

- Bauphysik
- Lärm-Immissionsschutz
- Raumakustik

Schalltechnische Untersuchung

**BV "Einbeziehungssatzung für den Ortsteil Schernbuch, Fl.Nr. 629/6,
Gemarkung Schernbuch", Gemeinde 85307 Paunzhausen**

Bericht-Nr.: 18-004-02

**Auftraggeber: Jessica und Michael Modlmeier
Dorfstraße 3a
85307 Paunzhausen-Schernbuch**

Petershausen, den 07.05.2018

Zusammenfassung

Im Zuge des Bauleitplanverfahrens "Einbeziehungssatzung für den Ortsteil Schernbuch, Fl.Nr. 629/6, Gemarkung Schernbuch" in 85307 Paunzhausen sollte zur Würdigung des Belangs Schallschutz eine schalltechnische Untersuchung erstellt werden. Im Nordosten der Baufläche verläuft in ca. 250 m Abstand die Bundesautobahn A 9; im Südwesten befindet sich die Staatsstraße St 2084, die als "Dorfstraße" den Ortsteil Schernbuch durchzieht. Im Rahmen der Untersuchung waren die zu erwartenden Geräuschemissionen durch die Straßenverkehrsgeräusche zu prognostizieren und anhand einschlägiger Anforderungen zu beurteilen.

Die Beurteilungspegel überschreiten tagsüber an den Nordost- und Südostfassaden den Orientierungswert (DIN 18005) für Dorfgebiete um bis zu 2 dB(A). Der Immissionsgrenzwert (16.BImSchV) für Dorfgebiete wird eingehalten. Die Immissionsgrenzwerte stellen üblicherweise die Grenze des Abwägungsspielraums dar.

An der Nordwest- und Südwestfassade wird der Orientierungswert eingehalten.

Nachts überschreiten die Beurteilungspegel den Orientierungswert für Dorfgebiete an der Nordost- und Südostfassade um bis zu 7 dB(A). Der Immissionsgrenzwert für Dorfgebiete wird um bis zu 3 dB(A) überschritten.

An der Nordwest- und Südwestfassade wird der Orientierungswert eingehalten.

An allen Fassaden liegt der Beurteilungspegel nachts über 45 dB(A). Ab diesem Pegel ist gemäß DIN 18005 ein ungestörter Schlaf bei gekippt geöffnetem Fenster oft nicht möglich. Deshalb sollten Möglichkeiten zur Fenster-unabhängigen Lüftung vorgesehen werden.

Zur Aufnahme in die Satzung des Bebauungsplans wurden Textvorschläge für Festsetzungen und Umweltbericht/Begründung formuliert.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Aufgabenstellung und Situation	4
2	Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung	6
2.1	Planungsunterlagen	6
2.2	Gesetze, Regelwerke, Literatur, Software.....	6
3	Flächennutzungen - Schutzbedürftige Nutzungen	7
3.1	Bestehende und geplante Nutzungen	7
3.2	Immissionsorte	8
4	Beurteilungskriterien	8
5	Schallemissionen	11
6	Schallimmissionen	13
7	Schallschutzmaßnahmen	14
7.1	Abschirmmaßnahmen	14
7.2	Schallschutzmaßnahmen gegen Außenlärm (Verkehrslärm) nach DIN 4109.....	15
8	Auflagenvorschläge	16
8.1	Festsetzungen.....	16
8.2	Umweltbericht oder Begründung.....	17

Anhang:

Anlage 1: Formelzeichen und Abkürzungen (Schallschutz)

Anlage 2: Berechnung der Schallemissionspegel der Straßen (3 Seiten)

Anlage 3: Lageplan der EDV-Eingabedaten

Anlage 4: Berechnungsergebnisse

1 Aufgabenstellung und Situation

Die Gemeinde Paunzhausen plant die Aufstellung einer "Einbeziehungssatzung für den Ortsteil Schernbuch, Fl.Nr. 629/6, Gemarkung Schernbuch". Im Zuge dieses Verfahrens ist anhand einer schalltechnischen Untersuchung die Verträglichkeit der geplanten Nutzung mit den Grundsätzen der Bauleitplanung zu prüfen. In diesem Zusammenhang sind die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sowie die Belange des Umweltschutzes gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB [2] zu berücksichtigen. Insbesondere sollen schädliche Umwelteinwirkungen bei der Planung so weit wie möglich vermieden werden (§ 50 BImSchG) [1].

Das vorgesehene Wohnhaus grenzt im Südwesten und Südosten an bestehende Wohnbebauung auf den Fl.Nrn. 629/7 und 629/5. Nördlich der Baufläche ist das Gelände unbebaut. Südwestlich des Baugebiets verläuft die Dorfstraße (Staatsstraße St 2084) und nordöstlich die Bundesautobahn A 9.

Das Gelände fällt im Bereich der Bebauung von West nach Ost, im Bereich der Autobahn von Norden nach Süden ab. Entlang der Autobahn besteht nördlich des Parkplatzes "Paunzhauser Feld" eine Abschirmanlage in Form einer Schallschutzwand von ca. 2,5 m Höhe über der Fahrbahn. Westlich des Parkplatzes besteht ein Schallschutzwand mit aufgesetzter Schallschutzwand (Gesamthöhe über Fahrbahn ca. 2,5 – 12 m), die ab der Einfahrt (im Norden des Parkplatzes) nach Süden hin ansteigt (bis auf ca. 12 m Gesamthöhe) und dann etwa gleichmäßig abfällt. Im Süden des Parkplatzes hat die parallel zur Autobahn verlaufende Schallschutzwand eine Höhe von ca. 3,5 m.

Die Mittelinsel zwischen Parkplatz und Autobahn hat ebenfalls einen Schutzwand mit Schallschutzwand.

