden im geplanten allgemeinen Wohngebiet (Immissionsorte 4-6).

Der Bereich des Gebäudes des Immissionsortes 7 soll Mischgebiet bleiben.

## 4.6 Sonderfall

Es wird der Fall untersucht, wenn das Gebäude an der Altenberger Straße noch nicht realisiert ist.

Mit den o. g. Ansätzen ergeben sich an den Immissionsorten die in der folgenden Tabelle dargestellten Beurteilungspegel.

Tab. 2: Beurteilungspegel der Gewerbeflächen.

Immissionsorte	Beurteilungspegel L dB(A) tags	Beurteilungspegel L dB(A)nachts
Io 4 EG, WA	44	32
Io 4 OG, WA	47	34
Io 4 SG, WA	49	36
Io 5 EG, WA	50	36
Io 5 OG, WA	52	39
Io 5 SG, WA	54	40
Io 6 EG, WA	51	38
Io 6 OG, WA	54	40
Io 6 SG, WA	54	41

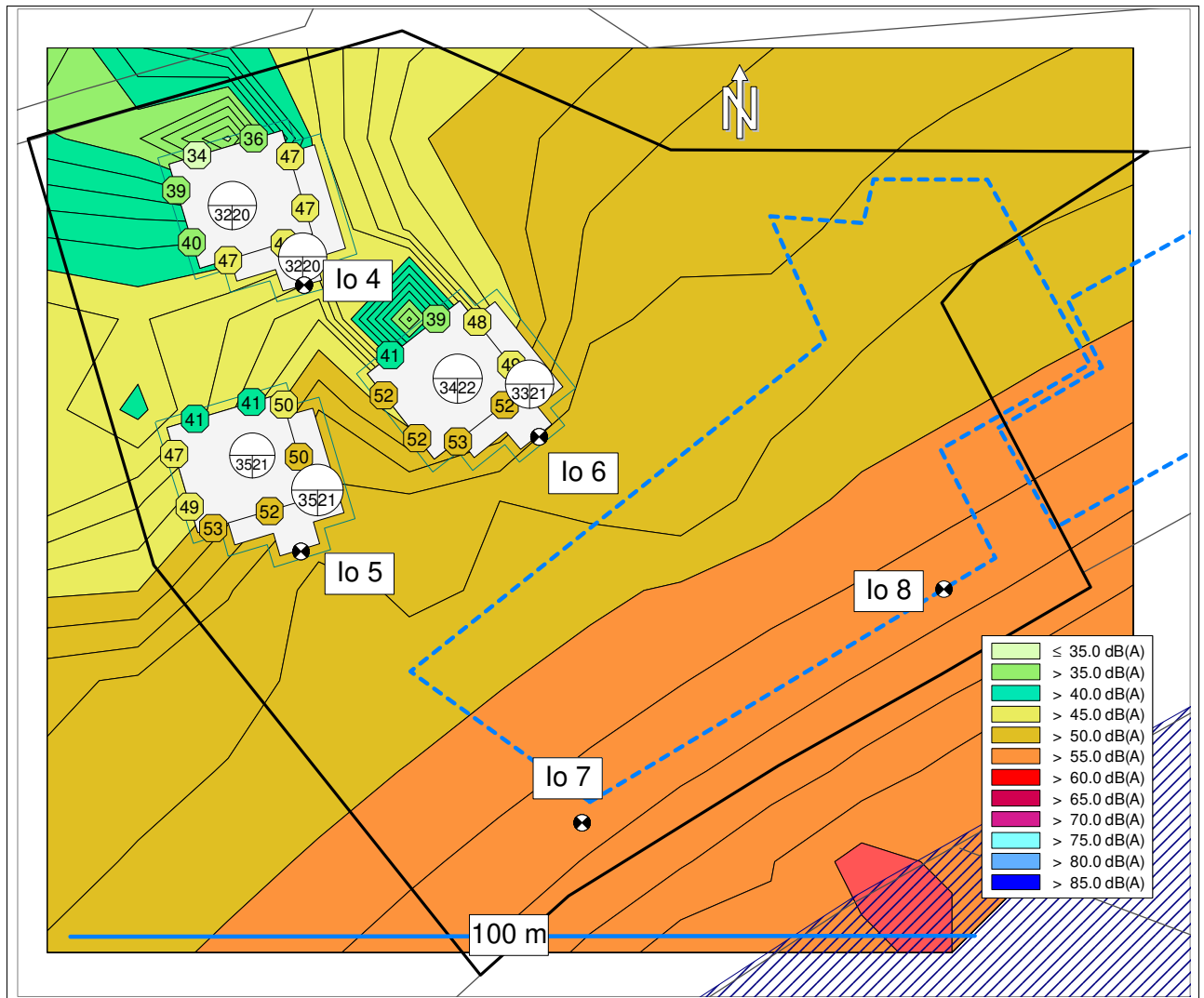


Abb. 9 : Lärmkarte und Gebäudelärmkarte der Beurteilungspegel Gewerbe tags, Berechnungshöhe Lärmkarte 5,0 m, Berechnungshöhe Gebäudelärmkarte 2.OG.

