Schalltechnisches Büro
A. Pfeifer, Dipl.-Ing.

Beratung Gutachten Messung
Forschung Entwicklung Planung

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

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

Maschinenakustik
Raum- und Bauakustik
Immissionsschutz
Schwingungstechnik

Ehringshausen, den 21.03.2022

Immissionsberechnung Nr. 5054

Inhalt : **Bebauungsplan "Ohm-Center" 3. Änderung**
Berechnung der auf das zu ändernde Plangebiet einwirkenden Schallimmissionen

Auftraggeber : **Magistrat der Stadt Homberg (Ohm)**
Bauverwaltung
Marktstraße 29
35315 Homberg (Ohm)

Anmerkung : Diese Berechnung besteht aus 32 Seiten
Eine auszugsweise Zitierung ist mit uns abzustimmen.

Schalltechnisches Büro A. Pfeifer
A. Pfeifer

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	**Aufgabenstellung**	**3**
2.	**Grundlagen**	**3**
2.1	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen	3
2.2	Verwendete Unterlagen	4
2.3	Lagebeschreibung	4
2.4	Immissionsorte, Gebietsausweisung	5
2.5	Orientierungswerte DIN 18005	6
2.6	Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung)	9
2.7	Immissionsrichtwerte TA Lärm	10
3.	**Vorgehensweise**	**11**
3.1	Verkehr	11
3.2	Gewerbe	11
3.2.1	Allgemein	11
3.2.2	Bebauungsplangebiet „Ohmtal-Center“	12
3.3	Flächenbezogene Schallleistungspegel	14
4.	**Schallausbreitungsrechnung**	**16**
4.1	Straßenverkehr	16
4.1.1	Berechnungsverfahren	16
4.1.2	Emissionsansatz	17
4.1.3	Ergebnisse	19
4.2	Gewerbe	22
4.2.1	Auszug aus DIN 18005	22
4.2.2	Auszug aus TA Lärm, DIN ISO 9613-2	22
4.2.3	Meteorologische Korrektur	23
4.2.4	Ergebnisse	24
5.	**Bewertung**	**27**
5.1	Gewerbe	27
5.2	Straße	27
6.	**Schalldämm-Maße der Fassade gemäß DIN 4109**	**28**
7.	**Weitere passive Maßnahmen**	**30**
8.	**Außenwohnbereiche**	**30**
9.	**Aussagesicherheit**	**31**
10.	**Anhang**	**32**
10.1	Berechnungsdaten	32

1. Aufgabenstellung

Die Stadt Homberg (Ohm) entwickelt die 3. Änderung des Bebauungsplans “Ohm-Center“ in Ober-Offleiden. Der bisher als Mischgebiet ausgewiesenen Bereich soll als Urbanes Gebiet (MU) ausgewiesen werden.

Die Fläche der 3. Änderung ist ein Teilgebiet des Bebauungsplans "Ohm-Center"

Aufgabe dieser Untersuchung ist es, zu prüfen, ob die von außen in das zu ändernde Plangebiet einwirkenden gewerblichen Geräusche die im Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 angegebenen Orientierungswerte bzw. Immissionsrichtwerte der TA Lärm einhalten.

Es ist durch Berechnung nachzuweisen, dass das Gewerbe durch die Planung nicht eingeschränkt wird. Hierzu sind Berechnungen anhand der "Prüfwerte" der DIN 18005 durchzuführen. Die Bewertung erfolgt anhand der im Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 angegebenen Orientierungswerte sowie der Immissionsrichtwerte der TA Lärm.

Zur Ermittlung der Geräuschbelastung ist eine Schallausbreitungsrechnung durchzuführen. Die Grundlage hierfür sind vorgenannten flächenbezogene Schallleistungspegel für die bestehenden Gewerbe- und Sondergebietsflächen.

Die Berechnung der Verkehrsimmissionen durch die Ohmtalstraße wird auf der Grundlage der RLS 19 (Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen) durchgeführt.

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]	18. BImSchV	Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung) vom 18.7.1991, zuletzt geändert durch die Verordnung vom 1. Juni 2017
[3]	DIN 18005-1	Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung vom Juni 2002
[4]	DIN ISO 9613-2	Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Ausgabe Oktober 1999
[5]	16. BImSchV	Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12.6.1990
[6]	RLS-19	Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen von 2019

2.2 Verwendete Unterlagen

- Bebauungsplan Ohmtal-Center, PDF-Datei „BPL_535009_2749_004_000-2002-Ohm-Center_-_klein.pdf“
- Bebauungsplan Ohmtal-Center, 1. Änderung, PDF-Datei Bebauungsplan „BPL_535009_2749_004_001-2010-Ohm-Center_-_1._AEnderung_-_klein.pdf“
- Bebauungsplan Ohmtal-Center, 2. Änderung, PDF-Datei Bebauungsplan „BPL_535009_2749_004_002-2019-Ohm-Center_-_2._AEnderung.pdf“
- Entwurf Bebauungsplan Ohmtal-Center, 3. Änderung PDF-Datei Bebauungsplan „E_BG_Ohmcenter 3Ä.pdf“
- Verkehrsmengenkarte für Hessen, Ausschnitt Vogelsbergkreis (Nord), Ausgabe 2015, PDF-Datei „VM2015_Vogelsbergkreis_N.pdf“
- Begründung zum Bebauungsplan Planungsbüro Fischer "E_BG_Ohmcenter 3Ä.pdf" und "E4_ TF_Ohmcenter_3Ä_20_10_2021.pdf"
- Entwurf 3. Änderung "E4_BP_Ohm-Center_3Ä-Plankarte_20_10_2021.pdf"

2.3 Lagebeschreibung

Das Bebauungsplangebiet liegt am südwestlichen Ortsrand der Stadt Homberg (Ohm) im Stadtteil Ober-Offleiden.

Durch das Plangebiet verläuft die Ohmtalstraße (L 3073). Südwestlich entlang der Ohmtalstraße befindet sich ein eingeschränktes Gewerbegebiet, ein Sondergebiet Einkauf und ein Mischgebiet.

Nördlich der Ohmtalstraße befindet sich angrenzend an das zu ändernde Gebiet das Gebiet der 2. Änderung, ein Sondergebiet Einzelhandel und daran nordwestlich angrenzend ein Sondergebiet mit der Zweckbestimmung großflächiger Einzelhandel.