Die Wand-/Wallhöhen wurden 2013 vor Ort erfasst. Die Abschirmmaßnahmen sind in den letzten Jahren nach Angaben des Auftraggebers noch einmal verändert und eher erhöht worden. Auf die schalltechnische Beurteilung hat dies jedoch keinen nennenswerten Einfluss, weil eine mögliche leichte Verbesserung der Abschirmwirkung zu keiner anderen Einstufung der Hausfassaden in die Lärmpegelbereiche führt.

Die Abb. 1 zeigt die Lage des Bebauungsplangebietes in der digitalen Ortskarte.



Abb. 1: Lage der Baufäche (Digitale Ortskarte)

Aufgabe dieser Untersuchung ist es, die auf das Wohnhaus einwirkenden Verkehrsgeschimmisionen von der Autobahn A 9 und der Staatsstraße St 2084 (Dorfstraße) zu ermitteln und anhand der Orientierungswerte (ORW) der DIN 18005 und der Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16.BImSchV zu beurteilen. Ggf. sind geeignete Schutzmaßnahmen vorzuschlagen.

Weiterhin sind die Anforderungen der als technische Baubestimmung gemäß BayBO eingeführten DIN 4109 bzgl. einer ausreichend hohen Schalldämmung der Außenbauteile von Wohnungen und schutzbedürftigen Arbeitsräumen gegen Außenlärm, sowie die Anforderungen bzgl. der Hygiene (ausreichende Raumlüftung) zu berücksichtigen.

2 Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung

2.1 Planungsunterlagen

- [a] "BV Modlmeier, Neubau eines Mehrfamilien-Wohnhauses, Dorfstraße 1a, Paunzhausen-Schernbuch"; Lageplan 1:100 und Entwurfsplanung 1:100, Stand 13.09.2017;
Reinhard Maier-Trommeter, Architekt, Amperau 9, 85414 Helfenbrunn
- [b] Katasterpläne, Luftbildkarten (Ausschnitt), Bayerische Geodatenverwaltung
- [c] Digitales Geländemodell des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation für den relevanten Bereich im 2-m-Raster
- [d] Ergebnisse der Verkehrszählung Bayern 2015 (BAYSIS; Internetseite)
- [e] Div. Telefonate und Abstimmungen mit den Planern (Bauleitplanung: Büro Wacker, Nandlstadt) und dem Auftraggeber zwischen dem 12.03.2018 und dem 07.05.2018

2.2 Gesetze, Regelwerke, Literatur, Software

Für die schalltechnische Untersuchung wurden folgende Normen und Literaturquellen herangezogen:

Gesetzliche bzw. Beurteilungsgrundlagen:

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BGBl. I S. 180)
- [2] Baugesetzbuch - BauGB - in der aktuellen Fassung
- [3] Baunutzungsverordnung - BauNVO: Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (BGBl. I S. 132), zuletzt geändert am 22.04.1993 (BGBl. I S. 466)

Straßenverkehr:

- [4] "Verkehrslärmschutzverordnung"; 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz (16. BImSchV) vom 12.06.1990
- [5] "Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen RLS 90", Bundesminister für den Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990
- [6] "Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS-Q", Ausgabe 1996,
- [7] "Verkehrsprognose 2025 als Grundlage für den Gesamtverkehrsplan Bayern", Abschlussbericht 2010, INTRAPLAN Consult GmbH, Orleansplatz 5a, 81667 München

Bauleitplanung:

- [8] Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Inneren vom 3. August 1988, Nr. II B 8 4641.1 001/87, Vollzug des Baugesetzbuches und des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau, Einführung der DIN 18005 Teil 1
- [9] DIN 18005-1:2002-07 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: „Grundlagen und Hinweise für die Planung“, nebst Beiblatt 1 "Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“ (1987-05)
- [10] Urteil des Bundesverwaltungsgerichts v. 22.07.2007, 4 CN 2.06
- [11] Urteil des Bundesverwaltungsgerichts v. 17.03.2005, 4 A 18.04

Schallschutz an Gebäuden:

- [12] DIN 4109:1989-11: "Schallschutz im Hochbau"

Schallausbreitung:

- [13] Rechenprogramm "SoundPLAN", Braunstein + Berndt GmbH, Version 7.4.

3 Flächennutzungen - Schutzbedürftige Nutzungen

3.1 Bestehende und geplante Nutzungen

Die folgende Abbildung 2 zeigt einen Übersichtslageplan, aus dem die Lage der Autobahn und der bestehenden Bebauung ersichtlich ist.

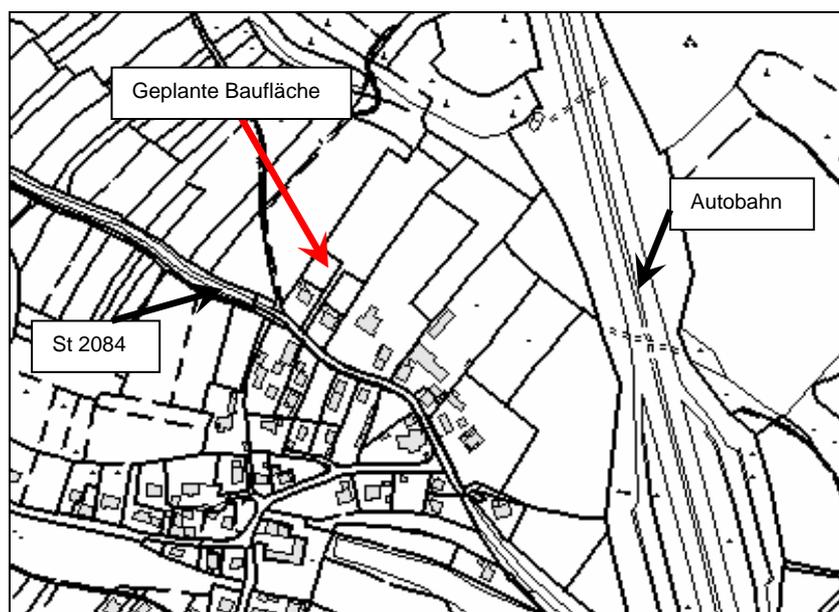


Abb. 2: Übersichtslageplan

Abbildung 3 zeigt den Lageplan des Bauvorhabens. Geplant ist ein Mehrfamilienhaus mit 2 Vollgeschossen, Dach- und Galeriegeschoss.