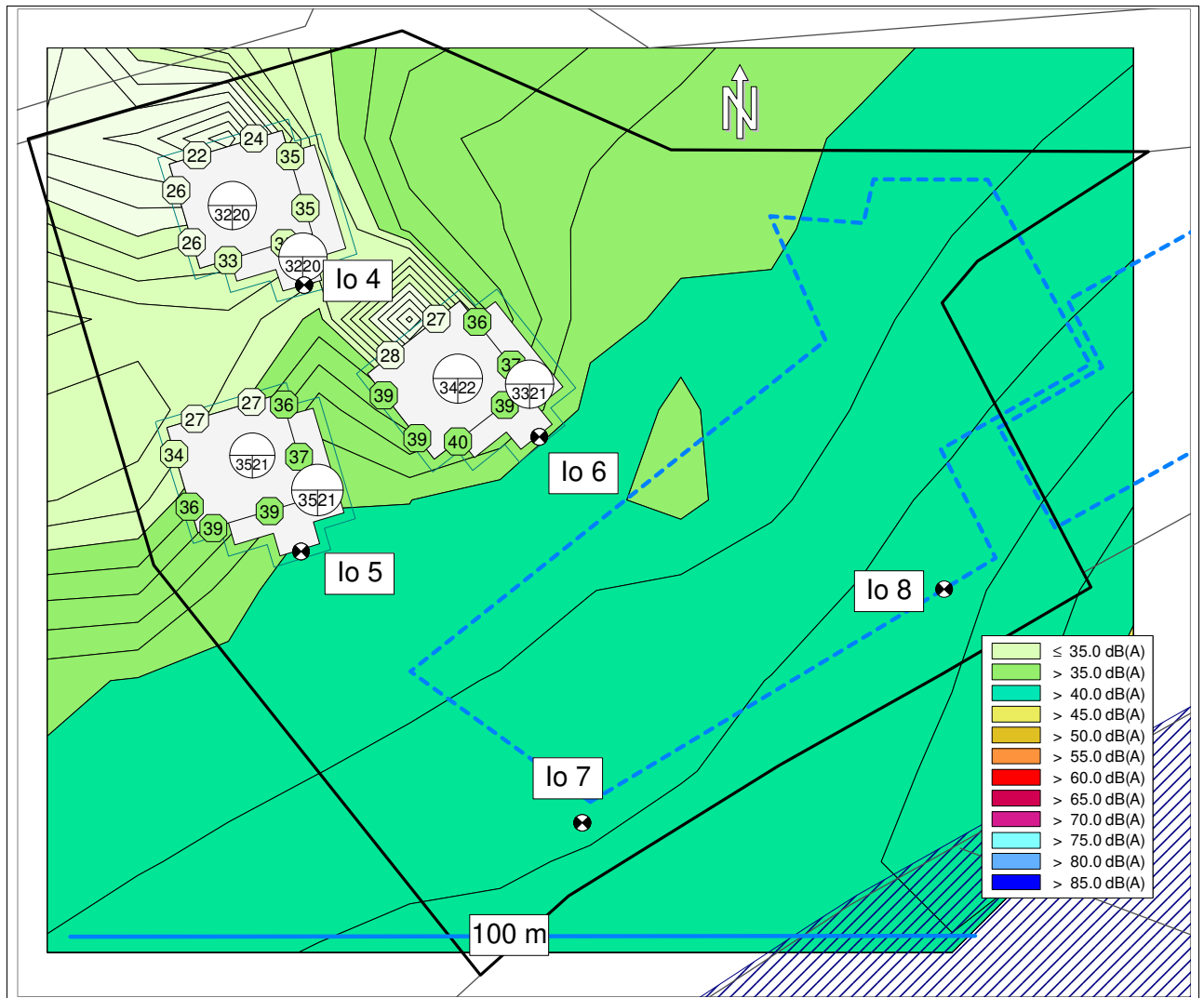


Abb. 10 : Lärmkarte und Gebäudelärmkarte der Beurteilungspegel Gewerbe nachts, Berechnungshöhe Lärmkarte 5,0 m, Berechnungshöhe Gebäudelärmkarte 2.OG.

Die berechneten Beurteilungspegel zeigen tags und nachts die Einhaltung der Orientierungswerte bzw. der Immissionsrichtwerte der TA Lärm ( $L = 55/40$  dB(A)) an den Gebäuden im geplanten allgemeinen Wohngebiet (Immissionsorte 4-6). Ausnahme ist der Immissionsort 6 im Staffelgeschoss. Hier kann die Überschreitung durch Balkone mit verglastem Geländer kompensiert werden (siehe unten Verkehrsgeräusche).

## 4.7 Aussagesicherheit

Die Genauigkeit der Berechnungsergebnisse wird bestimmt durch die verwendeten Ausbreitungsalgorithmen. Bei der Ausbreitungsrechnung wird nach DIN ISO 9613-2 für Abstände von  $100 \text{ m} < d < 1000 \text{ m}$  und mittleren Höhen von  $5 \text{ m} < h < 30 \text{ m}$  eine Genauigkeit von  $\pm 3 \text{ dB}$  erreicht und für Abstände bis  $100 \text{ m} \pm 1 \text{ dB}$  (d: Abstand Quelle – Immissionsort; h: mittlere Höhe von Quelle und Immissionsort). Die Angaben basieren auf Situationen ohne Reflexionen und Abschirmung.

## 5. Schallausbreitungsrechnung Verkehr

### 5.1 Bahnverkehr, Auszug aus Schall 03

#### 5.1.1 Berechnungsverfahren

Die Schallemission eines Bahnverkehrsweges wird in Abhängigkeit folgender Parameter berechnet:

- Zuganzahl
- Zuglänge
- Zugart
- Bremsbauart
- Zulässige Geschwindigkeit
- Fahrbahnart
- usw.

Davon ausgehend wird der vom Bahnverkehr erzeugte Mittelungspegel unter Berücksichtigung folgender Bedingungen berechnet:

- topographische Verhältnisse
- Abschirmungen
- Reflexionen
- Bodeneffekte

Der Emissionspegel nach Schall 03 wird durch folgende Beziehung beschrieben:

$$L_{m,E} = 10 \lg \left[ \sum_i 10^{0,1(51+D_{Fz}+D_D+D_l+D_v)} \right] + D_{Fb} + D_{Br} + D_{Bii} + D_{Ra}$$

Hierin bedeuten:

- $L_{m,E}$  Emissionspegel [dB(A)]
- $D_{Fz}$  Einfluss der Fahrzeugart nach Schall 03, Tabelle 4 [dB]
- $D_D$  Einfluss der Bremsbauarten [dB]
- $D_l$  Einfluss der Zuglänge [dB]
- $D_v$  Einfluss der Geschwindigkeit [dB]
- $D_{Fb}$  Einfluss der Fahrbahnart nach Schall 03, Tabelle 5 [dB]
- $D_{Br}$  Einfluss von Brücken [dB]
- $D_{Bü}$  Einfluss von Bahnübergängen [dB]
- $D_{Ra}$  Einfluss von Kurven nach Schall 03, Tabelle 6 [dB]

Der Rechengang für die Bedingung des Teilstückverfahrens nach Schall 03 wird durch folgende Beziehung beschrieben:

$$L_{r,k} = L_{m,E,k} + 19,2 + 10 \lg(l_k) + D_{I,k} + D_{s,k} + D_{L,k} + D_{BM,k} + D_{Korr,k} + S$$

Die Berechnungen berücksichtigen leichten Mitwind (3 m/s) von der Quelle zum Immissionsort sowie Temperaturinversion, beide Einflüsse fördern die Schallausbreitung.