2.4 Immissionsorte, Gebietsausweisung

Als maßgebliche Immissionsorte werden Orte an der südwestlichen Baugrenze innerhalb des Plangebiets festgelegt.

Die Berechnung erfolgt für das Erdgeschoss (2 m) und das Obergeschoss (5 m).

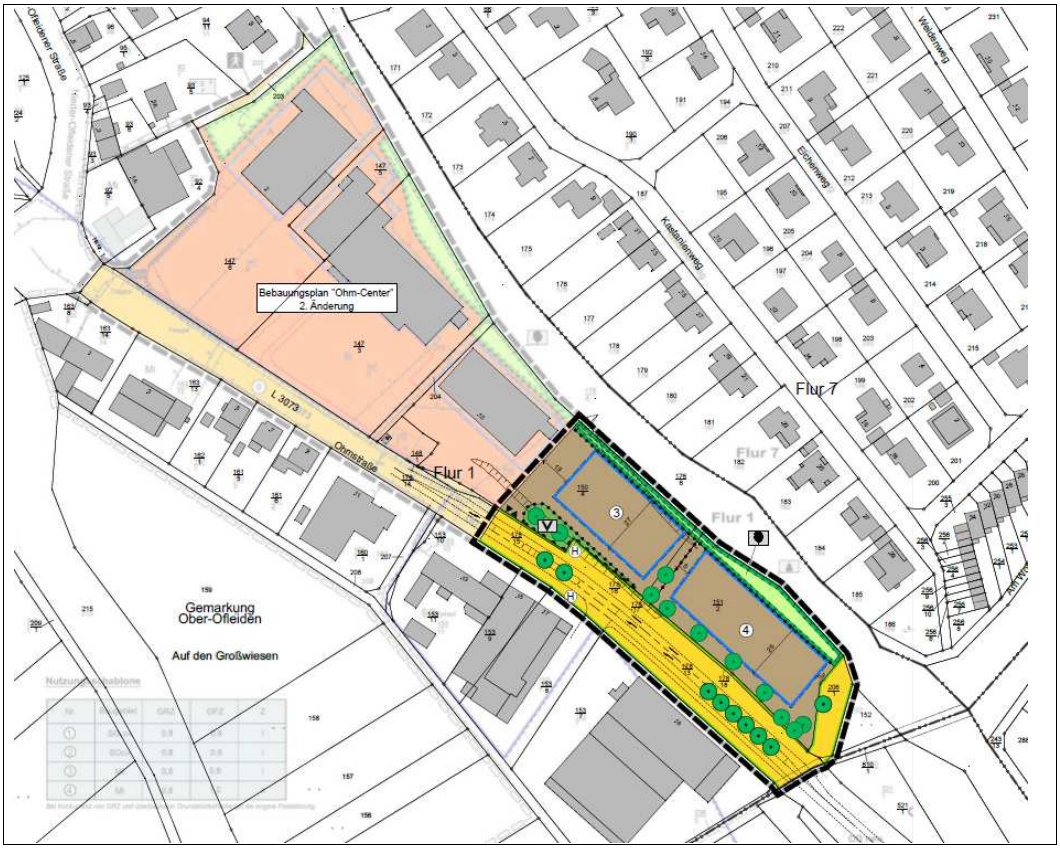

Abb. 1 : Bebauungsplan Ohm-Center -3.Änderung in Ober-Offleiden.

2.5 Orientierungswerte DIN 18005

In der Norm DIN 18005 wird ausgeführt, dass ausreichender Schallschutz eine der Voraussetzungen für gesunde Lebensverhältnisse der Bevölkerung ist. In erster Linie sollte der Schall bereits bei der Entstehung (z. B. an Kraftfahrzeugen) verringert werden. Dies ist häufig nicht in ausreichendem Maß möglich. Lärmvorsorge und Lärmminderung müssen deshalb auch durch städtebauliche Maßnahmen bewirkt werden. Voraussetzung dafür ist die Beachtung allgemeiner schalltechnischer Grundregeln bei der Planung und deren rechtzeitige Berücksichtigung in den Verfahren zur Aufstellung der Bauleitpläne (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan) sowie bei anderen raumbezogenen Fachplanungen.

Das Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1 enthält Orientierungswerte für die angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung; sie sind eine sachverständige Konkretisierung für in der Planung zu berücksichtigende Ziele des Schallschutzes; sie sind keine Grenzwerte.

Die Orientierungswerte haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen sowie 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 gelten für die städtebauliche Planung, nicht dagegen für die Zulassung von Einzelvorhaben oder für den Schutz einzelner Objekte. Die Orientierungswerte unterscheiden sich nach Zweck und Inhalt von immissionsschutzrechtlich festgelegten Werten wie etwa den Immissionsrichtwerten der TA Lärm oder den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung; sie weichen zum Teil von diesen Werten ab.

Für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden gelten gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 für den Beurteilungspegel je nach Gebietseinstufung folgende Orientierungswerte:

a) Bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten:

tags	L = 50 dB(A)
nachts	L = 40 bzw. 35 dB(A)

b) Bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten:

tags	L = 55 dB(A)
nachts	L = 45 bzw. 40 dB(A)

c) Bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen:

tags	L = 55 dB(A)
nachts	L = 55 dB(A)

d) Bei besonderen Wohngebieten (WB):

tags	L = 60 dB(A)
nachts	L = 45 bzw. 40 dB(A)

e) Bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI):

tags	L = 60 dB(A)
nachts	L = 50 bzw. 45 dB(A)

f) Bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE):

tags	L = 65 dB(A)
nachts	L = 55 bzw. 50 dB(A)

g) Bei sonstigen Sondergebieten, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart:

tags	L = 45 bis 65 dB(A)
nachts	L = 35 bis 65 dB(A)

h) Bei Industriegebieten (GI) kann – soweit keine Gliederung nach § 1 Abs. 4 und 9 BauNVO erfolgt – kein Orientierungswert angegeben werden.

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

Die Orientierungswerte sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden.

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 überkommener Stadtstrukturen – zu verstehen. Die Abwägung kann in

bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere in bebauten Gebieten – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

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

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 6 Uhr bis 22 Uhr und nachts der Zeitraum von 22 Uhr bis 6 Uhr zugrunde zu legen. Falls nach örtlichen Verhältnissen andere Regelungen gelten, soll eine mindestens 8-stündige Nachtruhe sichergestellt sein.