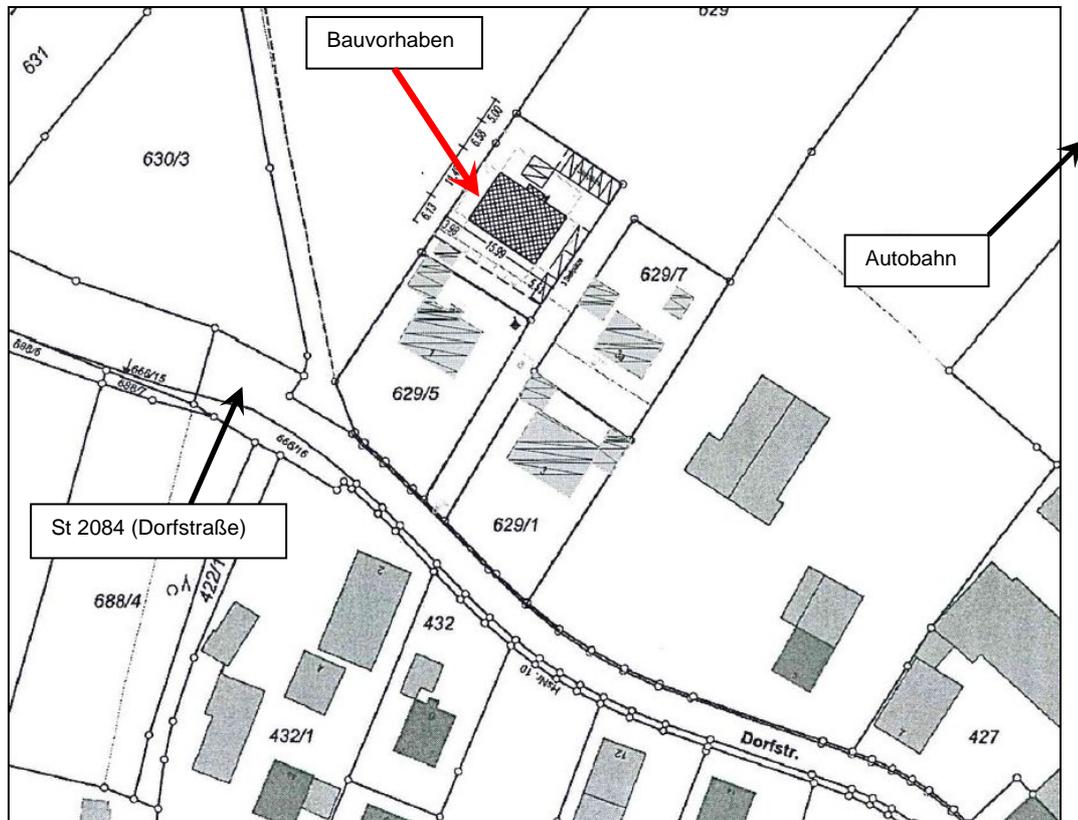


Abb. 3: Lage des Bauvorhabens

3.2 Immissionsorte

Die Geräuschimmissionen der Autobahn und der Staatsstraße werden für je einen Immissionsort pro Fassade (in Fassadenmitte) ermittelt.

Das geplante Gebäude wurde auf das digitale Geländemodell [c] aufgesetzt (Bodenhöhe 468,61 m ü.N.N). Es wurden 2 Vollgeschosse und ein ausgebautes Dachgeschoss mit Stockwerkshöhen von 2,8 m angesetzt.

Entsprechend der Darstellung im Flächennutzungsplan und gemäß der tatsächlichen Nutzung der Nachbarschaft wird von einem Dorfgebiet MD ausgegangen.

4 Beurteilungskriterien

Zur Berücksichtigung des Schallschutzes in der Bauleitplanung ist gemäß der Bekanntmachung [8] die DIN 18005-1 Teil 1, "Schallschutz im Städtebau" nebst zugehörigen Beiblatt 1 eingeführt worden. Inzwischen gilt die Ausgabe 2002 [9] dieser Norm.

Schalltechnische Untersuchung

Die Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 als Maßstab für die Beurteilung der festgestellten Lärmimmissionen sind als ein in der Planung zu berücksichtigendes Ziel anzusehen, von dem im Einzelfall nach oben (zumindest bei Verkehrslärmeinwirkungen) und unten abgewichen werden kann. In den Fällen, in denen die Orientierungswerte überschritten werden, sollen die Lärmeinwirkungen grundsätzlich durch Lärminderungsmaßnahmen an der Quelle oder im Schallausbreitungsweg verringert werden. Wenn dies z.B. im innerstädtischen Bereich in der Nähe von Verkehrswegen nicht möglich ist, soll ein Ausgleich durch eine geeignete Gebäudeorientierung und/oder eine schalloptimierte Grundrissgestaltung von Wohnungen gesucht werden. Andernfalls ist durch bauliche Schallschutzmaßnahmen an Außenbauteilen zumindest eine unzumutbare Beeinträchtigung von Aufenthaltsräumen zu verhindern, d.h. es ist hierbei sicherzustellen, dass bestimmte Anhaltswerte des Innenpegels nicht überschritten werden.

Die Orientierungswerte (tags/nachts) gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1

Gebietsbeschreibung	Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 in dB(A)	
	Tag	Nacht
bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendgebieten, Ferienhausgebieten	50	40 bzw. 35
bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten	55	45 bzw. 40
bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55
bei besonderen Wohngebieten (WB)	60	45 bzw. 40
bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)	60	50 bzw. 45
bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE)	65	55 bzw. 50
bei sonstigen Sondergebieten, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65
bei Industriegebieten (GI)	-	-

Weitere Erläuterungen, zitiert aus Beiblatt1 zu DIN 18005-1:

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.