### 5.1.2 Ermittlung der Beurteilungspegel

Die Schallemission eines Schienenverkehrsweges nach Schall 03 wird in Abhängigkeit folgender Parameter berechnet:

- Verkehrszusammensetzung
- Geschwindigkeitsklassen
- Fahrbahnart
- Fahrflächenzustand
- Bahnhofsbereiche und Haltestellen
- Brücken und Viadukte
- Bahnübergänge
- Kurvenradien

Davon ausgehend wird der vom Schienenverkehr erzeugte Mittelungspegel unter Berücksichtigung folgender Bedingungen berechnet:

- topographische Verhältnisse
- Abschirmungen

- Reflexionen
- Bodeneffekte

Der längenbezogene Schalleistungspegel einer Teilquelle wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{W'A,f,h,m,Fz} = a_{A,h,m,Fz} + \Delta a_{f,h,m,Fz} + 10 \lg \frac{n_Q}{n_{Q,0}} dB + b_{f,h,m} \lg \left( \frac{v_{Fz}}{v_0} \right) dB + \sum_c (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c}) + \sum_k K_k$$

Hierin bedeuten:

$a_{A,h,m,Fz}$	A-bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schalleistung bei der Bezugsgeschwindigkeit $v_0 = 100$ km/h auf Schwellengleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand, nach Beiblatt 1 und 2 [dB(A)]
$\Delta a_{f,h,m,Fz}$	Pegeldifferenz im Oktavband $f$ , nach Beiblatt 1 und 2 [dB]
$n_Q$	Anzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nummer 4.1 bzw. 5.1
$n_{Q,0}$	Bezugsanzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nummer 4.1 bzw. 5.1
$b_{f,h,m}$	Geschwindigkeitsfaktor nach Tabelle 6 bzw. 14
$v_{Fz}$	Geschwindigkeit nach Nummer 4.3 bzw. 5.3.2 [km/h]
$v_0$	Bezugsgeschwindigkeit, $v_0 = 100$ km/h
$\sum_c (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c})$	Summe der $c$ Pegelkorrekturen für Fahrbahnart ( $c1$ ) nach Tabelle 7 bzw. 15 und Fahrfläche ( $c2$ ) nach Tabelle 8 [dB]
$\sum_k K_k$	Summe der $k$ Pegelkorrekturen für Brücken nach Tabelle 9 bzw. 16 und die Auffälligkeit von Geräuschen nach Tabelle 11 [dB]

Der längenbezogene Gesamtschalleistungspegel wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{W'A,f,h} = 10 \lg \left( \sum_{m,Fz} n_{Fz} 10^{0,1 L_{W'A,f,h,m,Fz}} \right) dB$$

Der äquivalente Dauerschalldruckpegel wird für den Zeitraum einer vollen Stunde nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{p,Aeq} = 10 \lg \left( \sum_{f,h,k_S,w} 10^{0,1 (L_{WA,f,h,k_S} + D_{I,k_S,w} + D_{\Omega,k_S} - A_{f,h,k_S,w})} \right) dB$$

Hierin bedeuten:

- $f$  Zähler für Oktavband
- $h$  Zähler für Höhenbereich
- $k_S$  Zähler für Teilstück oder einen Abschnitt davon
- $w$  Zähler für unterschiedliche Ausbreitungswege
- $L_{WA,f,h,k_S}$  A-bewerteter Schalleistungspegel der Punktschallquelle in der Mitte des Teilstücks  $k_S$ , der die Emission aus dem Höhenbereich  $h$  angibt nach der Gleichung 6 [dB]
- $D_{I,k_S,w}$  Richtwirkungsmaß für den Ausbreitungsweg  $w$  nach der Gleichung 8 [dB]
- $D_{\Omega,k_S}$  Raumwinkelmaß [dB]
- $A_{f,h,k_S,w}$  Ausbreitungsdämpfungsmaß im Oktavband  $f$  im Höhenbereich  $h$  vom Teilstück  $k_S$  längs des Weges  $w$  nach der Gleichung 10 [dB]

### 5.1.3 Streckenbelegung

Von der Deutschen Bahn AG wurden folgende Zugzahlen der Strecke 3710 zur Verfügung gestellt:

Version	202501 - Daten gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030DT(KW 11/2024) des Bundes												
Strecke	3710 Abschnitt Wetzlar Propan Rheingas bis Albshausen, km 4,7- km 5,4, Bereich Oberbiel												
Horizont	2030DT												
RiKz	1+2												
Zugart	Anzahl		v_Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl
GZ-V	2	2	100	8-A4	1	10-Z5	10						
RB/RE-V	71	9	140	6-A6	2								
Summe	73	11											

Abb. 11 : Zugzahlen der Strecke 3710 (Prognose für 2030).

Im Bereich des Plangebietes gilt eine zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit von  $v_{\max} = 110$  km/h.

## 5.2 Straßenverkehr

### 5.2.1 Berechnung des Beurteilungspegels

Die Berechnung erfolgt auf der Grundlage der RLS-19. Der Beurteilungspegel des Straßenverkehrs wird berechnet nach:

Der Beurteilungspegel  $L_r$  berechnet sich als energetische Summe über die Schalleinträge aller Fahrstreifen-teilstücke  $i$  und aller Parkplatzeinflächen  $j$  (jeweils einschließlich etwaiger Spiegelschallquellen – siehe Abschnitt 3.6):

$$L_r = 10 \cdot \lg[10^{0,1 \cdot L_r'} + 10^{0,1 \cdot L_r''}] \quad (1)$$

mit

$L_r'$  = Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Fahrstreifen in dB

$L_r''$  = Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Parkplatzeinflächen in dB.

Der Beurteilungspegel  $L_r'$  für die Schalleinträge aller Fahrstreifen berechnet sich aus:

$$L_r' = 10 \cdot \lg \sum_i 10^{0,1 \cdot \{L_{W',i} + 10 \cdot \lg[l_i] - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i}\}} \quad (2)$$

mit

$L_{W',i}$  = längenbezogener Schalleistungspegel des Fahrstreifen-teilstücks  $i$  nach dem Abschnitt 3.3.2 in dB

$l_i$  = Länge des Fahrstreifen-teilstücks in m

$D_{A,i}$  = Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifen-teilstück  $i$  zum Immissionsort nach dem Abschnitt 3.5.1 in dB

$D_{RV1,i}$  = anzusetzender Reflexionsverlust bei der ersten Reflexion für das Fahrstreifen-teilstück  $i$  nach dem Abschnitt 3.6 in dB (nur bei Spiegelschallquellen)

$D_{RV2,i}$  = anzusetzender Reflexionsverlust bei der zweiten Reflexion für das Fahrstreifen-teilstück  $i$  nach dem Abschnitt 3.6 in dB (nur bei Spiegelschallquellen).