Die Einwirkung der zu beurteilenden Geräusche wird anhand eines Beurteilungspegels L_r (Rating Level) bewertet. Dieser Beurteilungspegel wird unter Berücksichtigung der Einwirkungsdauer und der Tageszeit des Auftretens 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.

Die o. g. Bauflächen, Baugebiete, Sondergebiete und sonstigen Flächen entsprechen dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung.

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

Eine Unterschreitung der Orientierungswerte kann sich beispielsweise empfehlen

- zum Schutz besonders schutzbedürftiger Nutzungen,
- zur Erhaltung oder Schaffung besonders ruhiger Wohnlagen.

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 werden soll, 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 planungsrechtlich abgesichert werden.

2.6 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 der 16. BImSchV sind hier insofern relevant, als diese Werte als Abwägungsrahmen für die Notwendigkeit eines aktiven Schallschutzes (Abschirmwall/-wand oder - für Schlafräume - mechanische Belüftungen oder Fenster, die auch im gekippten Zustand hohe Schalldämm-Maße aufweisen) angesehen werden.

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 dB(A)
  nachts L = 59 dB(A)

- in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten

  tags L = 64 dB(A)
  nachts L = 54 dB(A)

- in reinen und allgemeinen Wohngebieten sowie Kleinsiedlungsgebieten

tags L = 59 dB(A)
nachts L = 49 dB(A)

- an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen

tags L = 57 dB(A)
nachts L = 47 dB(A)

2.7 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 dB(A)

b) Gewerbegebiete (vgl. § 8 BauNVO):

tags L = 65 dB(A)
nachts L = 50 dB(A)

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

tags L = 63 dB(A)
nachts L = 45 dB(A)

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

tags L = 60 dB(A)
nachts L = 45 dB(A)

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

tags L = 55 dB(A)
nachts L = 40 dB(A)

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

tags L = 50 dB(A)
nachts L = 35 dB(A)

g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten:

tags L = 45 dB(A)
nachts L = 35 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.

3. Vorgehensweise

3.1 Verkehr

Die Ermittlung der Emissionspegel der Straße sowie die Schallausbreitungsrechnung erfolgen gemäß der Richtlinie RLS 19.

Grundlage sind die in der Verkehrsmengenkarte für Hessen für die L 3073 angegebenen und auf das Jahr 2035 hochgerechneten Verkehrszähldaten.

Die Bewertung der ermittelten Beurteilungspegel erfolgt anhand der Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005.

3.2 Gewerbe

3.2.1 Allgemein

In der Norm DIN 18005 wird ein Wert für eine Ersatzquelle für Gewerbegebiete von tags und nachts $L_{WA}'' = 60$ dB(A)/m² genannt. Hiervon kann nicht ohne Begründung abgewichen werden. Dies kann z. B. in Abstimmung und mit Einverständnis der Gewerbebetriebe geschehen.

Die Berechnung erfolgt mit folgenden Einstellungen:

Meteorologie; C_{met}, C_0 = 2 dB
Bodendämpfung: spektral
Max. Reflexionsordnung: 1
Bodenabsorption: 0,6

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

3.2.2 Bebauungsplangebiet „Ohmtal-Center“

Südlich angrenzend an das zu ändernde Planungsgebiet befindet sich ein eingeschränktes Gewerbegebiet, weiter nordöstlich angrenzend ein Sondergebiet Einkauf und daran anschließend ein Mischgebiet.

Abb. 2 : Bebauungsplan „Ohmtal-Center“.

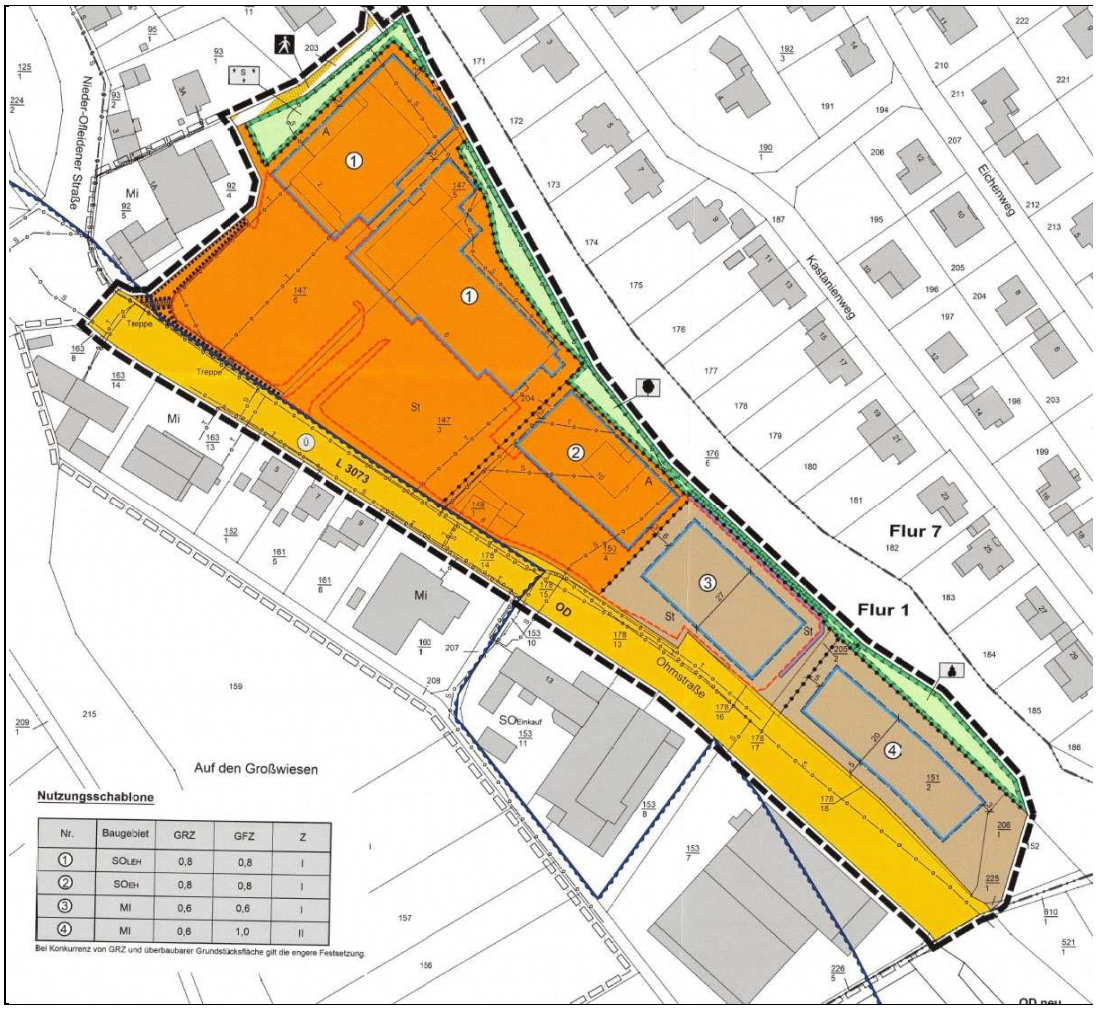

Abb. 3 : Bebauungsplan „Ohmtal-Center, 2. Änderung“.