Für Verkehrsgeräusche ist demnach der höhere der beiden Nachtwerte maßgebend.
Hinweise für die Anwendung der Orientierungswerte (Beiblatt 1 DIN 18005-1, Teil 1):

Die ... Orientierungswerte sind als eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen.

[...]

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.

[...]

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.

Für die Beurteilung der Straßenverkehrsgeräusche nach DIN 18005 sind im vorliegenden Fall somit folgende Orientierungswerte heranzuziehen:

- in Dorfgebieten (MD) tagsüber 60 dB(A), nachts 50 dB(A)

Im Regelfall bilden die bei der Planung oder Änderung von Verkehrswegen zu beachtenden Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [4] die Grenze des Abwägungsbereichs (siehe § 1 Abs. 7 BauGB) von den Orientierungswerten der DIN 18005.

An öffentlichen Verkehrswegen sollen folgende Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden:

- in Dorfgebieten tagsüber 64 dB(A), nachts 54 dB(A).

Die Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sind im Regelfall als gegeben anzusehen, so lange eine Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für Kern-,

Dorf- und Mischgebiete von tagsüber 64 dB(A) und nachts 54 dB(A) gewährleistet ist. In diesem Zusammenhang wird im Leitsatz zum Urteil [11] folgendes ausgeführt:

*"...Für die Abwägung bieten die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV eine Orientierung. Werden die in § 2 Abs. 1 Nr. 3 der 16.BImSchV für Dorf- und Mischgebiete festgelegten Werte eingehalten, sind in angrenzenden Wohngebieten regelmäßig gesunde Wohnverhältnisse (vgl. § 1 Abs. 5 Satz 2 Nr. 1 BauGB a.F. / § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB n.F) gewahrt und vermittelt das Abwägungsgebot **keinen Rechtsanspruch auf die Anordnung von Lärmschutzmaßnahmen...**"*

Dieser Ansatz entspricht näherungsweise auch den Leitlinien der WHO, nach deren Einschätzung Dauerschallpegel über 65 dB(A) als potentiell gesundheitsgefährdend einzustufen sind und daher soweit als möglich vermieden werden sollten. Durch geeignete Maßnahmen ist sicherzustellen, dass keine ungesunden Wohnverhältnisse entstehen (vgl. Urteil [10], S. 8).

Anforderungen im Hinblick auf DIN 4109, Ziffer 5.4:

Der erforderliche bauliche Schallschutz der Außenbauteile gegen Außenlärm ist auf Basis der festgestellten Lärmbelastung nach der als Technische Baubestimmung eingeführten DIN 4109 [12] zu bemessen.

Nach dieser Norm gilt gemäß Ziffer 5.4, Anmerkung:

"Auf ausreichenden Luftwechsel ist aus Gründen der Hygiene, der Begrenzung der Luftfeuchte sowie gegebenenfalls der Zuführung von Verbrennungsluft zu achten".

Tagsüber ist bei Aufenthaltsräumen eine manuelle Fensterlüftung (z.B. Stoßlüftung) zumutbar. Nachts ist jedoch ein ungestörter Schlaf bei ausreichender Raumbelüftung sicherzustellen.

Ab einem Beurteilungspegel von 45 dB(A) ist gemäß DIN 18005 Beiblatt 1 ein ungestörter Schlaf bei gekippt geöffnetem Fenster oft nicht mehr möglich. Für entsprechende für die Nachtruhe vorgesehene Räume ist eine ausreichende Raumbelüftung bei niedrigem Rauminnenpegel sicherzustellen, z.B. durch schalldämpfende, hinterlüftete Vorbauten oder durch schalldämpfte mechanische Lüftungseinrichtungen.

5 Schallemissionen

Ausgangsgröße für die Berechnung der Beurteilungspegel L_r aus Straßenverkehr nach RLS-90 [5] ist der Emissionspegel $L_{m,E}$. Er ist definiert als Mittelungspegel über die Beurteilungszeiträume - tags bzw. nachts - in 25 m Abstand seitlich von der Achse des betrachteten Verkehrsweges bei freier Schallausbreitung und bezieht sich auf eine Höhe von 3,5 m über der Straßenoberkante. Der Emissionspegel ist ein Maß für

die von einem Streckenabschnitt ausgehende Schallbelastung, unabhängig von der Topographie und den örtlichen Gegebenheiten. Er wird wesentlich bestimmt durch Anzahl, Art und Geschwindigkeit der verkehrenden Fahrzeuge sowie die Fahrbahnoberfläche. Unter Berücksichtigung der nachfolgend beschriebenen Ausgangsdaten wurden die Emissionen nach der Richtlinie RLS-90 für die hier relevante Autobahn A 9 und die Dorfstraße St 2084 berechnet.

Verkehrsmengen:

Die nachfolgend für die Emissionsansätze aufgeführten Verkehrszahlen basieren auf den Zählungen aus dem Jahr 2015 [d].

Im Rahmen der Bauleitplanung sollte bzgl. der Verkehrszahlen ein Planungshorizont von mind. 10 Jahren berücksichtigt werden. Die hierfür maßgeblichen RAS-Q [5] enthalten Faktoren nur bis zum Prognosehorizont 2015. Da keine weitere Fortschreibung der RAS-Q vorliegt, wurden eine Extrapolation der Verkehrsmenge um 0,6 % pro Jahr gemäß der "Verkehrsprognose" [7] bis 2028 vorgenommen. Die angesetzten Zunahmefaktoren bzw. alle zugrunde liegenden Verkehrsmengen enthält die Anlage 2 im Anhang. Nachfolgend werden die der Prognose zu Grunde gelegten Verkehrszahlen dargestellt.