### 3.3.3 Schalleistungspegel eines Fahrzeuges

Der Schalleistungspegel für Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 oder Lkw2) ist:

$$L_{W,FzG}(v_{FzG}) = L_{W0,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + D_{LN,FzG}(g,v_{FzG}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb},w) \quad (5)$$

mit

- $L_{W0,FzG}(v_{FzG})$  = Grundwert für den Schalleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  nach dem Abschnitt 3.3.4 in dB
- $D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$  = Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  nach dem Abschnitt 3.3.5 in dB
- $D_{LN,FzG}(g,v_{FzG})$  = Korrektur für die Längsneigung  $g$  der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  nach dem Abschnitt 3.3.6 in dB
- $D_{K,KT}(x)$  = Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in Abhängigkeit von der Entfernung zum Knotenpunkt  $x$  nach dem Abschnitt 3.3.7 in dB
- $D_{refl}(w,h_{Beb})$  = Zuschlag für die Mehrfachreflexion bei einer Bebauungshöhe  $h_{Beb}$  und den Abstand der reflektierenden Flächen  $w$  nach dem Abschnitt 3.3.8 in dB

Abb. 12 : Auszug aus RLS19.

Die Beurteilungszeiträume sind:

Tageszeit 6 Uhr bis 22 Uhr (16 Stunden)

Nachtzeit 22 Uhr bis 6 Uhr (8 Stunden)

Zwischenergebnisse und Pegeldifferenzen der Beurteilungspegel sind auf eine Nachkommastelle zu runden, Gesamtergebnisse auf volle dB(A) aufzurunden.

## 5.2.2 Emissionsansatz

Die Zähl- und Emissionsdaten der Straßen wurden der Verkehrsmengenkarte Hessen für das Jahr 2021 entnommen und mit einem Zuwachs von 0,5 % pro Jahr für das Jahr 2036 hochgerechnet.

Der Schwerlastanteil wird gemäß den Anteilen der Tabelle 2 aus der RLS-19 den Parametern  $p_1$  und  $p_2$  (Schwerlastanteile ohne und mit Anhänger) zugeordnet und in der Tabelle weiter unten dargestellt.

Für die L 3020 wird von einer Höchstgeschwindigkeit von  $v_{\max} = 50$  km/h ausgegangen.

Für die B 49 wird von einer Höchstgeschwindigkeit von  $v_{\max} = 80$  km/h ausgegangen.

**Tabelle 2: Standardwerte für die stündliche Verkehrsstärke  $M$  in Kfz/h und den Anteil von Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1,  $p_1$  und Lkw2,  $p_2$  in %**

Straßenart	tags (06.00 – 22.00 Uhr)			nachts (22.00 – 06.00 Uhr)		
	$M$ [Kfz/h]	$p_1$ [%]	$p_2$ [%]	$M$ [Kfz/h]	$p_1$ [%]	$p_2$ [%]
Bundesautobahnen und Kraftfahrstraßen	$0,0555 \cdot DTV$	3	11	$0,0140 \cdot DTV$	10	25
Bundesstraßen	$0,0575 \cdot DTV$	3	7	$0,0100 \cdot DTV$	7	13
Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen	$0,0575 \cdot DTV$	3	5	$0,0100 \cdot DTV$	5	6
Gemeindestraßen	$0,0575 \cdot DTV$	3	4	$0,0100 \cdot DTV$	3	4

Abb. 13 : Tabelle 2 aus der RLS-19.

Tab. 3 : Zähl- und Emissionsdaten der Straßen.

Bezeichnung	Zähl- daten DTV 2021	Schwerlast- anteil %	Prognose für 2036 DTV <sup>*)</sup>	Schwerlast- anteil %	
				$p_1$	$p_2$
L 3020 tags	3.846	5,5	4.145	2,1	3,4
L 3020 nachts				2,5	3,0
B 49 tags Nord	27.147	10,8	29.256	3,2	7,6
B 49 nachts Nord				3,8	7,0
B 49 tags Süd	28.772	10,2	31.007	3,1	7,2
B 49 nachts Süd				3,6	6,70

<sup>\*)</sup> Ansatz: 0,5% Zunahme jährlich

### 5.2.3 Ergebnisse

In den folgenden Tabellen sind die Ergebnisse dargestellt.

Tab. 4 : Beurteilungspegel Verkehr.

Bezeichnung	Verkehr L <sub>r</sub> dB(A)		Orientierungswerte dB(A)		Immissionsgrenzwert dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Io 4 EG	51	43	55	45	59	49
Io 4 OG	52	45	55	45	59	49
Io 4 SG	56	49	55	45	59	49
Io 5 EG	54	46	55	45	59	49
Io 5 OG	56	48	55	45	59	49
Io 5 SG	57	49	55	45	59	49
Io 6 EG	55	47	55	45	59	49
Io 6 OG	57	49	55	45	59	49
Io 6 SG	59	51	55	45	59	49
Io 7 EG	62	54	60	50	64	54
Io 7 OG	62	54	60	50	64	54
Io 7 1.OG	62	54	60	50	64	54
Io 8	62	55	60	50	64	54