In der Umgebung des zu ändernden Teils des Gesamt-Plangebietes befinden sich innerhalb des Bebauungsplans Ohm-Center Gewerbe- und Sondergebiete, von denen Emissionen ausgehen können.

In dem Bebauungsplan sind keine Emissionskontingente festgelegt. Jedoch ist die Möglichkeit, Lärm zu emittieren, eingeschränkt, da sich zusätzlich zu der Wohnnutzung in dem Bebauungsplangebiet im Nordwesten angrenzend ein Mischgebiet und im Nordosten angrenzend ein allgemeines Wohngebiet befindet.

Es sind zur Berücksichtigung der Emission der Gewerbegebiete die in der DIN 18005 vorgesehenen flächenbezogenen Schallleistungspegel anzusetzen. Der Ansatz dieser flächenbezogenen Schallleistungspegel kennzeichnet die typische Geräuschemission eines Gewerbegebietes. Mit Anwendung dieser sog.

"Prüfwerte“ ist sichergestellt, dass das Gewerbegebiet nicht eingeschränkt wird und eine gewerbegebietstypische Nutzung sichergestellt ist.

Es werden an den Grenzen des neuen Bebauungsplangebietes Immissionsorte festgelegt, die sich auf den Baugrenzen befinden. Weiter werden Immissionsorte an bestehenden Wohnhäusern festgelegt. Die Höhe beträgt 5 m.

Die Berechnung der Beurteilungspegel auf der Grundlage der flächenbezogenen Schallleistungspegel (als Ersatzquellen) erfolgt unter Ausblendung der Gebäude in den Gewerbegebieten.

Die Immissionsorte sind in den Lärmkarten unten zu erkennen.

Es werden zunächst die bestehenden Gewerbegebietsflächen mit flächenbezogenen Schallleistungspegeln in Höhe von $L_{WA''}$ = 60 dB(A) je m² Fläche für den Tages- und Nachtzeitraum beaufschlagt. Wo sich an den ausgewählten Bestands-Immissionsorten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte in der Summe aller Einwirkungen der einzelnen Gewerbegebiete ergeben, werden die vorgenannten flächenbezogenen Schallleistungspegel entsprechend vermindert.

Sind dann die Immissionsrichtwerte an den bestehenden Immissionsorten tags und nachts eingehalten, werden die Beurteilungspegel an den Immissionsorten im zu ändernden Teil des Plangebietes betrachtet. Liegt hier Einhaltung vor, ist nachgewiesen, dass die Gewerbebetriebe durch die Änderung nicht über das jetzt schon bestehende Maß der Beschränkung der Lärmemission weiter eingeschränkt werden.

3.3 Flächenbezogene Schallleistungspegel

Tags werden die von der DIN 18005 vorgegebenen $L_{WA''}$ = 60 dB(A) je m² Fläche berücksichtigt. Dieser Ansatz ergibt Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Urbane Gebiete.

Für den Nachtzeitraum muss dieser Ansatz reduziert werden. Die flächenbezogenen Schalldruckpegel werden so festgelegt, dass alle Gewerbe- und Sondergebietsflächen jeweils an den bestehenden Immissionsorten den Immissionsrichtwert im Nachtzeitraum einhalten. Dies ist genau dann der Fall, wenn die in der folgende Tabelle dargestellten Werte angesetzt werden.

Tab. 1 : Ansatz der flächenbezogenen Schallleistungspegel für die Gewerbe- und Sondergebietsflächen (Benennung der Teilflächen siehe Übersichtsplan).

Quelle / Bezeichnung	Flächenbezogene Schallleistungspegel $L_{WA''}$ dB	
	tags	nachts
SO-1 Bplan 2.AE	60	47
SO-2 Bplan 2. AE	60	47
GE 1.3 Bplan	60	55
SO 2.2 Bplan	60	47

Der flächenbezogene Schallleistungspegel der Ersatzquellen für die Sondergebiete muss nachts auf $L_{WA''}$ = 47 dB(A) pro m² reduziert werden, um die Einhaltung des Immissionsrichtwertes nachts an der Wohnbebauung im Bebauungsplangebiet Ohm-Center sowie an der angrenzenden Wohnbebauung außerhalb sicherzustellen. Das Gewerbegebiet wird nachts mit $L_{WA''}$ = 50 dB(A)/m² berücksichtigt.

4. Schallausbreitungsrechnung

4.1 Straßenverkehr

4.1.1 Berechnungsverfahren

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 Fahrstreifenteilstücke i und aller Parkplatzteilflächen 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 Parkplatzflächen 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 Schallleistungspegel des Fahrstreifenteilstücks i nach dem Abschnitt 3.3.2 in dB

l_i = Länge des Fahrstreifenteilstücks in m

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

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

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

3.3.3 Schallleistungspegel eines Fahrzeuges

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

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

mit

$L_{W0,\mathrm{FzG}}(v_{\mathrm{FzG}})$ = Grundwert für den Schallleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.4 in dB

$D_{SD,\mathrm{SDT,FzG}}(v_{\mathrm{FzG}})$ = Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.5 in dB

$D_{LN,\mathrm{FzG}}(g,v_{\mathrm{FzG}})$ = Korrektur für die Längsneigung g der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.6 in dB

$D_{K,\mathrm{KT}}(\mathrm{x})$ = Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in Abhängigkeit von der Entfernung zum Knotenpunkt x nach dem Abschnitt 3.3.7 in dB

$D_{refl}(w,h_{\mathrm{Beb}})$ = 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. 4 : 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.

4.1.2 Emissionsansatz

Die Zähldaten der Straße wurden der Verkehrsmengenkarte für Hessen, Ausschnittt Vogelsbergkreis (Nord), für das Jahr 2015 entnommen und mit einem Zuwachs von 0,5 % pro Jahr für das Jahr 2035 hochgerechnet.

