

VMPA Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

ID: 175733/17

Schalltechnischer Bericht Nr. 2374\_1

Vohenstrauß, 18.12.2023

1. Änderung des Bebauungsplans "Weidener Straße" der Gemeinde Bechtsrieth - Anpassung RLS19

Auftraggeber

Gregor Bau GmbH & Co. KG

Sailerstraße 19

92637 Weiden

Sachbearbeiter:

M. Eng. Matthias Lutter

Kontakt

Tel.: 09656 - 914399-28

Email: matthias.lutter@abconsultants.infoalf-

Umfang des Berichts:

59 Seiten

**Ersetzt Bericht:** 

2374\_0





### <u>Inhaltsverzeichnis</u>

1 1.1 1.1.	Zusammenfassung	3
1.1. 1.2		1
2	Situation und Aufgabenstellung	3
3	Grundlagen11	
4 4.1	Anforderungen	
5 5.1 5.2 5.3	Berechnung der Lärmimmissionen 14 Straßenverkehr 14 Schallausbreitung Verkehrslärm 14 Qualität und Sicherheit der Prognose 15	1
6	Lärmschutzmaßnahmen	,
7	Passiver Lärmschutz	)
8	Nomenklatur	}
Anla	age 1: Ergebnisse24	
Anla	age 1.1: Fassadenabschnitte mit Überschreitungen inkl. LSW gemäß 16. BlmSchV24	Ļ
Anla	age 1.2: Ergebnisse Beurteilung DIN 18005 ohne LSW Tag	,
Anla	age 1.3: Ergebnisse Beurteilung DIN 18005 ohne LSW Nacht	i
Anla	age 1.4: Ergebnisse Beurteilung 16. BlmSchV ohne LSW Tag27	
Anla	age 1.5: Ergebnisse Beurteilung 16. BlmSchV ohne LSW Nacht	
Anla	age 1.6: Ergebnisse Beurteilung 16. BlmSchV mit LSW Tag	
Anla	age 1.7: Ergebnisse Beurteilung 16. BlmSchV mit LSW Nacht	)
Anla	age 1.8: Ergebnisse Freibereiche Beurteilung 16. BlmSchV mit LSW Tag	
Anla	age 2: Ergebnisse tabellarisch	
Anla	age 2.1: Vergleich Ergebnisse mit und ohne LSW gemäß DIN 1800532	
Anla	age 2.2: Vergleich Ergebnisse mit und ohne LSW gemäß 16. BlmSchV	
Anla	age 3: Emittentendaten	
Anla	age 4: Informationen zu den Rechenläufen	
Anla	age 5: Konformitätserklärung44	
Anla	age 6: Änderungsdienst	



### 1 Zusammenfassung

Die Firma Gregor Bau GmbH & Co. KG plant die Bebauung des Grundstücks mit der Fl.-Nr. 331 mit mehreren Wohngebäuden. Zu diesem Zweck soll der Bebauungsplan "1. Änderung des Bebauungsplans "Weidener Straße" der Gemeinde Bechtsrieth" aufgestellt werden. Auf das Bebauungsplangebiet wirken die Verkehrslärmimmissionen der Bundesstraße 22 und die Anlagenlärm-Immissionen einer benachbarten Kfz-Kleinwerkstatt ein.

Für unser beratendes Ingenieurbüro besteht die Aufgabe, die Verträglichkeit der Planung mit den umliegenden Nutzungen und den einwirkenden Lärmimmissionen zu untersuchen und zu bewerten.

Berücksichtigt für die Berechnung der Straßenverkehrsimmissionen wurde die RLS 19 (Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 2019). Zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels an den geplanten Fassaden wurde die in Bayern baurechtlich eingeführte DIN 4109:2018-01 herangezogen.

### 1.1 Ergebnis

### 1.1.1 Verkehrslärm

Die Berechnungen haben an der zukünftigen Bebauung im Allgemeinen Wohngebiet für die Verkehrslärmimmissionen Beurteilungspegel von bis zu  $L_{r,Tag}$  = 68 dB(A) und  $L_{r,Nacht}$  = 62 dB(A) ergeben. Damit werden die städtebaulichen Orientierungswerte aus dem Beiblatt 1 zur DIN 18005-1:2002-07 tagsüber um maximal 13 dB und nachts um maximal 17 dB überschritten. Die um 4 dB höheren Grenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung werden tagsüber um maximal 9 dB und nachts um maximal 13 dB überschritten.

Aufgrund der vorliegenden Verkehrslärm-Immissionssituation wurde ein Lärmschutzkonzept erarbeitet. Das Konzept sieht eine aktive Lärmschutzeinrichtung entlang der westlichen Grenze des Umgriffs mit einer Höhe von H = 5,0 m über Geländeoberkante in Kombination mit baulichen und passiven Schallschutzmaßnahmen vor. Vorberechnungen haben ergeben, dass sich bei einer Höhe der Lärmschutzwand von 7,0 m Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung ergeben.

Mit der vorgesehenen Maßnahme ergibt sich an der zukünftigen Bebauung jeweils mindestens eine Fassade - mit Ausnahme von Haus 1; hier ergeben sich im 1. Obergeschoss geringfügige Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung - an welcher in allen Geschoßen keine Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung auftreten, so dass bei geeigneter Grundrissgestaltung auch Möglichkeiten zur Fensterlüftung über ruhige Gebäudeseiten bestehen.

Ein weiteres Abrücken der Bebauung von der maßgeblichen Schallquelle (Bundesstraße 22) so dass wenigstens die Grenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung oder die niedrigeren Orientierungswerte aus dem Beiblatt 1 zur DIN 18005-1:2002-07 eingehalten werden, ist aufgrund der Geometrie und Lage des zu bebauenden Grundstücks nicht möglich. Der Außenwohnbereich (Gärten) wird so geschützt, dass mindestens die Grenzwerte der 16. BImSchV für den Tagzeitraum eingehalten bzw. unterschritten werden.



### 1.1.2 Anlagenlärm

Auf dem Grundstück mit der Fl.-Nr. 347/20 befindet sich eine Ein-

Mann-Kfz-Kleinwerkstatt mit Stellplätzen. Laut Genehmigungsbescheid A0438/00 04 vom 31. Oktober 2000 /36/ muss der Betreiber die Mindestanforderung eines Mischgebiets im Sinne des § 6 BauNVO gewährleisten und darf somit die Wohnruhe an Arbeitstagen zwischen 19:00 Uhr und 22:00 Uhr sowie an Samstagen, Sonn- und Feiertagen nicht stören. Der von der Kleinwerkstatt ausgehende Beurteilungspegel darf bei der Bebauung auf dem Grundstück Fl.-Nr. 347/20 (eigenes Grundstück) den in Ziffer 6.1 der TA Lärm /6/ festgelegten Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete von tags 55 dB(A) nicht überschreiten. Eine Nachtnutzung der Kfz-Werkstatt ist nicht zulässig. Die Erweiterung der Kfz-Werkstatt auf dem Grundstück mit der Fl.-Nr. 347/40 gemäß Genehmigung 42-B-236/2009(G) /37/ und der Erweiterung auf Fl.-Nr. 347/20 gemäß Az-B-252-2017 /38/schreibt vor, dass die Lärm Immissionspegel von 55 dB(A) tags und nachts 40 dB(A) bezogen auf den nächstgelegenen Immissionsort von Fl.-Nr. 23/4 nicht überschritten werden dürfen.