## 5.1 Lärmkarten und Gebäudelärmkarten

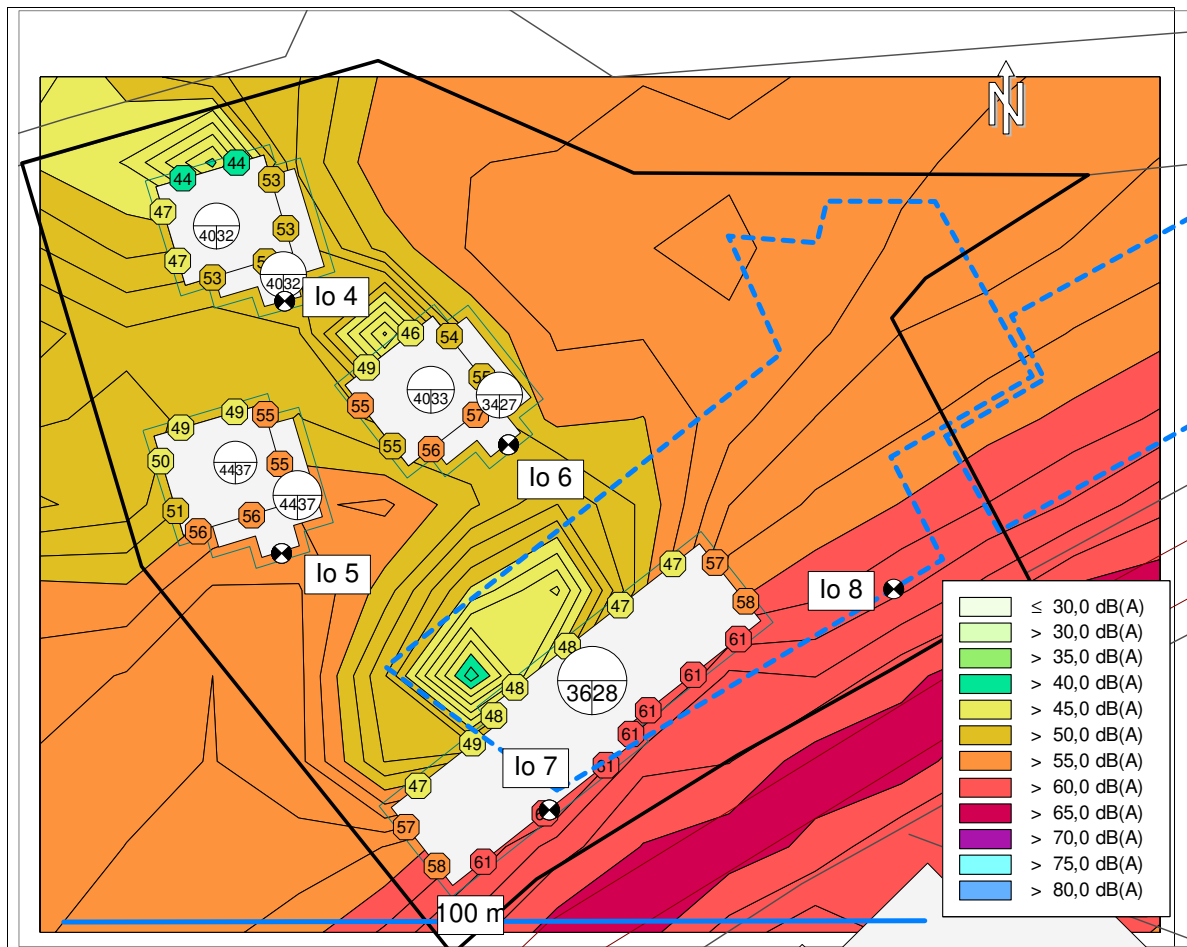


Abb. 14 : Lärmkarte und Gebäudelärmkarte der Beurteilungspegel Verkehr tags, Berechnungshöhe Lärmkarte 5,0 m, Berechnungshöhe Gebäudelärmkarte 2.OG.

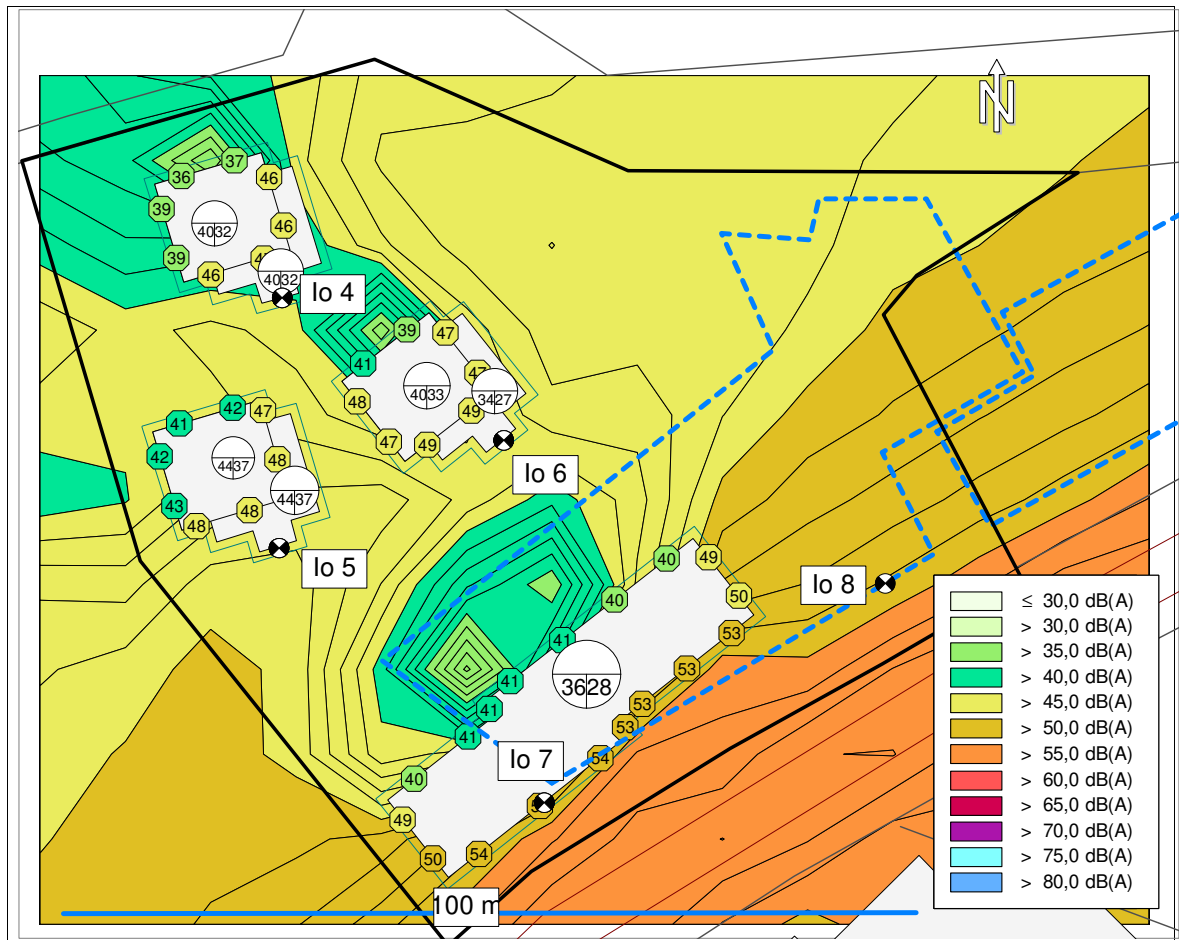


Abb. 15 : Lärmkarte und Gebäudelärmkarte der Beurteilungspegel Verkehr nachts, Berechnungshöhe Lärmkarte 5,0 m, Berechnungshöhe Gebäudelärmkarte 2.OG.