Tabelle 2: Verkehrszahlen für die Autobahn A 9 und die St 2084, Lkw-Anteile (tags/nachts)

Straße bzw. Abschnitt	DTV [Kfz / 24 h]	M_{Tag} [Kfz / h]	M_{Nacht} [Kfz / h]	Lkw-Anteil p_{Tag} [%]	Lkw-Anteil p_{Nacht} [%]
A 9 ; Zählstelle 75350958; Zählung 2015	109.816	6.179	1.370	9,8	18,8
A 9 ; Prognose 2028	118.382	6.661	1.477	9,8	18,8
St 2084 ; Zählstelle 75359503; Zählung 2015	2.482	145	21	3,6	4,9
St 2084 ; Prognose 2028	2.676	156	23	3,6	4,9

DTV = durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke

M = durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke

Fahrbahnarten und Geschwindigkeit:

Als weitere relevante Größen bei der Emissionsberechnung sind der Einfluss des Fahrbahnoberbaus sowie die Fahrgeschwindigkeit zu berücksichtigen. Die Werte D_{StrO} für unterschiedliche Bauarten sind der Anlage 1, Tabelle B zur 16. BlmSchV bzw. der RLS-90 Tabelle 4, Seite 14 entnommen. Für den Untersuchungsbereich wurde jeweils Gussasphalt mit $D_{StrO} = 0$ dB(A) angesetzt.

Die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf der Autobahn wurde nach [5] mit 130 km/h angesetzt; auf der St 2084 (Dorfstraße) beträgt sie innerorts 50 km/h, außerorts besteht keine Geschwindigkeitsbeschränkung (somit für Pkw 100 km/h, für Lkw

60 km/h angesetzt). Das Ortsschild befindet sich in etwa auf Höhe des westlichen Bebauungsrandes von Schernbuch.

Zuschläge für Steigungen (mehr als 5%) waren nicht zu berücksichtigen; die BAB A9 steigt vom Parkplatz nach Norden um ca. 4,2 % an.

Emissionspegel:

Unter Berücksichtigung dieser Ausgangsdaten wurden die Emissionspegel nach der Richtlinie RLS-90 berechnet.

Tabelle 3: Emissionspegel der A 9 und St 2084, Prognose-Planfall 2028

Straße	$L_{m,E}$ Tag dB(A)	$L_{m,E}$ Nacht dB(A)
Autobahn A 9	79,9	74,2
St 2084 innerorts	55,2	47,4
St 2084 außerorts	60,0	51,4

6 Schallimmissionen

In Übereinstimmung mit der DIN 18005 wurden die mit den o.g. Orientierungswerten zu vergleichenden Beurteilungspegel L_r nach dem Verfahren der RLS-90 berechnet.

Die Berechnung der Schallimmissionen (Beurteilungspegel) wurde mit dem Programm "Soundplan", Version 7.4, durchgeführt [13].

Der Schallausbreitungsrechnung liegt ein digitales Geländemodell [c] zugrunde, das die derzeitige Geländesituation (im Baugebiet von West nach Ost abfallendes, bzw. an der A9 von Nord nach Süd abfallendes Gelände) beschreibt. Berücksichtigt werden Abschirmungen und Reflexionen durch die vorhandene Bebauung in unmittelbarer Nachbarschaft des Bauvorhabens und durch das eigene Gebäude; außerdem wurde die Abschirmanlage westlich entlang der Autobahn A 9 berücksichtigt (siehe Anlage 3 im Anhang).

Die Berechnungsergebnisse sind in Anlage 4 im Anhang dargestellt. Es ergeben sich folgende Ergebnisse:

- **Geräuschbelastung Tageszeitraum:**
Die Beurteilungspegel in Höhe von 62 dB(A) an der Nordost- und Südostfassade überschreiten den Orientierungswert für Dorfgebiete um bis zu 2 dB(A). Der Immissionsgrenzwert für Dorfgebiete wird eingehalten.
An der Nordwest- und Südwestfassade liegen die Beurteilungspegel bei 57 dB(A); der Orientierungswert wird eingehalten.

- **Geräuschbelastung Nachtzeitraum**

Die Beurteilungspegel in Höhe von 57 dB(A) an der Nordost- und Südostfassade überschreiten den Orientierungswert für Dorfgebiete um bis zu 7 dB(A). Der Immissionsgrenzwert für Dorfgebiete wird um bis zu 3 dB(A) überschritten.

An der Nordwest- und Südwestfassade betragen die Beurteilungspegel 50 bzw. 51 dB(A); der Orientierungswert wird um bis zu 1 dB(A) überschritten. Der Immissionsgrenzwert wird eingehalten.

An allen Fassaden liegt der Beurteilungspegel nachts über 45 dB(A).

An allen Fassaden überwiegen die Geräusche der Autobahn. Wegen der ungünstigen Höhenverhältnisse (das Baugebiet liegt etwas höher als die BAB) können die Schallschutzanlagen an der Autobahn nur tagsüber dazu beitragen, dass die Immissionsgrenzwerte an den nach Osten orientierten Fassaden sowie auf den Freiflächen nicht überschritten werden.

Die schalltechnischen Orientierungswerte für die Bauleitplanung werden teilweise nicht eingehalten. Wenn trotzdem am Bauvorhaben festgehalten wird, ist der Belang Schallschutz in der Abwägung im Rang zurückzustellen. Ein ausreichender Schallschutz für die Bewohner des Hauses ist durch andere geeignete Maßnahmen sicherzustellen.

7 Schallschutzmaßnahmen

7.1 Abschirmmaßnahmen

Theoretisch ließe sich durch eine Abschirmanlage (Wand, Erdwall o.ä.) östlich des Wohnhauses die von der A9 stammende Geräuschimmission vermindern. Mit einer ggf. noch vertretbaren Höhe dieser Anlage ließen sich allenfalls die Freibereiche und das Erdgeschoss, nicht jedoch nicht die Ober- und Dachgeschosse schützen. Die Kosten für eine solche Anlage wären im Hinblick auf die geringe Wirksamkeit unverhältnismäßig.