Im Zuge der schalltechnischen Untersuchung wurde die Einhaltung des Immissionsrichtwertes für das Grundstück 23/4 mit einer Punktschallquelle auf dem Grundstück Fl.-Nr. 347/40 mit einem Schallleistungspegel von  $L_w$  = 90 dB(A) für den Tagzeitraum ermittelt. Mit diesem Schallleistungspegel werden die Immissionsrichtwerte am nächstgelegenen Immissionsortes der geplanten Bebauung knapp unterschritten. Im Zuge der weiteren Untersuchung wird der Anlagenlärm nicht gesondert betrachtet, da davon auszugehen ist, dass durch den Betrieb der Kfz-Kleinwerkstatt keine Einschränkungen für das Plangebiet entstehen.

### 1.2 Festsetzungsvorschläge

Für die Beurteilung des vorliegenden Untersuchungsgebietes sind neben den schallschutz-technischen Aspekten auch städtebauliche Gesichtspunkte zu berücksichtigen. Der Belang des Schallschutzes ist bei der, in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der öffentlichen und privaten Belange gemäß § 1 Abs. 6 BauGB ein wichtiger Planungs-grundsatz neben anderen Belangen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

Wo die Grenze für eine noch zumutbare Lärmbelastung liegt, hängt von den Umständen des Einzelfalles ab. Dabei sind vor allem der Gebietscharakter und die tatsächlich vorhandene Vorbelastung zu berücksichtigen. Dies bedeutet, dass die Orientierungswerte lediglich als Anhalt für eine Beurteilung von Lärmimmissionen dienen, und dass von ihnen sowohl nach oben als auch nach unten abgewichen werden kann.

In vorbelasteten Bereichen sind die Orientierungswerte oft nicht einzuhalten. 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 (bauliche und passive Schallschutzmaßnahmen, geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissdarstellung) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden. Im vorliegenden Fall sind zum Schutz von Haupträumen auf allen Parzellen im allgemeinen Wohngebiet - außer 8, 9 und 11 -bauliche und passive Schallschutzmaßnahmen notwendig, wobei diese an Fassaden mit Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV erforderlich werden.

In der Satzung zum Bebauungsplan sind Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen in Form von abstrakten und konkreten Festsetzungen nach § 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i.V.m. § 1 Abs. 4 Nr. 2 und Abs. 9 BauNVO bzw. § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB zu treffen.

Als Festsetzungen bieten sich hier konkrete Festsetzungen, welche auf aktive und bauliche Schallschutzmaßnahmen in Verbindung mit passiven Schallschutzmaßnahmen und sonstigen technischen Vorkehrungen abzielen, an.





Für die Bebauungsplansatzung werden folgende Festsetzungen (ab) consultants (kursiv gedruckt) vorgeschlagen:

1. Entlang der westlichen Grenze des Geltungsbereichs ist eine entsprechend der Richtlinie ZTV-Lsw 06 schalldämmende und zur Straße hin hochabsorbierende Lärmschutzwand zu errichten. Lagen und Höhe entsprechend der nachfolgenden Koordinatenangaben (ETRS-TMzn Europaweite Transversal Mercator (UTM), geozentrisch, GR80, Streifen / Zone32):

x-Wert	y-Wert	Fußhöhe	Wandhöhe
731380,34	5504365,91	472,37	5,00
731378,64	5504365,76	472,29	5,00
731376,45	5504362,65	472,13	5,00
731398,31	5504316,80	469,61	5,00
731416,29	5504282,57	467,71	5,00
731432,01	5504254,90	465,81	5,00
731442,96	5504250,28	463,91	5,00

2. Folgende Erdgeschoß-Fertig-Fußbodenhöhendürfen durch die zukünftigen Bebauungen nicht überschritten werden:

Parzelle	Höhe ü. NHN
1	470,48
2+3	471,04
4+5	470,16
6	470,49
7	469,69
8	469,35
9	468,54
10	468,73
11	467,88
12	467,32

NHN: Normalhöhennull Legende:





3. Innerhalb des Geltungsbereiches dürfen Fenster von Haupträumen auf den folgenden Parzellen nicht an die nachfolgend aufgeführten Fassaden orientiert werden:

Wohn- und	d Aufenthaltsräume	Schlafräume	und Kinderzimmer
EG	Nordwest	EG	Nordwest, Südwest
1. OG	Nordwest, Südwest	1. OG	Nordost, Nordwest, Südwest, Südost
E-	-	EG, 1. OG	Nord, West
-	=	1. OG	West
	-	EG	Nordwest, Südwest
-		1. OG	Nordwest, Südwest
-	-	EG	Südwest
		1. OG	Nordwest, Südwest
-	-	EG	Südwest
		1. OG	Südwest, Südost
-	-	EG	Süd, Ost, Nord, West
	EG 1. OG -	1. OG Nordwest, Südwest	EG       Nordwest       EG         1. OG       Nordwest, Südwest       1. OG         -       -       EG, 1. OG         -       -       EG         1. OG       1. OG         -       EG         1. OG       EG

### Legende:

EG: Erdgeschoß, 1.OG: 1. Obergeschoß od. Dachgeschoß als Vollgeschoß

Die Geschossigkeit für die Berechnung der Lärmimmissionen an den Gebäuden (Oberkante Fensteröffnung bezogen auf die EFOK = Fußbodenoberkante des Erdgeschosses) gilt dabei wie folgt:

Geschoß	Höhe in Meter (m)	
EG	0,0 m – 2,8 m	
1. OG	2,9 m – 6,0 m	

4. Wo eine Orientierung nach Ausschöpfung aller planerischen Möglichkeiten nicht in jedem Fall (z. B. bei Mehr-Personen-Haushalten) realisierbar ist, sind passive Schallschutzmaßnahmen (Schallschutzfenster) entsprechend den Anforderungen der DIN 4109-1:2018-01 in Verbindung mit einer kontrollierten Wohnraum-Lüftungsanlage vorzusehen.

Die Berechnung der Straßenverkehrslärmimmissionen für die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels für den Schallschutznachweis gegen Außenlärm nach DIN 4109-1:2018-01 hat nach dem Verfahren der Richtlinien für Lärmschutz an Straßen RLS 19 zu erfolgen. Dabei sind mindestens folgende Verkehrszahlen zugrunde zu legen:

### B22:

Maßgebliche Verkehrsstärke Tag: m = 488,8 Kfz/h

Maßgebliche Verkehrsstärke Nacht: m = 92 Kfz/h

LKW-Anteil Tag: p1 = 1,81 %, p2 = 4,21 %

LKW-Anteil Nacht: p1 = 4,54 %, p2 = 8,42 %





### Weidener Straße:

Maßgebliche Verkehrsstärke Tag: m = 11,1 Kfz/h

Maßgebliche Verkehrsstärke Nacht: m = 2,1 Kfz/h

LKW-Anteil Tag: p1 = 3,0 %, p2 = 4,0 %

LKW-Anteil Nacht: p1 = 3,0 %, p2 = 4,0 %

### Am Hang:

Maßgebliche Verkehrsstärke Tag: m = 28,5 Kfz/h

Maßgebliche Verkehrsstärke Nacht: m = 5,5 Kfz/h

LKW-Anteil Tag: p1 = 3,0 %, p2 = 4,0 %

LKW-Anteil Nacht: p1 = 3,0 %, p2 = 4,0 %

Die Streckengeschwindigkeit auf der B 22 ist mit v = 100 km/h für PKW und 80 km/h für LKW anzusetzen. Auf der Weidener Straße und Am Hang gelten sowohl für Pkw als auch für Lkw eine Geschwindigkeit von v = 30 km/h.

Um beim Einbau von Schallschutzfenstern eine Belüftbarkeit der Räume zu gewährleisten, können öffenbare Fenster an Fassadenseiten ohne Überschreitung der Immissionsgrenzwerte vorgesehen werden. Ist dies nicht möglich, so sind mechanische Belüftungseinrichtungen (z. B. Schalldämmlüfter) vorzusehen.