Der Schwerlastanteil wird gemäß den Anteilen der Tabelle 2 aus der RLS-19 den Parametern p1 und p2 (Schwerlastanteile ohne und mit Anhänger) zugeordnet und in der Tabelle weiter unten dargestellt.

Für die L3073wird von einer Höchstgeschwindigkeit von v_{max}= 50 km/h für Pkw und v_{max}= 50 km/für Lkw 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 · DTV	3	11	0,0140 · DTV	10	25
Bundesstraßen	0,0575 · DTV	3	7	0,0100 · DTV	7	13
Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungs-straßen	0,0575 · DTV	3	5	0,0100 · DTV	5	6
Gemeindestraßen	0,0575 · DTV	3	4	0,0100 · DTV	3	4

Abb. 5 : Tabelle 2 aus der RLS-19.

Tab. 2 : Zähl- und Emissionsdaten der Straße.

Bezeichnung	Zähldaten DTV 2015	Schwerlast-anteil %	Prognose für 2035 DTV*)	Schwerlast-anteil %		L_W dB(A)
				p1	p2	
L3073 tags	8666	5,9%	9575	2,2	3,7	79,4
L3073 nachts				2,7	3,2	71,8

*) Ansatz: 0,5% Zunahme jährlich

4.1.3 Ergebnisse

Die Beurteilungspegel sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tab. 3: Ergebnisse der Berechnung.

	Beurteilungspegel		Orientierungswerte		Grenzwerte 16.BImSchV	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Bezeichnung	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Io 08	61	53	60	50	64	54
Io 09	62	54	60	50	64	54
Io 10	62	54	60	50	64	54
Io 11	62	55	60	50	64	54

Tab. 4: Maßgebliche Außenlärmpegel und erforderliche resultierende Schalldämm-Maße.

	Beurteilungspegel		maßgebliche Außenlärmpegel		erf. resultierende Schalldämm-Maße	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Bezeichnung	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Io 08	61	53	64	67	34	37
Io 09	62	54	65	67	35	37
Io 10	62	54	65	67	35	37
Io 11	62	55	65	68	35	38

Die Orientierungswerte werden geringfügig überschritten. Die Grenzwerte der 16. BImSchV werden bis auf eine Überschreitung um $\Delta L = 0{,}3$ dB nachts an Immissionsort 11 eingehalten. In den folgenden Abbildungen sind die Lärmkarten dargestellt.

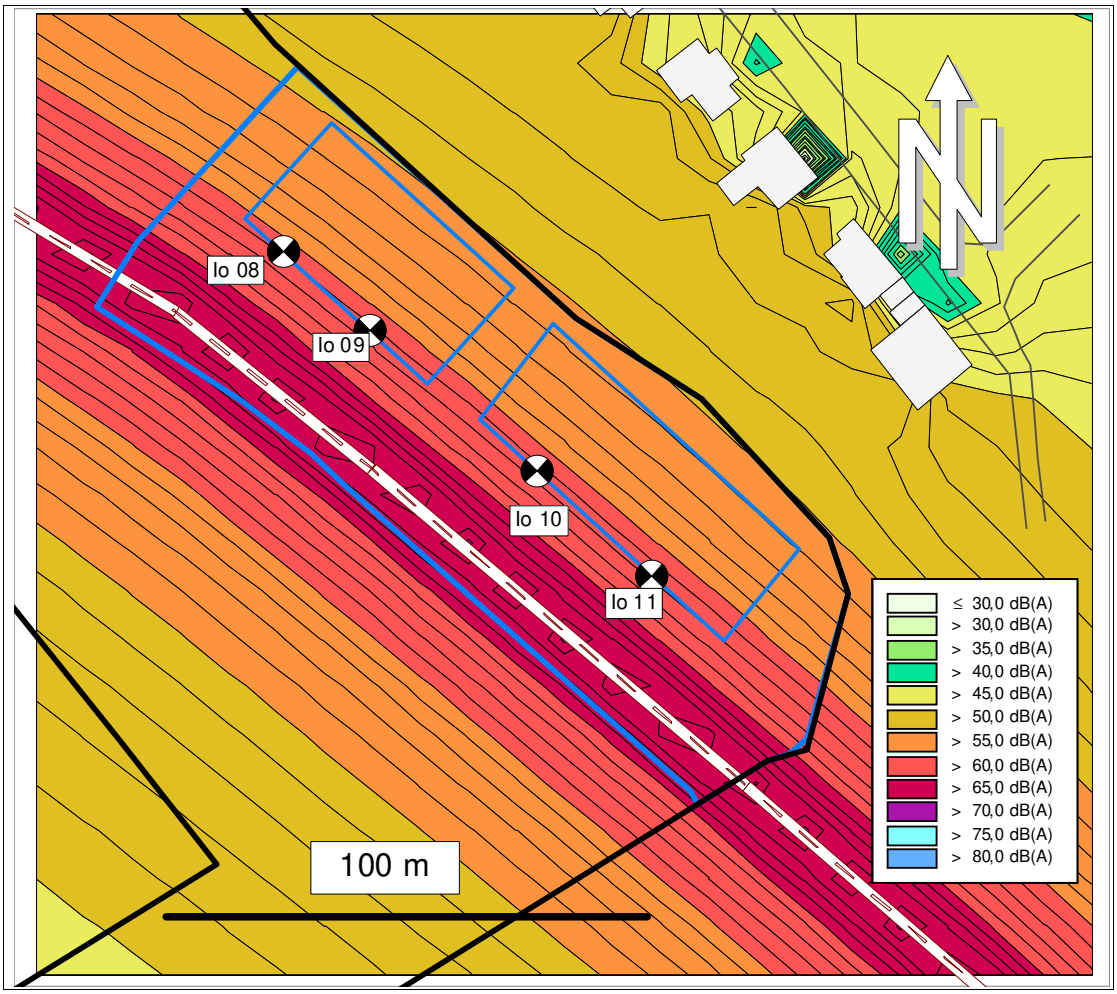

Abb. 6 : Lärmkarte tags, Berechnungshöhe 5 m.