Die Orientierungswerte der DIN 18005 werden tags und nachts an einigen Immissionsorten überschritten.

Die Grenzwerte der 16. BImSchV, die als Abwägungsrahmen herangezogen werden, werden tags und nachts an allen Immissionsorten eingehalten (Ausnahme sind die Immissionsort 6 SG und Immissionsort 8, hier liegen nachts geringe Überschreitungen vor). Für den Immissionsort 6 im Staffelgeschoss kann dies durch Balkone mit verglastem Geländer kompensiert werden. An Immissionsort 8 ist keine Bebauung geplant.

Nach § 1, Absatz 5, BauGB sind in Bebauungsplänen insbesondere die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu berücksichtigen. § 1 a sieht vor, dass im Rahmen der Abwägung nach § 1, Absatz 6 die aus dem Immis-

sionsschutzrecht und somit auch des Schallimmissionsschutzes entstehenden Anforderungen zu berücksichtigen sind.

Dabei stellen die im Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 enthaltenen Orientierungswerte aus der Sicht des Schallschutzes im Städtebau anzustrebende Zielwerte, jedoch keine Grenzwerte dar. Die Abwägung kann zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

Sofern eine Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" 18005 aber eine Unterschreitung der Grenzwerte der 16. BImSchV für Mischgebiete vorliegt, sind Maßnahmen zum passivem Schallschutz, die im Bebauungsplan festgelegt werden sollen, bauliche Maßnahmen einer geeigneten Grundrissgestaltung. Wobei gilt, dass schutzbedürftige Räume, insbesondere Schlafräume, zur lärmabgewandten Seite hin orientiert werden sollten. Als schutzbedürftige Räume in Sinne der DIN 4109 gelten Aufenthaltsräume. Nach DIN 4109 sind dies Wohnräume einschließlich Wohndielen, Schlafräume, Arbeitsräume; nicht dazu gehören Flure, Bäder, Abstellräume etc.

Eine weitere erforderliche passive Schallschutzmaßnahme ist eine fensterunabhängige mechanische schallgedämmte Lüftung in zum Schlafen genutzten schutzbedürftigen Räumen. Dies gilt dann, wenn Überschreitung des Beurteilungspegels nachts von  $L = 45 \text{ dB(A)}$  an Fassaden in zum Schlafen genutzten schutzbedürftigen Räumen von Wohnungen vorliegen. Durch die fensterunabhängige, schallgedämmte Lüftung wird ein ungestörter Schlaf bei ausreichender Belüftung sichergestellt. Möglich ist auch die Verwendung von Fenstern, die auch im gekippten Zustand eine hinreichende Schalldämmung aufweisen.

Die Lüftung der schutzbedürftigen Räume mit Tagesnutzung kann durch Stoßlüftung über das Öffnen der Fenster erfolgen.

Die Fassaden, an denen nachts der Beurteilungspegel von  $L = 45 \text{ dB(A)}$  überschritten wird, sind anhand der Gebäudelärmkarten zu erkennen.

## **5.2 Außenwohnbereiche**

Bei Außenwohnbereichen sind ab einer Überschreitung des Beurteilungspegels von  $L = 62 \text{ dB(A)}$  am Tag Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Dieser Wert wird an allen Immissionsorten eingehalten.

### 5.3 Sonderfall

Es wird der Fall untersucht, wenn das Gebäude an der Altenberger Straße noch nicht realisiert ist.

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse dargestellt.

Tab. 5 : Beurteilungspegel Verkehr.

Bezeichnung	Verkehr L <sub>r</sub> dB(A)		Orientierungs- werte dB(A)		Immissionsgrenz- wert dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Io 4 EG	52	44	55	45	59	49
Io 4 OG	53	45	55	45	59	49
Io 4 SG	56	48	55	45	59	49
Io 5 EG	56	48	55	45	59	49
Io 5 OG	57	49	55	45	59	49
Io 5 SG	57	50	55	45	59	49
Io 6 EG	57	50	55	45	59	49
Io 6 OG	58	50	55	45	59	49
Io 6 SG	60	52	55	45	59	49