5. Genannte Vorschriften und Normen sind bei der Firma Beuth Verlag GmbH, Berlin zu beziehen. Sie sind beim Deutschen Patentamt archivmäßig gesichert niedergelegt. Während der Öffnungszeiten können sie auch bei der Verwaltung eingesehen werden.

Fachlich verantwortlich

Sachbearbeiter

Gegengelesen

Dipl.-Ing. (FH)

Beratender Ingenieur 13948

ipl.-Ing. (FH)

Dipl.-Ing.(FH) Alfred Bartl
Datum: 18.12.2023

M. Eng. Matthias Lutter
Datum: 18.12.2023

Dipl.-Ing.(FH) Alfred Bartl Datum: 18.12.2023

Eine auszugsweise Wiedergabe, Veröffentlichung oder Weitergabe dieses Berichtes ist nur mit Zustimmung des Autors zulässig. Ausgenommen hiervon sind Auslegungszwecke im Zusammenhang mit dem Bebauungsplanverfahren



### 2 Situation und Aufgabenstellung

Die Firma Gregor Bau GmbH & Co. KG plant die Bebauung des Grundstücks mit der Fl.-Nr. 331 mit mehreren Wohngebäuden. Zu diesem Zweck soll der Bebauungsplan "1. Änderung des Bebauungsplans "Weidener Straße" der Gemeinde Bechtsrieth " aufgestellt werden. Auf das Bebauungsplangebiet wirken die Verkehrslärmimmissionen der Bundesstraße 22 und die Anlagenlärm-Immissionen einer benachbarten Kfz-Kleinwerkstatt ein.

Für unser beratendes Ingenieurbüro besteht die Aufgabe, die Verträglichkeit der Planung mit den umliegenden Nutzungen und den einwirkenden Lärmimmissionen zu untersuchen und zu bewerten.

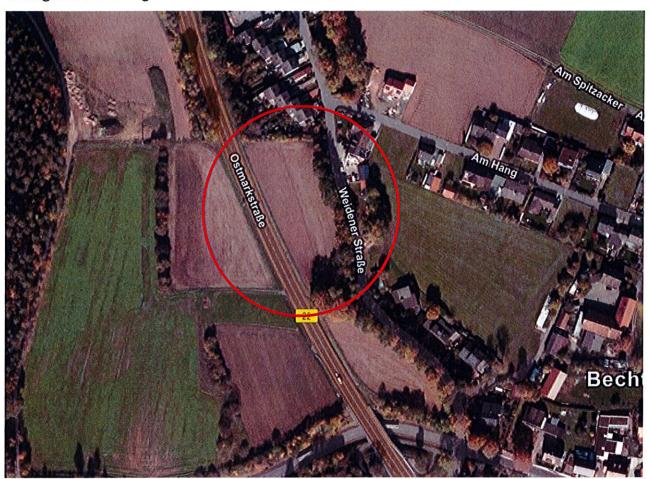


Abbildung 1: Lageplan ohne Maßstab /29/

Das geplante Vorhaben befindet auf dem Grundstück mit der Fl.-Nr. 331 in der Gemarkung Bechtsrieth.

Im Westen grenzt das künftige Allgemeine Wohngebiet direkt an die Bundesstraße 22. Die Flächen nördlich und östlich des Vorhabens sind im Flächennutzungsplan der Gemeinde Bechtsrieth /28/als Mischgebiet ausgewiesen.

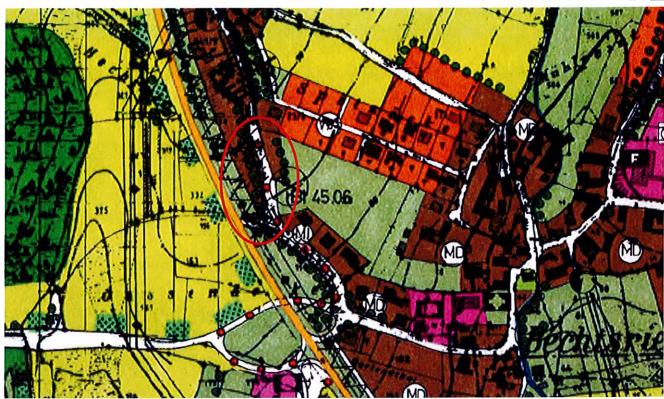


Abbildung 2: Auszug aus Flächennutzungsplan /28/, ohne Maßstab

Im Bebauungsplan /40/ ist das zu beplanende Gebiet momentan als Mischgebiet ausgewiesen:

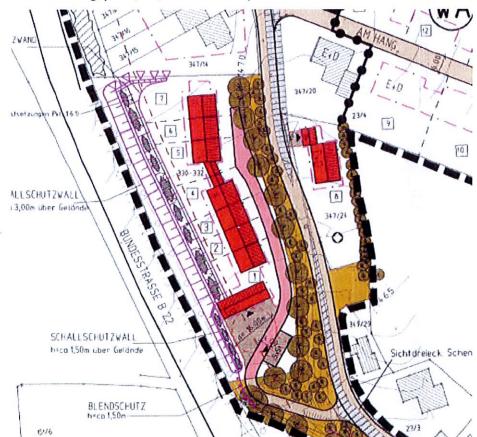


Abbildung 3: Auszug aus B-Plan /40/, ohne Maßstab

akustik | bauphysik

Seite

Insgesamt entstehen auf dem geplanten Gebiet 12 Gebäude, de- ab consultants nen 5 Grundriss- bzw. Haustypen zu Grunde liegen:

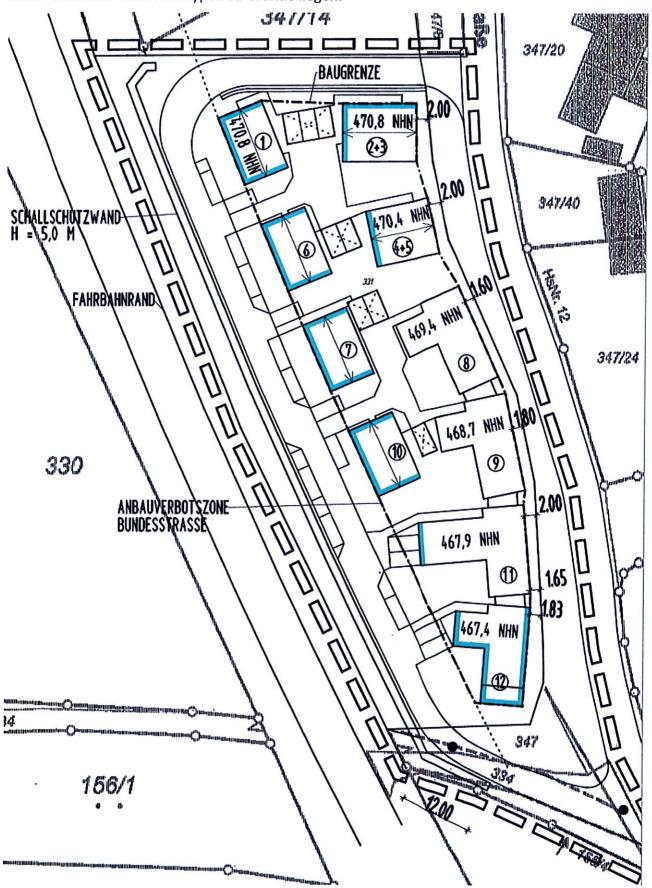


Abbildung 4: Auszug Lageplan mit Planbebauung, ohne Maßstab, Stand 14. Mai 2019



### 3 Grundlagen

- /1/ Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 23.
  September 2004 (BGBl. I S. 2414), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 20.
  Juli 2017 (BGBl. I S. 2808) geändert worden ist
- /2/ Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Inneren vom 03.08.1988, 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"
- /3/ Vollzug des Art. 81a Abs. 1 Satz 1 der Bayerischen Bauordnung; Bayerische Technische Baubestimmungen (BayTB), Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr, vom 20. September 2018, Az. 29-4130-3-1
- /4/ Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr, Schreiben IIB5-4641-002/10, "Lärmschutz in der Bauleitplanung
- /5/ Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1362) geändert worden ist
- /6/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm TA Lärm) Vom 28. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503) zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) in Kraft getreten am 9. Juni 2017
- /7/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-gesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036)
- /8/ DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren vom Oktober 1999
- /9/ DIN 18005-1, "Schallschutz im Städtebau Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung", 2002-07 (Ersatz für DIN 18005-1:1987-05) mit Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 vom Mai 1987
- /10/ Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 vom Mai 1987
- /11/ VDI-Richtlinie 2719 "Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen", Stand: August 1987
- /12/ DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" incl. deren Beiblätter 1 und 2 (November 1989), zurückgezogen
- /13/ DIN 4109-1:2016-07 Schallschutz im Hochbau Teil 1: Mindestanforderungen
- /14/ DIN 4109-2:2016-07 Schallschutz im Hochbau Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen.
- /15/ DIN 4109-1:2018-01 "Schallschutz im Hochbau Teil 1: Mindestanforderungen"
- /16/ DIN 4109-1:2018-02, "Schallschutz" im Hochbau Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- /17/ E DIN 4109-1/A1:2017-01, Schallschutz im Hochbau Teil 1: Mindestanforderungen; Änderung 1
- /18/ DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren vom Oktober 1999
- /19/ VDI 2714, "Schallausbreitung im Freien", 01.1988, zurückgezogen 2006-10; der VDI empfiehlt die Anwendung der DIN ISO 9613-2(1999-10)





- /20/ Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBI. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBI. I S. 2269) geändert worden ist
- /21/ Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung 24. BImSchV)
- /22/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS 90, Ausgabe 1990, Stand: April 1990
- /23/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen Ausgabe 2019– RLS-19 (VkBl. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698
- /24/ DIN 1320:2009-12, "Akustik Begriffe"
- /25/ Software SoundPLAN der Firma Braunstein und Berndt GmbH, Stand siehe Anlage
- /26/ Digitaler Katasterauszug, Vermessungsverwaltung Bayern
- /27/ Digitales Geländemodell, Vermessungsverwaltung Bayern
- /28/ Flächennutzungsplan der Gemeinde Bechtsrieth, Vorentwurf, Stand 18.12.2017
- /29/ http://www.bayernatlas.de
- /30/ Hamburger Leitfaden Lärm in der Bauleitplanung 2010
- /31/ Lärmschutzbaukasten Schiebeläden, Landeshauptstadt München, Referat für Stadtplanung und Bauordnung
- /32/ Verkehrsmengenkarte 2015, Landkreis Neustadt a.d. Waldnaab, BAYSIS, heruntergeladen 6 Februar 2019
- /33/ BVerwG 4 CN 2.06, Urteil des 4. Senats vom 22.03.2007
- /34/ BVerwG, Beschl. vom 17.05.1995 4 NB 30/94
- /35/ Lageplan Bebauung, Architekturbüro Rita Würth, Kirchendemenreuth, Stand 14. Mai 2019
- /36/ Genehmigungsbescheid A0438/00 04 vom 31. Oktober 2000, Landratsamt Neustadt an der Waldnaab
- /37/ Genehmigungsbescheid 42-B-236/2009(G) vom 2. Juni 2009, Landratsamt Neustadt an der Waldnaab
- /38/ Genehmigungsbescheid Az-B-252-2017 vom 22. Mai 2017
- /39/ Stellungnahme Technischer Umweltschutz, Herr Kramer, Landratsamt NEW vom 10.06.2022 zur Berechnung mittels der RLS 19 und Anpassung Festsetzungsvorschläge
- /40/ B-Plan "Weidener Straße" vom 11. Juni 1996 in der am 12.10.2000 überarbeiteten Fassung inkl. Satzungstext vom 20. Dezember 2000



### 4 Anforderungen

### 4.1 Verkehrslärm

Der Verkehrslärm (Emissions- und Beurteilungspegel) ist nach der DIN 18005 zu berechnen. Bei den Berechnungsmethoden des Straßenlärms verweist die DIN 18005 auf die "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" (RLS-90) /22/.

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1/10/ sind schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung angegeben. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden schutzwürdigen Gebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Es sind folgende Orientierungswerte für Verkehrslärmimmissionen angegeben:

Gebietseinstufung	Orientieru	ngswert
	Tag	Nacht
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55 dB(A)	45 dB(A)
Misch/Dorfgebiet (MI/MD)	60 dB(A)	50 dB(A)
Gewerbegebiet (GE)	65 dB(A)	55 dB(A)

Tabelle 1: Orientierungswerte DIN 18005 (Auszug)

In diesem Zusammenhang gilt der Zeitraum von 6.00 Uhr -22.00 Uhr als Tagzeit und der Zeitraum von 22.00 Uhr -6.00 Uhr als Nachtzeit.

Als wichtiges Indiz für das Vorliegen schädlicher Umwelteinwirkungen durch Verkehrslärmimmissionen können die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) /7/ herangezogen werden. Anzuwenden ist die 16. BImSchV jedoch nicht, da sie nur für den Neubau bzw. die wesentliche Änderung von Verkehrswegen relevant ist.

Gebietseinstufung	Immissionsg	renzwert
	Tag	Nacht
Allgemeines Wohngebiet (WA)	59 dB(A)	49 dB(A)
Misch/Dorfgebiet (MI/MD)	64 dB(A)	54 dB(A)
Gewerbegebiet (GE)	69 dB(A)	59 dB(A)

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /7/ (Auszug)

Analog zur TA Lärm /6/ gilt als Tagzeit der Zeitraum von 6.00 - 22.00 Uhr, als Nachtzeit der Zeitraum von 22.00 - 6.00 Uhr.

Welche Lärmbelastung einem Wohngebiet unterhalb der Grenze zu Gesundheitsgefahren zugemutet werden darf, richtet sich nach den Umständen des Einzelfalls. Die Orientierungswerte der DIN 18005-1 "Schallschutz im Städtebau" lassen sich zur Bestimmung der zumutbaren Lärmbelastung eines Wohngebietes im Rahmen einer gerechten Abwägung lediglich als Orientierungshilfe heranziehen (Beschluss vom 18.12.1990 BVerwG – 4 N 6.88 Buchholz 406.11 §1 BauGB Nr. 50 = BRS 50 Nr. 25).

Je stärker die Orientierungswerte der DIN 18005 überschritten werden, desto gewichtiger müssen allerdings die für die Planung sprechenden städtebaulichen Argumente sein und umso mehr hat die Gemeinde die baulichen und technischen Möglichkeiten auszuschöpfen, die ihr zu Gebote stehen, um diese Auswirkungen zu verhindern (siehe auch /33/).