Eine Verbesserung des Lärmschutzes direkt an der Autobahn kann im Rahmen dieses Verfahrens nicht bewirkt werden.

7.2 Schallschutzmaßnahmen gegen Außenlärm (Verkehrslärm) nach DIN 4109

Zum Schutz der Aufenthaltsräume sind bauliche Schallschutzmaßnahmen an dem geplanten Gebäuden erforderlich. Bei der Dimensionierung der erforderlichen Maßnahmen wird wie folgt vorgegangen:

Die Beurteilungspegel L_r werden gemäß RLS-90 auf ganze dB(A) aufgerundet. Zur Bildung des "maßgeblichen Außenlärmpegels" (MALP) gemäß DIN 4109 Tabelle 8 werden zum Beurteilungspegel 3 dB(A) addiert. Die MALP werden gemäß DIN 4109 Tabelle 8 in sog. Lärmpegelbereiche (LPB) von 5 dB(A) Klassenbreite eingestuft. Diesen LPB entsprechen gemäß DIN 4109 Tabelle 8 bestimmte erforderliche resultierende Schalldämm-Maße (erf. $R'_{w,res}$) der gesamten Außenbauteile (Massivbauteile und Fenster).

Die "maßgeblichen Außenlärmpegel" liegen an der Nordost- und Südostfassade des geplanten Hauses bei tagsüber 65 dB(A) und somit innerhalb des Lärmpegelbereichs (LPB) III. An der Nordwest- oder Südwestfassade betragen die "maßgeblichen Außenlärmpegel" 60 dB(A) und liegen innerhalb des Lärmpegelbereichs (LPB) II.

Nach Tabelle 8 der DIN 4109 ergibt sich daraus ein erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß der gesamten Außenbauteile von

- $R'_{w,res} = 35 \text{ dB(A)}$ für die Nordost- und Südostfassade;
- $R'_{w,res} = 30 \text{ dB(A)}$ für die Nordwest- und Südwestfassade.

Es wird die Festsetzung des LPB III bzw. II sowie des erforderlichen bewerteten Schalldämm-Maßes für die genannten Fassaden ($R'_{w,res} = 35$ bzw. 30 dB(A)) empfohlen.

Da an allen Fassaden nachts der Beurteilungspegel höher als 45 dB(A) liegt, ist bei gekippt geöffneten Fenstern ein ungestörter Schlaf oft nicht mehr möglich (siehe Beiblatt 1 zu DIN 18005).

Für Schlaf- und Kinderzimmer ist daher eine fensterunabhängige Lüftungsmöglichkeit vorzusehen. Dies kann durch schallgedämpfte mechanische Lüftungen (Fassaden-, Fenster- oder Fassadenlüfter) oder schalldämpfende, hinterlüftete Vorbauten gewährleistet werden.

Bemerkung zur Neufassung der DIN 4109:2018-01/02:

In dieser Neufassung, die noch nicht als Technische Baubestimmung eingeführt ist,

wird der Schallschutz gegen Außenlärm neu geregelt. Damit gibt es derzeit als Regelwerke außer der neuen und der alten DIN 4109 noch die VDI 2719 und die 24. BImSchV, die sehr unterschiedlich hohe Anforderungen an den baulichen Schallschutz gegen Verkehrslärm enthalten. In der Fachwelt wird dieser Aspekt derzeit lebhaft diskutiert, so dass man bzgl. der DIN 4109:2018-01/02 noch nicht von einer "allgemein anerkannten Regel der Technik" sprechen kann. Deshalb wird in der vorliegenden Untersuchung am Verfahren der DIN 4109:1989-11 festgehalten.

8 Auflagenvorschläge

Zur Aufnahme in die Satzung des Bebauungsplans empfehlen wir folgende Texte:

8.1 Festsetzungen

Zum Schutz des geplanten Hauses vor Geräuschemissionen aus Straßenverkehr werden folgende immissionsschutztechnische Festsetzungen zur Aufnahme in den Bebauungsplan vorgeschlagen:

- (1) Schutzbedürftige Aufenthaltsräume (i.S. der DIN 4109, Ziffer 4.1) sind gemäß der Anforderungen der DIN 4109 gegen Außenlärm zu schützen. Für die Nordost- und Südostfassade gilt der Lärmpegelbereich (LPB) III und somit ein erforderliches resultierendes bewertetes Schalldämm-Maße der Außenbauteile (Wände, Fenster, Dächer) von $R'_{w,res} = 35 \text{ dB(A)}$. Für die übrigen Fassaden gilt der Lärmpegelbereich (LPB) II und entsprechend ein erforderliches resultierendes bewertetes Schalldämm-Maß der Außenbauteile von $R'_{w,res} = 30 \text{ dB(A)}$.
- (2) Schlaf- und Kinderzimmer müssen eine der folgenden Schutzmaßnahmen aufweisen:
 - a) Die Fenster sind durch schalldämpfende Vorbauten geschützt (siehe Umweltbericht/Begründung).
 - b) Es werden mechanische schallgedämpfte Lüftungen eingebaut (siehe Umweltbericht/Begründung).
- (3) Die aufgeführten Normen sind beim Beuth Verlag (Berlin) hinterlegt.

8.2 Umweltbericht oder Begründung

In den Umweltbericht oder die Begründung soll folgender Text aufgenommen werden:

Schallimmissionsschutz:

Zur Untersuchung des Belangs Schallimmissionsschutz wurde durch das Büro BL-Consult Piening GmbH, 85238 Petershausen, die schalltechnische Begutachtung 18-004-02 vom 07.05.2018 erstellt. Diese kommt zu folgenden Ergebnissen:

An der Nordost- und Südostfassade des geplanten Gebäudes werden die schalltechnischen Orientierungswerte für die Bauleitplanung überschritten, so dass Schallschutzmaßnahmen erforderlich sind. Die Geräuschbelastung für den Nachtzeitraum überschreitet außerdem den Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV.