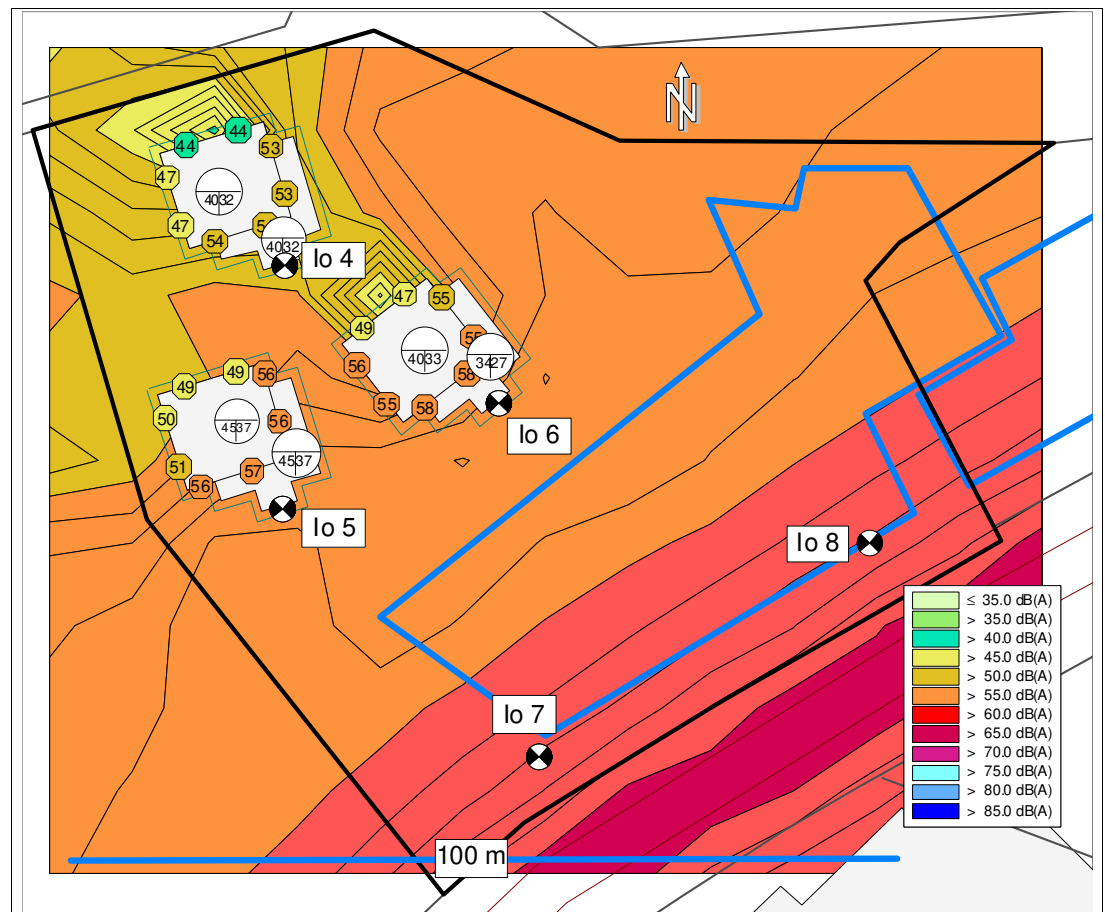


Abb. 16 : Lärmkarte und Gebäudelärmkarte der Beurteilungspegel Verkehr tags, Berechnungshöhe Lärmkarte 5,0 m, Berechnungshöhe Gebäudelärmkarte 2.OG.

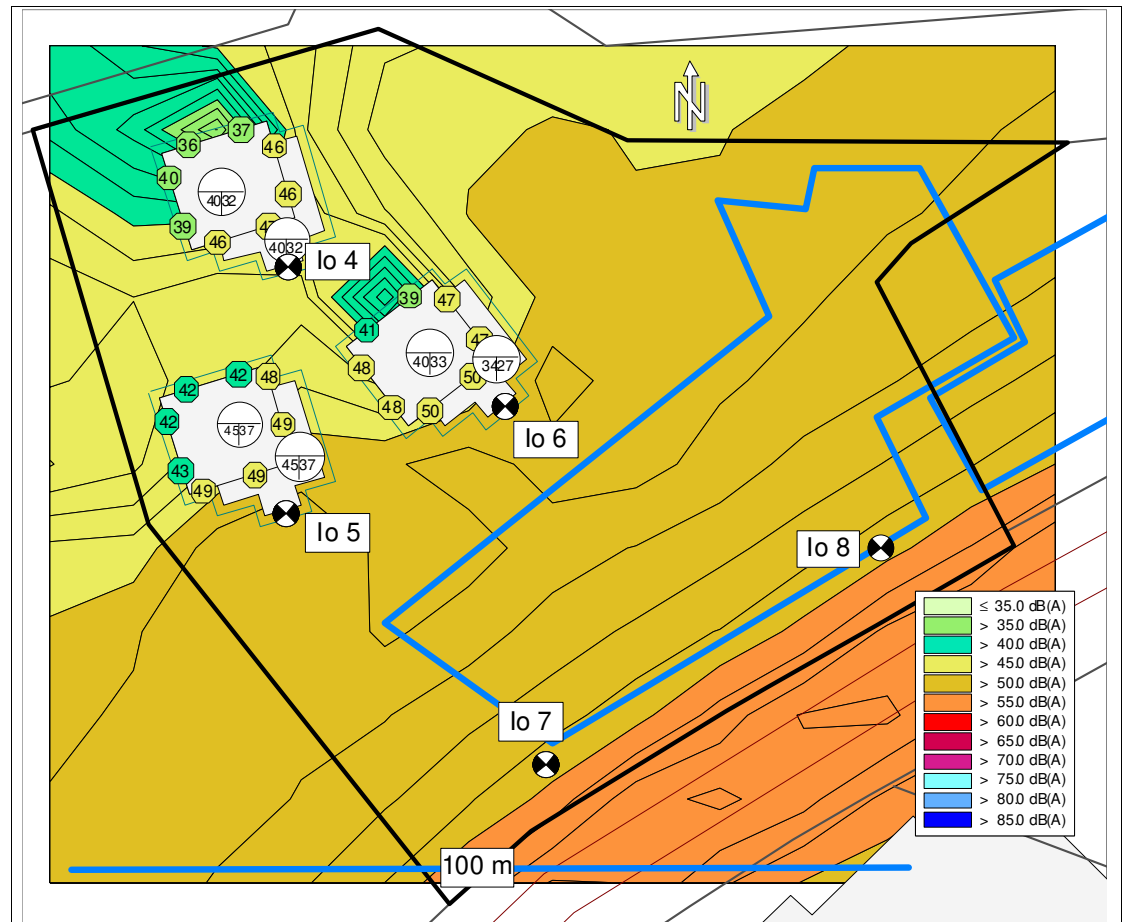


Abb. 17 : Lärmkarte und Gebäudelärmkarte der Beurteilungspegel Verkehr nachts, Berechnungshöhe Lärmkarte 5,0 m, Berechnungshöhe Gebäudelärmkarte 2.OG.

Die Ergebnisse ändern sich ohne das Gebäude an der Altenberger Straße nicht wesentlich. An dem Immissionsort 5 im Staffelgeschoss und an den unteren Geschossen am Immissionsort 6 liegt eine Überschreitung der Werte der 16. BImSchV um  $\Delta L = 1$  dB vor. Im Staffelgeschoss an Immissionsort 6 beträgt die Überschreitung nunmehr  $\Delta L = 3$  dB.

Die Überschreitungen an diesen Fassaden können durch die Anordnung von Balkonen mit verglastem Geländer kompensiert werden. Im Falle des Erdgeschosses am Immissionsort 6 kann dies durch Terrassen mit verglasten Wänden geschehen.

## 6. Maßgeblicher Außenlärmpegel

### 6.1 DIN 4109, Schalldämm-Maße der Fassade

Die Anforderungen dieser Norm gelten grundsätzlich. Der Nachweis des Schallschutzes gegen Außenlärm ist ggf. im Baugenehmigungsverfahren zu führen.