## 5 Berechnung der Lärmimmissionen





### 5.1 Straßenverkehr

Um die Verkehrszahlen beurteilen zu können, wurden für die Bundesstraße 22 folgende Verkehrszahlen aus dem Jahr 2015 aus /32/ zugrunde gelegt und hinsichtlich der Verkehrsentwicklung mit 15% beaufschlagt:

TKZSTNR Jahr Straße Von	Bis	FER	MT	PT	MN	PN	MD	PD	Bernerkung	DZ	LMT	LMN	LMD	LME	Abschnitt
93399105 2015 B 22 (VEN 29 öst). Weiden	NEW 28 (Michidorf)	0,94	425	5,02409538554217	55	12,982982982983	472	5,50759219088937			85,328883891036	57,8737988287633	55.899140888063	33,0421294587306	2020

### Tabelle 3: Verkehrsbelastung B 22 (Ostmarkstraße)

Für die Weidener Straße und die Straße Am Hang liegen keine Verkehrszahlen vor. Es wurde daher eine Verkehrsbelastung von 195 Kfz/24 h bzw. 500 Kfz/24h angenommen. Die Tag- / Nacht-Verteilung des Schwerlastverkehrs wird entsprechend der RLS 19 für Gemeindestraßen angesetzt (Details siehe **Anlage 2**).

### 5.2 Schallausbreitung Verkehrslärm

Für die Verkehrslärmberechnungen wurden die Ausbreitungsbedingen entsprechend der jeweiligen Richtlinie (RLS 19) angewandt, wobei im Fall der RLS19 abweichend von der Richtlinie Reflexionen bis zur 3. Ordnung berücksichtigt wurden.



### 5.3 Qualität und Sicherheit der Prognose

Qualität der Eingangsdaten und der Modellierung:

Der Unsicherheitsfaktor für die Prognose wird im Wesentlichen durch die Unsicherheit bei den Eingangsgrößen und bei der Schallausbreitung bestimmt:

- Unsicherheiten der Emission (Eingangsdaten)
- Unsicherheiten der Transmission (Ausbreitung und Berechnungsmodell)

Im vorliegenden Fall wurden die Eingangsdaten der Emission (Schallleistungspegel) aus aufgeführten Literaturangaben, vergleichbaren Projekten sowie eigenen Messungen unter Berücksichtigung der vorgesehenen Lärmminderungsmaßnahmen abgeleitet.

Grundsätzlich wurden bei der Ermittlung der Schallemissionen konservative Ansätze im Hinblick einer oberen Abschätzung (worst case) berücksichtigt, z.B. Schallleistungspegel für die typisierende Vorbelastung, die nach dem derzeit praktizierten Stand der Lärmminderungstechnik deutlich überschritten werden. Die Gesamtbelastung der untersuchten Geräusche, angegeben als A-bewertete Mittelungspegel an den Immissionsorten, sind daher "auf der sicheren Seite liegend" berechnet.

Bei entsprechender baulicher Umsetzung der zugrundeliegenden Planung ist davon auszugehen, dass unter Berücksichtigung der o. g. Sicherheiten die hier herangezogenen Emissionskennwerte an der oberen Grenze der jeweiligen Vertrauensbereiche liegen.

Die Qualität der aus Literaturstudien, Herstellerangaben sowie früheren Untersuchungen übernommenen Daten lässt sich dabei nur schwer allgemein quantifizieren, da hierzu nicht in jedem Fall Daten vorliegen. Im Regelfall resultieren die schalltechnischen Daten jedoch aus einer Vielzahl von Emissions- und Immissionsmessungen, so dass die Genauigkeit der Daten mit wachsender Anzahl an Messdaten um den Faktor  $\sqrt{n}$  zunimmt.

Darüber hinaus wurden bei vergleichbaren Projekten immer wieder aus Emissionsmessungen mit anschließender Schallausbreitungsberechnung ermittelte Beurteilungspegel mit aus Immissionsmessungen ermittelten Beurteilungspegeln für ausgewählte Immissionsorte verglichen. Da diese Vergleiche eine gute Übereinstimmung ergaben, ist davon auszugehen, dass die Emissionsanteile und damit auch die Immissionsanteile der verschiedenen Anlagenteile mit vertretbar geringer Unsicherheit behaftet sind.

### Statistische Sicherheit:

Die Gesamtstandardabweichung einer rechnerischen Immissionsprognose als statistisches Maß für die Qualität der Aussage lässt sich u. a. nach Veröffentlichungen des Landesumweltamtes Nordrheinwestfahlen aus nachfolgenden Teilunsicherheiten ermitteln.

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_t^2 + \sigma_{prog}^2} \quad \text{mit } \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2}$$

Dabei ist:

 $\sigma_{qes}$  Gesamtstandardabweichung

 $\sigma_t$  Standardabweichung der Unsicherheit der Eingabedaten

 $\sigma_{prog}$  Standardabweichung der Unsicherheit des schalltechnischen Ausbreitungs- bzw. Berechnungsmodells

 $\sigma_P$  Standardabweichung der Unsicherheit durch Produktionsstreuungen bei der Herstellung von Anlagen/Bauteilen etc.

 $\sigma_R$  Standardabweichung der Unsicherheit der Messverfahren zur Bestimmung der Emissionskennwerte

Seite

Die angegebenen Zusammenhänge gelten nur unter der Annahme normalverteilter Immissionspegel, die im Regelfall gerechtfertigt

ist. Lage und Breite der Verteilungsfunktion wird dabei durch den ermittelten Beurteilungspegel  $L_r$  und  $\sigma_{ges}$  bestimmt.

Die Standardabweichung der Unsicherheit der Eingabedaten liegt häufig zwischen  $\sigma_t=1,3$  dB für Messverfahren der Genauigkeitsklasse 1 und zwischen  $\sigma_t=3,5$  dB für Messverfahren der Genauigkeitsklasse 2 und wird hier mit 2 dB angenommen, sofern in den zugrundeliegenden Quellen nicht anderes angegeben ist.

Hinsichtlich Schallausbreitungsrechnung werden in DIN ISO 9613-2 geschätzte Abweichungen als tatsächliche Schwankung der Immissionspegel bei näherungsweise freier Schallausbreitung angegeben. Daraus lassen sich die Standardabweichungen für  $\sigma_{prog}$  wie folgt ableiten:

Mittlere Höhe in m	Abstand	
	0 m – 100 m	100 m – 1000 m
0 m – 5 m	$\sigma_{prog} = 1,5 dB$	$\sigma_{prog} = 1,5 dB$
5 m – 30 m	$\sigma_{prog} = 0.5 \ dB$	$\sigma_{prog} = 1,5 dB$

Tabelle 4: Standardabweichung  $\sigma_{prog}$ 

Für typische Fälle lässt sich daraus eine Gesamtstandardabweichung  $\sigma_{ges}$  von etwa 2 dB ableiten. Da eine Bodendämpfung auch bei der Berechnung der Vorbelastung für die Kontingentierung nicht berücksichtigt wurde, ist davon auszugehen, dass die o. a. Standardabweichung minimiert werden kann.

In Fällen bei denen als Eingangsdaten lediglich Mittelwerte und keine oberen Grenzwerte bzw. Abschätzungen des Vertrauensbereiches herangezogen werden, lässt sich die Aussagesicherheit der Beurteilungspegel über die Gesamtstandardabweichung für maßgebliche Wahrscheinlichkeits-Quartile (Signifikanzniveau) angeben. Für den Immissionsschutz ist dabei die obere Vertrauensgrenze Lo, unterhalb derer mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit alle auftretenden Immissionsbzw. Beurteilungspegel liegen, maßgeblich. So liegen für normalverteilte Größen alle Pegel mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % unterhalb:

$$L_O = L_m + 1,28 \sigma_{ges} dB$$

mit

 $L_O$  obere Vertrauensgrenze des Beurteilungspegels

 $L_m$  mittlerer Beurteilungspegel (als Prognose aus mittleren Emissionsdaten)

 $\sigma_{ges}$  Gesamtstandardabweichung

Für den Fall, dass bereits emissionsseitig jeweils obere Abschätzungen im Sinne einer konservativen oder worst case-Betrachtung angesetzt werden, entspricht der so prognostizierte Beurteilungspegel direkt der oberen Vertrauensgrenze  $L_{\mathcal{O}}$ . Ein weiterer Zuschlag gemäß dem o. a. Zusammenhang ist somit nicht mehr erforderlich.