Von der planenden Gemeinde wurde der Belang Schallschutz in der Abwägung (siehe Ziffer 7.2 der schalltechnischen Begutachtung) im Rang zurückgestellt, so dass keine "aktiven" Schallschutzmaßnahmen (z.B. Schallschutzwände) festgesetzt werden. Das geplante Wohnhaus ist durch "passive", bauliche Maßnahmen zur Sicherstellung ausreichend niedriger Innenpegel zu schützen.

Die betroffenen Außenbauteile müssen eine der Höhe der "maßgeblichen Außenlärmpegel" entsprechende Mindestschalldämmung aufweisen, diese wurde festgesetzt.

Für Schlaf- und Kinderzimmer ist eine der nachfolgend genannten Maßnahmen vorzusehen, um die Räume nachts ausreichend zu belüften, ohne dass der Verkehrslärm ungehindert in die Räume gelangt.

Maßnahme 1: Vorbauten

Zum Lüften notwendige Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen können durch hinterlüftete Vorbauten geschützt werden (Wintergärten, Erker, verglaste Balkone, Loggien oder ähnliches).

Maßnahme 2: Mechanische Lüftungen

Die erforderliche Raumbelüftung kann alternativ auch durch fensterunabhängige mechanische schallgedämpfte Lüftungen (Fassadenlüfter, Fensterlüfter, Schachtlüfter, Nachströmöffnung im Fensterfalz o.ä.) gewährleistet werden. DIN 1946-6 ist zu beachten. Die Lüfter dürfen die erforderliche Fassaden- bzw.

Schalltechnische Untersuchung

BV Einbeziehungssatzung für den OT Schernbuch, FINr. 629/6, 85307 Paunzhausen
Beurteilung nach DIN 18005; Projekt-Nr.: 18-004-02

S. 18/25

Fensterschalldämmung nicht wesentlich vermindern. Es empfiehlt sich, aus Gründen der Heizenergieeinsparung eine Lösung mit Wärmerückgewinnungsmöglichkeit zu wählen.

Dieser Bericht ist nur für seinen vorgesehenen Zweck bestimmt und darf auch auszugsweise nur nach Genehmigung durch das Büro BL-Consult Piening GmbH verändert, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden.

Diese Untersuchung umfasst 18 Textseiten sowie 7 Seiten Anhang.

Petershausen, den 07.05.2018

BL-Consult Piening GmbH



Dipl.-Ing. Andreas Piening

A n h a n g

Anlage 1: Formelzeichen und Abkürzungen (Schallschutz)

Symbol	Einheit	Bezeichnung
C_0	dB	Faktor in Abhängigkeit von Windgeschwindigkeit und Windrichtung sowie dem Temperaturgradienten
C_{met}	dB	meteorologische Korrektur
DTV	Kfz/24 h	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
IO	-	Immissionsort
K_I	dB(A)	Zuschlag für die Impulshaltigkeit eines Geräusches
K_{PA}	dB(A)	Zuschlag für die Parkplatzart
K_O	dB(A)	Zuschlag für vertikale Schallquelle (gerichtete Abstrahlung)
L_r	dB(A)	Beurteilungspegel
L''_{WA}	dB(A)	flächenbezogener A-bewerteter Schalleistungspegel
L'_{WA}	dB(A)	längenbezogener A-bewerteter Schalleistungspegel
$L_{WA,max}$	dB(A)	maximaler A-bewerteter Schalleistungspegel
L_{Aeq}	dB(A)	A-bewerteter äquivalenter Dauerschalldruckpegel
L_{AFTeq}	dB(A)	A-bewerteter Taktmaximal-Mittelungspegel
$L_{AT}(DW)$	dB(A)	A-bewerteter Mitwindmittelungspegel
$L_{AT}(LT)$	dB(A)	A-bewerteter Langzeitmittelungspegel
$L_{m,E}$	dB(A)	Emissionspegel
$L_{WA,1h}$	dB(A)	A-bewerteter Schalleistungspegel pro Stunde
M	Kfz/h	maßgebende stündliche Verkehrsstärke
N	Kfz/n h	Bewegungshäufigkeit je Stellplatz und Stunde
n, B	-	Stellplatzanzahl
p	%	maßgebender prozentualer Lkw-Anteil (tags/nachts)
v	km/h	Geschwindigkeit
t	h	Einwirkzeit eines Emissionsereignisses
T	h	Beurteilungszeitraum (Tageszeit, Nachtzeit)

Anlage 2a: Berechnung der Schallemissionspegel der Autobahn A 9

Berechnung des Emissionspegels von Straßen nach RLS-90		
<u>Lage der Straße:</u>		
Ort:	Schernbuch	
Straßenname:	A 9	
Zählstelle:	75359058	
<u>Straßenbeschaffenheit:</u>		
Straßenoberfläche (Tab. 4):	1 nicht geriff. Gußasphalt, Asph.beton, Splittmastix.	
Steigung in %:	0	
Straßengattung (Tab.3):	1 Bundesautobahn	
zul. Höchstgeschwindigkeit für Pkw:	130 km/h	
zul. Höchstgeschwindigkeit für Lkw:	80 km/h	
<u>Angaben zum Verkehr:</u>		
Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) in Kfz pro Tag:		
Zählwerte:	DTV: 109816	Mt: 6179 Mn: 1370
Zähljahr:	2015	
Angaben nach:	VMK Bayern 2015	
Prognosewerte:	DTV: 118382	Mt: 6661 Mn: 1477
Prognosejahr:	2028	
jährliche Zunahme (%)	0,60	Prognose nach:
Zunahmefaktor:	1,078	
Lkw-Anteile p in %:	gesamt	24h:
	tags (6-22 Uhr):	9,8
	nachts (22-6 Uhr):	18,8
	Angaben nach:	VMK Bayern 2015
Beurteilungszeitraum		
	tags	nachts
Multiplikator für Straßengattung	0,06	0,014
maßgebende stündl. Verkehrsstärke M in Kfz/h	6661	1477
$L_m(25) = 37,3 + 10 \lg(M(1 + 0,082 \cdot p))$ in dB(A)	78,1	73,0
Korrektur für Straßenoberflächen DStrO in dB(A)	0,0	0,0
Geschwindigkeitskorrektur Dv in dB(A)	1,8	1,2
Zuschlag für Steigung DStg in dB(A)	0,0	0,0
Emissionspegel L_{m,E} in dB(A)	79,9	74,2
(ohne Kreuzungszuschlag)		