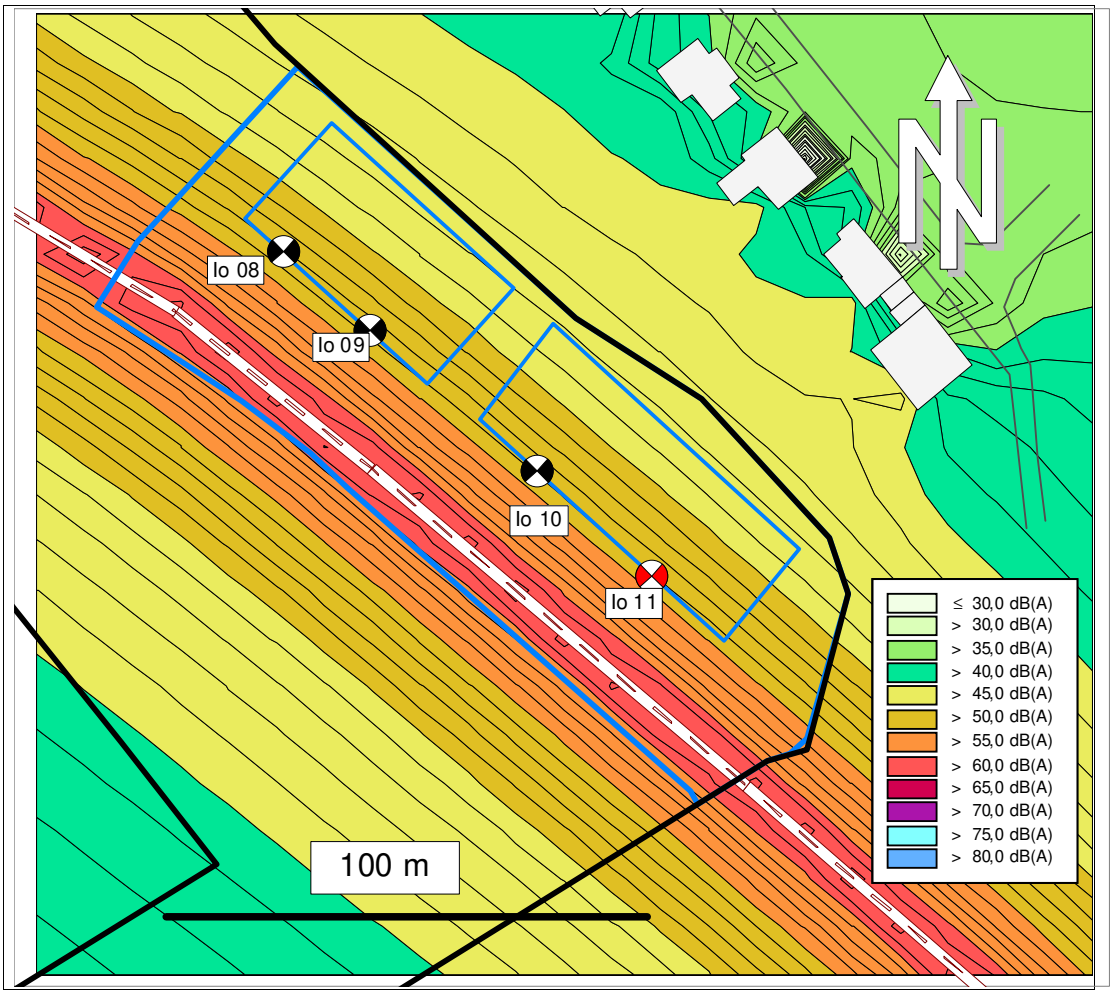

Abb. 7 : Lärmkarte nachts, Berechnungshöhe 5 m.

4.2 Gewerbe

4.2.1 Auszug aus DIN 18005

Für die Berechnung von Gewerbelärm verweist die Norm DIN 18005, Teil 1 auf das in der TA Lärm angegebene Verfahren und die darin genannten Normen und Richtlinien (DIN ISO 9613-2).

4.2.2 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 unter Berücksichtigung aller die Schallausbreitung beeinflussender Parameter, wie u. a. 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	Schallleistungspegel 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

4.2.3 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:

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

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

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.

Gemäß Vorgabe des hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit (Schreiben vom 24.3.1999) soll bei der meteorologischen Korrektur (C_{met}) aus Vereinfachungsgründen grundsätzlich der Faktor $C_0 = 2$ dB verwendet werden. 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.

4.2.4 Ergebnisse

Mit den o. g. Ansätzen ergeben sich an den Im¬mis¬sions¬orten im Plangebiet die in der folgenden Tabelle dargestellten Beurteilungspegel.

Tab. 5 : Beurteilungspegel tags/nachts.

	Beurteilungspegel L_r dB(A)		Immissionsrichtwert TA Lärm L dB(A)	
Bezeichnung	tags	nachts	tags	nachts
Io 01	55	42	60	45
Io 02	55	42	60	45
Io 03	55	42	60	45
Io 04	52	39	55	40
Io 05	53	40	55	40
Io 06	52	39	55	40
Io 07	51	39	55	40
Io 08*	55	44	63	45
Io 09*	54	44	63	45
Io 10*	52	45	63	45
Io 11*	51	45	63	45

* Immissionsorte in der zu ändernden Fläche

Es ist zu erkennen, dass die Immissionsrichtwerte tags und nachts eingehalten werden. In den folgenden Abbildungen sind die Lärmkarten dargestellt.