Im vorliegenden Fall kann unter Berücksichtigung der o. a. konservativen Ansätze und Voraussetzungen überschlägig eine Prognosesicherheit von +0/-2 dB(A) abgeschätzt werden.



### 6 Lärmschutzmaßnahmen

Die Berechnungen haben an der zukünftigen Bebauung im allge-

meinen Wohngebiet für die Immissionen aus Straßenverkehr Beurteilungspegel von zu  $L_{r,Tag}=67~dB(A)$  und  $L_{r,Nacht}=60~dB(A)$  ergeben. Damit werden die städtebaulichen Orientierungswerte aus dem Beiblatt 1 zur DIN 18005-1:2002-07 tagsüber um maximal 12 dB und nachts um maximal 15 dB überschritten. Die um 4 dB höheren Grenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung werden tagsüber um maximal 8 dB und nachts um maximal 11 dB überschritten.

Gesunder, das heißt störungsfreier Schlaf ist nach Erkenntnissen der Lärmwirkungsforschung bis 30 dB(A) möglich /34/. Aus diesem Grund sollten bauliche Schallschutzmaßnahmen unabhängig vom Außenlärmpegel sicherstellen, dass ein Pegel von 30 dB(A) in Schlafräumen während der Nachtzeit nicht überschritten wird.

Da sich im Plangebiet unterschiedliche Pegel an den Gebäuden ergeben, werden in den Festsetzungsvorschlägen bauliche Schallschutzmaßnahmen gefordert, die Schallpegeldifferenzen zwischen den Pegeln vor der Fassade und dem Pegel im Schlafraum erreichen, die die Einhaltung eines Innenpegels (Mittelungspegel) von 30 dB(A) sicherstellen /34/.

Richtwerte für den Außenpegel wurden festgelegt, um den Schallschutz im Außenwohnbereich sicherzustellen. Sinnvollerweise ist dies für den Tagzeitraum anzuwenden. Für den Nachtzeitraum wurden ebenfalls Richtwerte festgelegt. Diese sind im Verkehrslärmfall um 10 dB(A) niedriger und sollen sicherstellen, dass bei gekipptem Fenster, für dessen Pegelminderung üblicherweise ca. 10 bis bestenfalls 15 dB(A) Pegelminderung anzusetzen sind, ein Pegel im Innenraum von 25 bis 30 dB(A) nicht überschritten wird. Über die Pegeldifferenz der baulichen Schallschutzmaßnahme "gekipptes Fenster" wird somit sichergestellt, dass ein störungsfreier Schlaf bei ausreichender Belüftung des Raumes gewährleistet ist.

Aktuell geplante Gebäude, müssen den aktuellen Anforderungen an den Wärmeschutz entsprechen (EnEV) und deshalb über ein Lüftungskonzept verfügen, welches sicherstellt, dass auch bei geschlossenen Fenstern eine ausreichende Lüftung gewährleistet ist. Dies kann z. B. durch Fenster-Falzlüfter oder eine kontrollierte Be- und Entlüftung erreicht werden.

Das bedeutet im Umkehrschluss, dass eine ausschließliche Belüftbarkeit eines Gebäudes über zu öffnende Fenster nicht mehr den allgemein anerkannten Regeln der Technik entspricht und den Anforderungen der Energieeinsparverordnung widerspricht.

Diese Entwicklung wurde auch von der Bayerischen Bauordnung aufgegriffen, wo der Art. 45 III 1 BayBO 1998 von "Aufenthaltsräume müssen unmittelbar ins Freie führende und senkrecht stehende Fenster haben, und zwar in solcher Zahl, Größe und Beschaffenheit, dass die Räume ausreichend belichtet und gelüftet werden können (notwendige Fenster)." in Art. 45 II 1 BayBO 2008 in die folgende Formulierung geändert wurde: "Aufenthaltsräume müssen ausreichend belüftet und mit Tageslicht belichtet werden können".

Damit entfällt die Verknüpfung der Lüftungsfunktion mit den Fenstern.

Es sei auch auf die 24. BImSchV (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung) /21/ hingewiesen: "Schallschutzmaßnahmen im Sinne dieser Verordnung sind bauliche Verbesserungen an Umfassungsbauteilen schutzbedürftiger Räume, die die Einwirkungen durch Verkehrslärm mindern. Zu den Schallschutzmaßnahmen gehört auch der Einbau von Lüftungseinrichtungen in Räumen, die überwiegend zum Schlafen benutzt werden, und in schutzbedürftigen Räumen mit sauerstoffverbrauchender Energiequelle."

Aus diesem Grund empfehlen wir, für den Nachtzeitraum auf die Einhaltung des Innenraumpegels von 30 dB(A) abzustellen und, in Anlehnung an /30/ folgende Festsetzung aufzunehmen:

Soweit die Orientierung der Wohn- und Aufenthaltsräume bzw. der Schlafräume ein-schließlich Kinderzimmer zur lärmabgewandten Gebäudeseite auch durch die Ausschöpfung aller planerischen

Seite

Möglichkeiten nicht realisierbar ist, ist durch geeignete bauliche Schallschutzmaßnahmen sicherzustellen, dass insgesamt bei einem

teilgeöffneten Fenster eine Schallpegeldifferenz erreicht wird, die gewährleistet dass bei gewährleisteter Belüftbarkeit in Schlafräumen und Kinderzimmern ein Innenraumpegel von  $L_{p,in}$  = 30 dB(A) während der Nachtzeit bzw. in Wohn- und Aufenthaltsräumen ein Innenraumpegel von  $L_{p,in}$  = 40 dB(A) während der Tagzeit nicht überschritten wird. Der Nachweis des Schallschutzes gegen Außenlärm hat entsprechend der VDI Richtlinie 2719 Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen vom August 1987 unter Berücksichtigung der mittleren Maximalpegel zu erfolgen.

Mit dem maximalen Innenraumpegel (Mittelungspegel) von 30 dB(A) während der Nachtzeit ist sichergestellt, dass auch bei einzeln auftretenden Maximalpegeln eine Aufwachreaktion vermieden wird. Hierzu sei /30/ zitiert:

"Hinsichtlich der Höhe des Innenraumpegels sagt die Rechtsprechung: "Wichtiger hierfür ist, dass nach den Erkenntnissen der Lärmforschung dem durch § 5 Abs. 1 Nr.1 BlmSchG gebotenen Schutz gegen unzumutbare Lärmbeeinträchtigungen Genüge getan wird, wenn der Innenpegel in Wohnräumen 40 dB(A) und in Schlafräumen 30 dB(A) nicht über-steigt."(BVerwG, Beschl. vom 17.05.1995 4 NB 30/94)", Quelle: Sellner u.a. Rechtsgutachten B-Plan Altona-Altstadt 21, 22.4.1997, Reg.-Nr. 4963636.