Anlage 2b: Berechnung der Schallemissionspegel der Dorfstraße St 2084 innerorts

Berechnung des Emissionspegels von Straßen nach RLS-90		
<u>Lage der Straße:</u>		
Ort:	Schernbuch	
Straßenname:	St 2084; innerorts	
Zählstelle:	75359503	
<u>Straßenbeschaffenheit:</u>		
Straßenoberfläche (Tab. 4):	1 nicht geriff. Gußasphalt, Asph.beton, Splittmastix.	
Steigung in %:	0	
Straßengattung (Tab.3):	3 Landes-, Kreis-, Gemeindeverbindungsstraße	
zul. Höchstgeschwindigkeit für Pkw:	50 km/h	
zul. Höchstgeschwindigkeit für Lkw:	50 km/h	
<u>Angaben zum Verkehr:</u>		
Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) in Kfz pro Tag:		
Zählwerte:	DTV: 2482	Mt: 145 Mn: 21
Zähljahr:	2015	
Angaben nach:	VMK Bayern 2015	
Prognosewerte:	DTV: 2676	Mt: 156 Mn: 23
Prognosejahr:	2028	
jährliche Zunahme (%)	0,60	Prognose nach:
Zunahmefaktor:	1,078	
Lkw-Anteile p in %:	gesamt	24h:
	tags (6-22 Uhr):	3,6
	nachts (22-6 Uhr):	4,9
	Angaben nach:	VMK Bayern 2015
Beurteilungszeitraum		
	tags	nachts
Multiplikator für Straßengattung	0,06	0,008
maßgebende stündl. Verkehrsstärke M in Kfz/h	156	23
$L_m(25) = 37,3 + 10 \lg(M(1 + 0,082 \cdot p))$ in dB(A)	60,4	52,3
Korrektur für Straßenoberflächen DStrO in dB(A)	0,0	0,0
Geschwindigkeitskorrektur Dv in dB(A)	-5,2	-4,9
Zuschlag für Steigung DStg in dB(A)	0,0	0,0
Emissionspegel L_{m,E} in dB(A)	55,2	47,4
(ohne Kreuzungszuschlag)		

Anlage 2c: Berechnung der Schallemissionspegel der Dorfstraße St 2084 außerorts

Berechnung des Emissionspegels von Straßen nach RLS-90		
<u>Lage der Straße:</u>		
Ort:	Schernbuch	
Straßenname:	St 2084; außerorts	
Zählstelle:	75359503	
<u>Straßenbeschaffenheit:</u>		
Straßenoberfläche (Tab. 4):	1 nicht geriff. Gußasphalt, Asph.beton, Splittmastix.	
Steigung in %:	0	
Straßengattung (Tab.3):	3 Landes-, Kreis-, Gemeindeverbindungsstraße	
zul. Höchstgeschwindigkeit für Pkw:	100 km/h	
zul. Höchstgeschwindigkeit für Lkw:	60 km/h	
<u>Angaben zum Verkehr:</u>		
Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) in Kfz pro Tag:		
Zählwerte:	DTV: 2482	Mt: 145 Mn: 21
Zähljahr:	2015	
Angaben nach:	VMK Bayern 2015	
Prognosewerte:	DTV: 2676	Mt: 156 Mn: 23
Prognosejahr:	2028	
jährliche Zunahme (%):	0,60	Prognose nach:
Zunahmefaktor:	1,078	
Lkw-Anteile p in %:	gesamt	24h:
	tags (6-22 Uhr):	3,6
	nachts (22-6 Uhr):	4,9
	Angaben nach:	VMK Bayern 2015
Beurteilungszeitraum		
	tags	nachts
Multiplikator für Straßengattung	0,06	0,008
maßgebende stündl. Verkehrsstärke M in Kfz/h	156	23
$L_m(25) = 37,3 + 10 \lg(M(1 + 0,082 \cdot p))$ in dB(A)	60,4	52,3
Korrektur für Straßenoberflächen DStrO in dB(A)	0,0	0,0
Geschwindigkeitskorrektur Dv in dB(A)	-0,4	-0,5
Zuschlag für Steigung DStg in dB(A)	0,0	0,0
Emissionspegel L_{m,E} in dB(A)	60,0	51,8
(ohne Kreuzungszuschlag)		

Anlage 3: Lageplan der EDV-Eingabedaten



Anhang zur Schalltechnischen Untersuchung

BV Einbeziehungssatzung für den OT Schernbuch, FINr. 629/6, 85307 Paunzhausen
Beurteilung nach DIN 18005; Projekt-Nr.: 18-004-02

Anhang 7/7

Anlage 4: Berechnungsergebnisse

Fassade	Stockwerk	Orientierungswert in dB(A)		Beurteilungspegel in dB(A)		Überschreitung in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
SW	EG	60	50	54	48	---	---
SW	1.OG	60	50	56	50	---	---
SW	2.OG	60	50	57	50	---	---
NW	EG	60	50	55	49	---	---
NW	1.OG	60	50	56	50	---	---
NW	2.OG	60	50	57	51	---	---
NO	EG	60	50	62	56	2	6
NO	1.OG	60	50	62	57	2	7
NO	2.OG	60	50	62	57	2	7
SO	EG	60	50	62	56	2	6
SO	1.OG	60	50	62	56	2	6
SO	2.OG	60	50	62	57	2	7

Bemerkung zu den Spalten rechts: Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte für die Bauleitplanung der DIN 18005 durch die Beurteilungspegel.