Die Dimensionierung von passiven Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden ist in der bauaufsichtlich bindend eingeführte Norm DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" festgelegt. Zum Schutz gegen Außenlärm werden dort Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen von Aufenthaltsräumen gestellt.

Die bewerteten resultierenden Schalldämm-Maße sind durch alle Außenbauteile eines Raumes zusammen zu erfüllen.

Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB zu mindern.

Der maßgebliche Außenlärmpegel ist gemäß DIN 4109-1:2018-01 wie folgt zu ermitteln:

- Für die Tagzeit 6 bis 22 Uhr ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel durch Addition von 3 dB.
- Für die Nachtzeit 22 bis 6 Uhr ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Dieser Zuschlag wird berücksichtigt, sofern die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB(A) beträgt. In diesem Fall ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB.

Die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes  $S_s$  zur Grundfläche des Raumes  $S_G$  nach DIN 4109-1:2018-01 in Verbindung unter Berücksichtigung eines Sicherheitsbeiwertes von 2 dB wie folgt zu ermitteln:

$$R'_{w,ges} - 2 \text{ dB} \geq erf \cdot R'_{w,ges} + K_{AL}$$

$$K_{AL} = -10 \lg \left( \frac{S_s}{0,8 S_G} \right)$$

Dabei ist

$R'_{w,ges}$  das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß des Außenbauteils [dB]

$erf.R'_{w,ges}$  das geforderte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß [dB]

$K_{AL}$  der Korrekturwert für das erforderliche Schalldämm-Maß für den Außenlärm [dB]

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile schutzbedürftiger Aufenthaltsräume in Wohnungen ergeben sich gemäß DIN 4109-1:2018-01 wie folgt:

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

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25$  dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien

$K_{Raumart} = 30$  dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräumen und ähnliches

$K_{Raumart} = 35$  dB für Büroräume und ähnliches

$L_a$  der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5 dB

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35$  dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien

$R'_{w,ges} = 30$  dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräumen, Büroräumen und ähnliches

## 6.2 Ergebnisse

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse angegeben.

Tab. 6 : Maßgebliche Außenlärmpegel und erforderliche Schalldämm-Maße.

Bezeichnung	Maßgeblicher Außenlärmpegel		Erforderliche Schalldämm-Maße erf. $R'_{w,ges}$	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht*
Io 4 EG	55	56	30	30
Io 4 OG	56	58	30	30
Io 4 SG	58	61	30	31
Io 5 EG	57	59	30	30
Io 5 OG	60	61	30	31
Io 5 SG	61	62	31	32
Io 6 EG	58	60	30	30
Io 6 OG	60	61	30	31
Io 6 SG	63	64	33	34
Io 7 EG	66	67	36	37
Io 7 OG	66	67	36	37
Io 7 1.OG	66	67	36	37
Io 8	66	68	36	38

\* für Schlafräume

### 6.3 Sonderfall

Es wird der Fall untersucht, wenn das Gebäude an der Altenberger Straße noch nicht realisiert ist.

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse angegeben.

Tab. 7 : Maßgebliche Außenlärmpegel und erforderliche Schalldämm-Maße.

Bezeichnung	Maßgeblicher Außenlärmpegel		Erforderliche Schalldämm-Maße erf. $R'_{w,ges}$	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht*
Io 4 EG	56	57	30	30
Io 4 OG	57	58	30	30
Io 4 SG	60	61	30	31
Io 5 EG	60	61	30	31
Io 5 OG	61	62	31	32
Io 5 SG	62	63	32	33
Io 6 EG	61	63	31	33
Io 6 OG	62	63	32	33
Io 6 SG	64	65	34	35

\* für Schlafräume

## 7. Berechnungsdaten

Im folgenden werden die Eingangsdaten der Schallausbreitungsrechnung dargestellt.

### Flächenquellen

Bezeichnung	Schallleistung L <sub>w</sub>		Schalleistung L <sub>w</sub> "		L <sub>w</sub> / L <sub>i</sub>		Korrektur		Einwirkzeit		K0		Freq.	
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm.	Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag (min)	Nacht (min)		(dB)
Gewerbe N	106,1	46,1	60,0	0,0	L <sub>w</sub> "	0		60,0	0,0	49,0	960,00	60,00	0,0	500
Gewerbe S	108,2	48,2	60,0	0,0	L <sub>w</sub> "	0		60,0	0,0	47,0	960,00	60,00	0,0	500
SO Sport/Mode	99,1	39,1	60,0	0,0	L <sub>w</sub> "	0		60,0	0,0	35,0	960,00	60,00	0,0	500

### Straße

Bezeichnung	L <sub>w</sub> '		M		genaue Zähldaten						zul. Geschw.		RQ		Straßenoberfl.		Mehrfachrefl.		
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag	Nacht	p1 (%)		p2 (%)		pmc (%)		Pkw (km/h)	Lkw (km/h)	Abst.	Dstro (dB)	Art	Drefl (dB)	Hbeeb (m)	Abst. (m)	
L 3020 -> NO	72,7	-99,0	65,1	119,1	2,1	0,0	2,5	3,4	0,0	0,0	50		0,0	2,0	2	0,0	0,0		
L 3020 -> SW	72,7	-99,0	65,1	119,1	2,1	0,0	2,5	3,4	0,0	0,0	50		0,0	2,0	2	0,0	0,0		
B 49 -> SW, Abs. N	87,1	-99,0	79,5	841,1	3,2	0,0	3,8	7,6	0,0	0,0	80		0,0	3,0	3	0,0	0,0		
B 49 -> SW, Abs. S	87,3	-99,0	79,6	891,5	3,1	0,0	3,6	7,2	0,0	0,0	80		0,0	3,0	3	0,0	0,0		
B 49 -> NO, Abs. N	87,1	-99,0	79,5	841,1	3,2	0,0	3,8	7,6	0,0	0,0	80		0,0	3,0	3	0,0	0,0		
B 49 -> NO, Abs. S	87,3	-99,0	79,6	891,5	3,1	0,0	3,6	7,2	0,0	0,0	80		0,0	3,0	3	0,0	0,0		

### Schiene

Bezeichnung	L <sub>w</sub> '		Zugklassen	Vmax (km/h)
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)		
Bahnstrecke 3710	80,2	76,4	(lokal)	110