"Nach Erkenntnissen der Lärmwirkungsforschung (Ortscheid/Wende), ist ein ungestörter Nachtschlaf bei Mittelungspegeln zwischen 25 und 30 dB(A) (am Ohr des Schläfers) mög-lich. Hamburger Leitfaden Lärm in der Bauleitplanung 2010 Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt / Amt für Landes- und Landschaftsplanung 23. Die Lärmwirkungsforschung stellt aber nicht nur auf Mittelungs-, sondern auch auf Maximalpegel ab. So kann es etwa zu Aufweckreaktionen bei Maximalpegeln von etwa 56 dB(A). kommen (siehe Griefahn zitiert in Guski: UVP-report 5/2002, S. 177). Guski beschreibt diesen. Zusammenhang wie folgt: "Ein präventivmedizinisches Schutzziel bestehe eher darin, eine signifikante Zerstö-rung der Schlafstruktur durch nächtlichen Lärm zu verhindern, und diese beginne bei Ma-ximalpegeln von 52 bis 53 dB(A). In diesem Zusammenhang sei darin erinnert, dass so-wohl Berglund & Lindvall (1995) als auch der Interdisziplinäre Arbeitskreis für Lärmwir-kungsfragen (1982) empfehlen, einen nächtlichen äquivalenten Dauerschallpegel von 30 Dezibel (A) innen nicht zu überschreiten, um Schlafstörungen zu vermeiden." (Siehe Guski: UVP-report 5/2002, S. 177)."



### 7 Passiver Lärmschutz

Da mit den Maßnahmen des aktiven Lärmschutzes die Lärmimmissionen nicht flächendeckend auf das Niveau der DIN 18005-1, Beiblatt 1 /10/ oder der Verkehrslärmschutzverordnung 0 reduziert werden können, ist auch der Schallschutznachweis gegen Außenlärm nach DIN 4109 zu führen.

Die mittlerweile zurückgezogene DIN-Norm DIN 4109:1989-11 "Schallschutz im Hochbau" /12/ war bis Ende September 2018 eine eingeführte technische Baubestimmung zum Schallschutz innerhalb von Gebäuden und zum Schutz von Aufenthaltsräumen gegen Außenlärm wie Verkehrslärm und Lärm aus Gewerbe- und Industriebetrieben, die in der Regel baulich nicht mit Aufenthaltsräumen verbunden sind.

Zwischenzeitlich liegt die DIN 4109-1:2018-01 /15/ bzw. DIN 4109-2:2018-01 /16/ vor. Bauordnungsrechtlich eingeführt mit Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr vom 20. September 2018, Az. 29-4130-3-1 ist jedoch der zurückgezogene Normstand 2016-07 (/13/ und /14/).

Für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen vor dem Außenlärm sind "maßgebliche Außenlärmpegel" (=  $L_a$ ) zu ermitteln.

Nach DIN 4109-1 ist die relevante Größe zur Darstellung der Schalldämmung zwischen dem Außenbereich und Räumen in Gebäuden das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß R'w,ges der Außenbauteile. Die vollständige Berechnung von R'w,ges unter Berücksichtigung der flankierenden Übertragung erfolgt in diesem Teil der DIN 4109 sinngemäß nach DIN EN 12354-3. Der Einfluss der Flankenübertragung ist in vielen Fällen jedoch unbedeutend und muss deshalb nur in besonderen Fällen berechnet werden. In allen anderen Fällen bleibt die flankierende Übertragung unberücksichtigt. Näheres wird in /14/ 4.4.3 geregelt.

An der Bebauung im allgemeinen Wohngebiet ergeben sich Pegel von  $L_r$  = 67 dB(A) tagsüber und  $L_r$  = 60 dB(A) nachts. Für diese Beurteilungspegel ergibt sich je nach Richtlinie (DIN 4109, VDI 2719) maximal die Schallschutzfensterklasse 4 für übliche Raumgrundrisse und Bauweisen bei geschlossenen Fenstern mit geeigneten Lüftungseinrichtungen an den Fassaden.

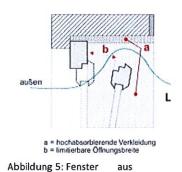
La=Lr	+ 3	dB(	(A)	Fenst	erante	eil							S	anatorium:	n				1		$\top$
				Wohn	äume			35%	Schla	fräum	е	25%		Büro:	n						T
Fläche R	olladen	=	5%	Fenste	erfläch	е				VDI	2714							DIN	4109		T
S(W+F)/SG	: 0,8	Ant	. Abs.:	0,8						Wohr	nen	Schla	fen	Wohnen		Schlafen				_	$\top$
	Etage	Fas.	Lr(t)	Lr(n)	К	OW	OW	F	l'w	AW	R'w	AW	R'w	R'w	KI	RW	KI	Be-	Rwres	RW	KI
			dB(A)	dB(A)	dB	(t)	(n)	Wand	Roll	(t)	res	(n)	res	Fenster		Fenster		reich	erf.	Fenste	rl .
Haus 1	E+IV	0	67	60	6,0	60	50	50	35	35	39	25	42	34,9	3	36,9	3	V	45	40,4	_
	La +F)/SG: ant. Abs. OW AW K		= Orier = Maß = Verh = Fakte = Orier = Anha = Korre	rteilungs ntierungs geblicher ältnis Au or zur En ntierungs altswert fü ektursum	wert üb Außer Benwar mittlung wert ür Lärm mand fü	erschr nlärmp ndfläch g der ä pegel i pregel i	itten egel e zu C quivale n Inne ehrssi	Grundfläd enten Ab	sorptic nach	nsfläc VDI 2	he 719										
R'w = bewertetes Bauschalldämmaß R'w,res = notwendiges, resultierendes Baus Bereich = Lämpegelbereich nach DIN 4109 R'w,res = erforderliches resultierendes Baus KL = Schallschutzfensterklasse Fas. = Fasadenseite												1									

Tabelle 5: Berechnung Lärmschutzfensterklassen für übliche Raumgrundrisse

Seite 20

Bei fachgerechtem Einbau erreichen aktuelle isolierverglaste Fenster die Schallschutzfensterklasse 3. Falls Lüftungskonzepte ohne

Schallgedämmte Nachströmöffnung oder kontrollierte Wohnraumlüftungsanlagen verwirklicht werden sollen, können auch Fensterkonstruktionen vorgesehen werden, welche im teilgeöffneten Zustand eine ausreichende Pegelreduzierung sicherstellen.



/30/ mit abs. Laibung u. Öffnungsbeschränkung Fensterkonstruktionen mit absorbierenden Fensterlaibungen und einer Öffnungsbegrenzung auf eine Spaltbreite von 4 cm im gekippten Zustand möglich funktionieren i. d. R. nur bis zu Pegeln

von  $L_r = 49 dB(A)$ .

Für höhere Pegel können z. B. Kastenfenster mit einem absorbierenden Innenraum eingesetzt werden. Dies sind jedoch individuell zu dimensionieren, da deren Wirksamkeit abhängig von der jeweiligen Raum- und Fenstergröße ist:

it Öffnungsb	eschrän	kung	
Teilflächen	Α	Rw	
	[m2]	dB	
Wand	7,5	50	
Fenster	1,9	17	
ges	9,4	24	
	La,max	52	dB(A)
3			
	9,4		
	15		
	30	dB(A)	
Innenpegel im	Raum		
Korrekturfaktor	für Schie	nenverke	hrswege
Aussenbauteilf	läche des	Raumes	
Raumgrundfläc	he		
maximal mögli	cher Auss	enpegel	(Lr + 3 dl
bewertetes Sci	halldämm-	-Maß	
Fläche			
	Teilflächen Wand Fenster ges 3 Innenpegel im Korrekturfaktor Aussenbauteilf Raumgrundfläc maximal mögli bewertetes Sci	Teilflächen A [m2] Wand 7,5 Fenster 1,9 ges 9,4 La,max 3 9,4 15 30  Innenpegel im Raum Korrekturfaktor für Schie Aussenbauteilfläche des Raumgrundfläche maximal möglicher Auss	[m2] dB   Wand