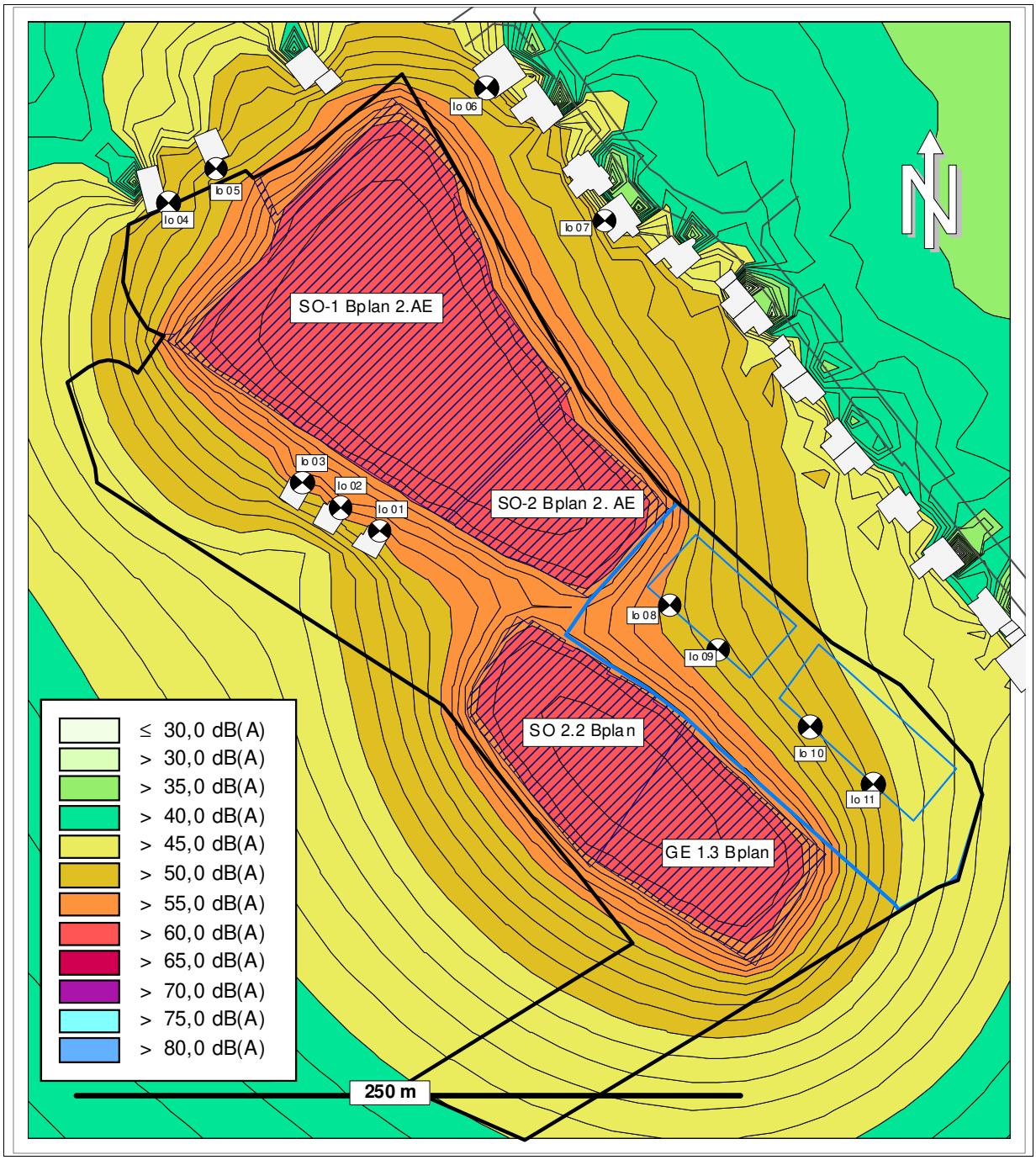

Abb. 8 : Lärmkarte tags, Berechnungshöhe 5 m.

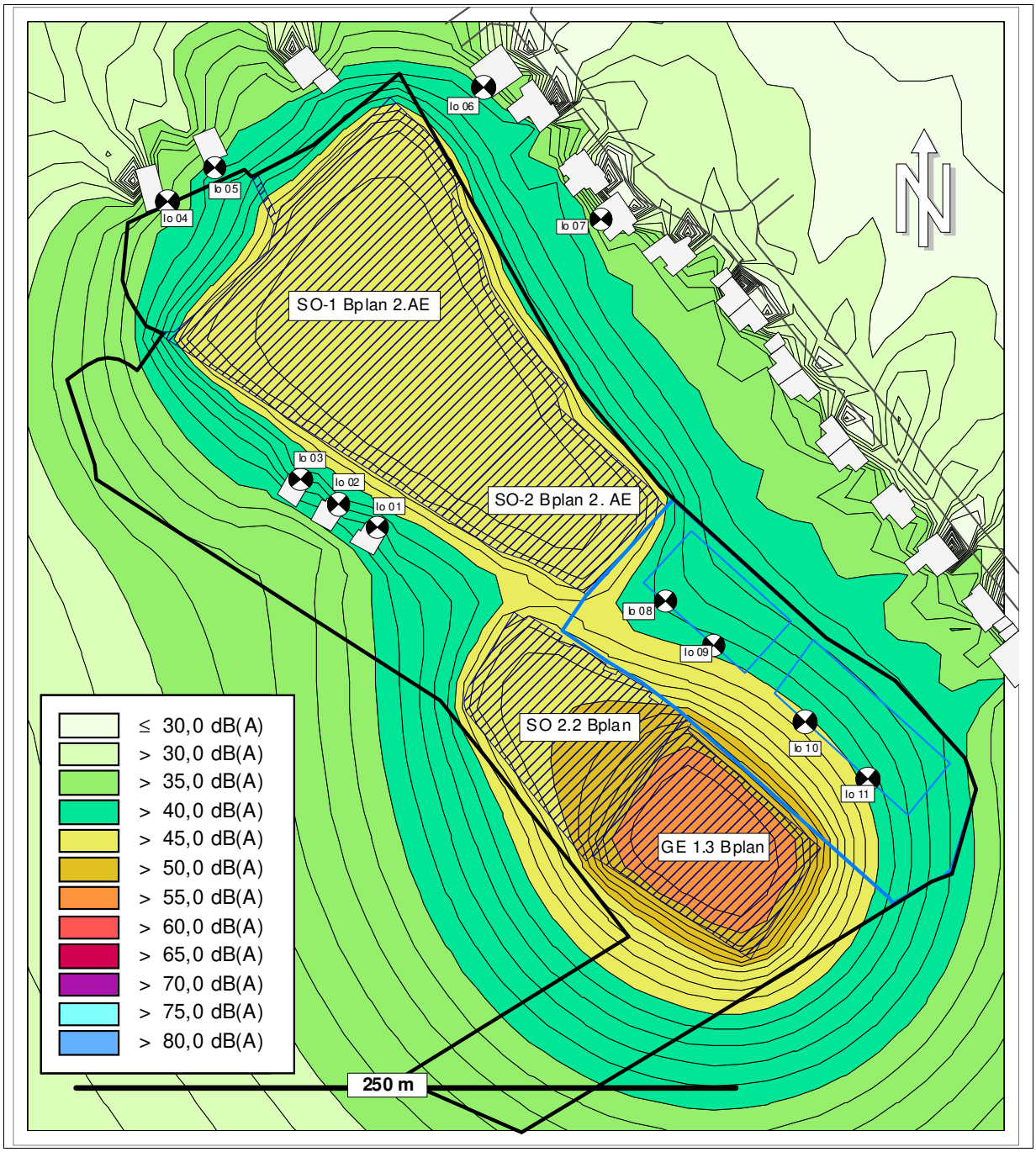

Abb. 9 : Lärmkarte nachts, Berechnungshöhe 5 m.

Anmerkung: Bei Lärmkarten handelt es sich um Rasterberechnungen. Zwischenwerte werden interpoliert. Naturgemäß ist es hierin nicht möglich, der Forderung der TA Lärm Rechnung zu tragen, nach der die Reflexionen der betroffenen Fassade (Immissionsort) nicht zu berücksichtigen sind. Die Lärmkarten enthalten aus diesem Grund grundsätzlich die Reflexionen der betroffenen Fassade und sind daher ausschließlich als Visualisierung der Schallpegelverteilung zu sehen. Keinesfalls können die Werte in der Nähe der Fassade mit den Immissionsrichtwerten nach TA Lärm verglichen werden. Deswegen werden Einzelpunktberechnungen durchgeführt.

5. Bewertung

5.1 Gewerbe

Die Berechnungen mittels flächenbezogener Schallleistungspegel für die gewerbliche Nutzungen zeigen für das zu ändernde Plangebiet die Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm zur Tagzeit von L = 63 dB(A) und zur Nachtzeit von L = 45 dB(A).

Zu beachten sind die Ausführungen im Kapitel 3.2 zum reduzierten Ansatz des flächenbezogenen Schallleistungspegels für den Nachtzeitraum.

5.2 Straße

Die Orientierungswerte der DIN 18005 für Mischgebiete bzw. Urbane Gebiete werden durch den Straßenverkehr auf der L 3073 an den Immissionsorten tags und nachts geringfügig überschritten. Die Grenzwerte der 16. BImSchV die hier als Abwägungsrahmen für die Notwendigkeit eines aktiven Schallschutzes (Abschirmwall/-wand) herangezogen werden, werden bis auf eine geringe Überschreitung an einem Immissionsort eingehalten.

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 Immissionsschutzrecht und somit auch des Schall-immissionsschutzes entstehenden Anforderungen zu berücksichtigen sind.

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

Es ist daher möglich, den erforderlichen Schallschutz durch passive Maßnahmen sicherzustellen.

Bei passivem Schallschutz sind als bauliche Maßnahme eine geeignete Grund-rissgestaltung zu nennen, 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.

6. Schalldämm-Maße der Fassade gemäß DIN 4109

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

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

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

Die erforderlichen bewerteten resultierenden Schalldämm-Maße gelten nur für die in Richtung der Lärmimmission orientierten Räume eines Gebäudes. Für die von der Lärmquelle abgewandten Gebäudeseiten darf der maßgebliche Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis bei offener Bebauung um $\Delta L = 5$ dB und bei geschlossener Bebauung bzw. Innenhöfen um $\Delta L = 10$ dB gemindert werden.

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.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

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:

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

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

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

Als passive Maßnahme können Schlafräume an der lärmabgewandten Seite angeordnet werden.

Die Nachtwerte gelten dabei ausschließlich für Räume, die zum Schlafen dienen können. Hier bertragen die maßgeblichen Außenlärmpegel maximal L = 68 dB(A) und die Anforderungen an die resultierenden Schalldämm-Maße dann

erf. $R'_{w, ges} = 68 - 30 \leq 38$ dB.

Dies sind gegenüber üblicher Bauweise geringfügig erhöhte Anforderung.

7. Weitere passive Maßnahmen

Da die Schalldämmung von Fenstern nur dann wirkt, wenn die Fenster geschlossen sind, sind nach der VDI 27191 Schlafräume, bzw. die zum Schlafen geeigneten Räume mit zusätzlichen Lüftungseinrichtungen (oder Fenster, die auch im gekippten Zustand eine hinreichende Schalldämmung aufweisen) auszuführen oder zur lärmabgewandten Seite hin auszurichten. Zur Lüftung von Räumen, die nicht zum Schlafen genutzt werden, kann ansonsten ein kurzzeitiges Öffnen der Fenster zugemutet werden (Stoßlüftung).

Lüftungseinrichtungen für Schlafräume sind dann zu empfehlen, wenn der Beurteilungspegel von L = 50 dB(A)) überschritten wird. Dies ist an Südostfassade der Gebäude der Fall.

8. Außenwohnbereiche

Außenwohnbereiche wie Balkone oder Terrassen sind ebenfalls schutzbedürftig. Gemäß einschlägiger Literatur ist eine sinnvolle Nutzung ab einem Dauerschallpegel von L = 62 dB(A) tags nicht mehr gegeben. Dies ist hier nicht der Fall.

9. Aussagesicherheit

Die Genauigkeit der Berechnungsergebnisse wird bestimmt durch die verwendeten Ausbreitungsalgorithmen.

Bei der Ausbreitungsrechnung wird nach DIN ISO 9613-2 für Abstände von 100 m < d < 1000 m und mittleren Höhen von 5 m < h < 30 m eine Genauigkeit von ± 3 dB erreicht und für Abstände bis 100 m ± 1 dB (d: Abstand Quelle – Immissionsort; h: mittlere Höhe von Quelle und Immissionsort). Die Angaben basieren auf Situationen ohne Reflexionen und Abschirmung.

10. Anhang

10.1 Berechnungsdaten

Horizontale Flächenquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht		
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)
SO-1 Bplan 2. AE	100,7	40,7	87,7	60,0	0,0	47,0	Lw"	0		60,0	0,0	47,0				0,0	500
SO-2 Bplan 2. AE	95,0	35,0	82,0	60,0	0,0	47,0	Lw"	0		60,0	0,0	47,0				0,0	500
GE 1.3 Bplan	95,9	35,9	90,9	60,0	0,0	55,0	Lw"	0		60,0	0,0	55,0				0,0	500
SO 2.2 Bplan	96,1	36,1	83,1	60,0	0,0	47,0	Lw"	0		60,0	0,0	47,0				0,0	500

Straße

Bezeichnung	Lw'			genaue Zähldaten												zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.	Mehrfachrefl.		
	Tag	Abend	Nacht	M			p1 (%)			p2 (%)			pmc (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art		Drefl	Hbeb	Abst.
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)		(dB)		(%)	(dB)	(m)	(m)
Ohmstraße	79,4	-99,0	71,8	550,6	0,0	95,8	2,2	0,0	2,7	3,7	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	50		w6	2,0	2	0,0	0,0		