Tabelle 6: Berechnung des Innenpegels in einem üblichen Raum (15 m2) für ein Fenster mit absorbierenden Laibungen und Öffnungsbeschränkung

		A in m2	R'w	alpha	Si			A in m2	R'w	alpha	Si
Aussenbauteile Ka	istenfenster:		in dB			Auss	enbauteile Gel	oäudeseitig:	in dB		
Tiefe:	0,3		Rw aussen								
Höhe	1,38		45	alpha	seitlich	Sg					
Breite	1,38		Grundfläche	The second second second		12,3					
Öffnungsbreite	0,05	m	18,55	m2							
1	oben	0,41		0,7	100000000000000000000000000000000000000		Verglasung	1,90	24	0,05	0,1
	unten	0,41	45	0,7	0,3	2	Öffnung	0,14	0	1	0,1
	Links	0,41	45	0,7	0,3	3					0,0
4	Öffnung m. Lamellen	0,00	5	0,9	0,0	4					0,0
5	Rechts	0,41	45	0,7	0,3	5					0,0
6	Verglasung	1,90	24	0,05	0,1	6					0,0
7	Öffnung	0,14	0	1	0,1	7					0,0
	Sges	3,70			1,3924		Sges	2,04			0,2
											0,2
		Rw res =	14					Rw res =	11		
Innenpegel Kasten	fenster:					Inner	pegel Raum:				
							A =	14,84	m2		
	K =	3									
	La =	58	dB(A)				La =	51	dB(A)		
	Li =	51	dB(A)				<u>Li =</u>	30	dB(A)		
Legende:											
R'w	bewertetes Schalldämm-Ma	ß									
A	Bauteilfläche										
alpha	Absorptionsfaktor										
Si	äquivalente Absorptionsfläch	ne									
Т	Nachhallzeit										
K	Korrekturfaktor für Schienen	verkehrswege									
Li	Innenpegel im Kastenfenstg	er bzw. im Raum									
La	Aussenlämpegel (Lr + 3 dB	(A))									

Tabelle 7: Berechnung des Innenpegels in einem üblichen Raum im absorbierend ausgekleidetem Kastenfenster, Verkehrslärmpegel L<sub>r</sub> = 54 dB(A)



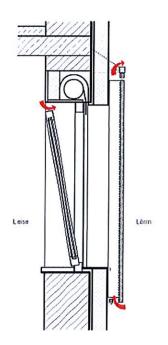
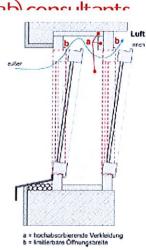


Abbildung 7: Schiebeladen /31/

Vergleichbare bzw. höhere Pegelminderungen ergeben sich für verglaste Loggien oder vorgesetzte Wintergärten.

Möglich sind auch akustisch wirksame Schiebeläden mit schallabsorbierender Innenseite in Verbindung mit einem öffnungsbe-



akustik | bauphysik

Abbildung 6: Kastenfenster aus /30/

schränkten Fenster (z. B./31/). Mit dieser Maßnahmenkombination kann abhängig von der Größe des Gesamtfensters, des Öffnungsflügels, der Spaltbegrenzung des Öffnungsflügels und des Spaltmaßes des Schiebeladens auch bei einem Beurteilungspegel von  $L_r = 57 \text{ dB(A)}$  bzw. einem maßgebli-

chen Außenlärmpegel von La = 60 dB(A) ein Innenpegel von L<sub>p,in</sub> = 30 dB(A) und damit ein störungsfreier Nachtschlaf sichergestellt werden:

Erf. Li =

Weitere Bauteile:

Fenster

S

[m2]

4,077

30

Wand

S

[m2]

Rw

[dB]

dB(A)

Rw

[dB]

45

K

[dB]

Lüftungsfenster mit Schiebeladen:

Li

[dB(A)]

29,4

32,0 dB(A)

D =

Rw=

Rw,res,ist

[dB]

33,6



Schiebelade	n F	läche [m	21							
Bauteil:	b [m]		a	Si		1				
Wand 1	0,1	0,22	0,05	0,0110	0,0006	1	Fenster h =	2,20	m	
Öffnungsflüge		2,0387	0,05	0,1019	0,0051				DANIER PROPERTY	Salara (presidente
Wand 3	0,1	0,22	0,05	0,0110	0,0006		a	SO	V	h [m]
Fläche Laden		6,116	0,45	2,7522	1,2385		0,43	2,89	0,2	2,20
Boden	2,70	0,0927	0,05	0,0046	0,0002					
Wand sonst.		0,0027	0,05	0,0000	0,0000					
Decke		0,0927	0,05	0,0046	0,0002				V/A =	2,2
						4		THE PERSON NAMED IN	Self-man of the Control	
LO	La	К	Fläche	Flächen im Zwischenraum			R'w	Name of the last of		Li1
dB(A)	dB(A)	677.70	ges. Fensterfl.	davon teilgeöffn	Wand	Absorptionsfl.	ges. Fensterfl.	gekippt	Wand	Fenster
57,0	60,0	1	6,116	0,044	0,00	2,89	20	0	100	46,6
								Comment Company		
LO	La K Flächen Gebäude					R'w			Li2	
dB(A)	dB(A)		ges. Fensterfl.	davon gekippt	Wand	Absorptionsfl.	ges. Fensterfl.	gekippt	Wand	Fenster
46,6	46,6	1	6,116	0,066	3,88	10,0	40	0	100	26
Pegeldifferenz La - Li1:			10,4	dB(A)	Spaltbr. Schiebeladen	0,010	m			
Pegeldifferenz La - Li2:			31,1	dB(A)	Spaltbegrenzung:	0,04	m			
legende:	LO		= Freifeld-Au	ıssengeräuscl	hpegel					
	La	= Maßgeblicher Außenlärmpegel								
	a = mittlerer Absorptionskoeffizient									
	SO	D = Absorptionsfläche								
	V	= Volumen des Wintergartens								
	h		= Innenhöhe	des Winterga	artens					
Rw = bewertetes Schalldämmaß										
	Li		= Innenpege							
	V/A = Verhältnis Volumen zu Grundfläche des Wintergartens									
		The second secon								
	Sg	= Gesamte Aussenbauteilfläche (Wand & Fenster)								
	D	= Schallpegeldifferenz								
	K				n Tabelle 7, VDI 2719					
Avenue	Α	The organization of the	= Raumgrun	dfläche						
				78	entspr. Öffnungsfläche					
Ein Flügel ei	nes dreitei	ligen Fer	nsters gekippt							
Korrektursum	ımand für	fugenoffe	ne Fensterko	nstruktionen k	\( = 1 \)     \( \text{nach [K\"otz, ZfL 1/20} \)	04. S.211				
, constitue out	ci.ia.ia.	ragorromo				,,				
Raum				Gesamtes Fe	enster:					
Α	В	Н	Sg	В	Drittel	Н	Drittel			
[m2]	[m]	[m]	[m2]							
12	4	2,5	10	2,78	0,93	2,2	0,73			
F.( ):		00	dD(A)							

Abbildung 8: Berechnung innenseitig absorbierender Schiebeladen (z. B. Alu-Blech) mit umlaufendem Spalt von D = 1 cm. Absorptionskoeffizient der Innenseite αw = 0,45 (z. B. Fensterzugewandte Seite des Ladens aus Mineralwolleinlage mit Streckmetall- oder Lochblechabdeckung), Fläche des Öffnungsflügels 0,3 x Fensterfläche, Öffnungsbeschränkung 4 cm.

Rw,res,erf

[dB]

31,1



Die o. g. Varianten stellen nur beispielhaft mögliche Ausführungen dar, eine Innenraumpegelreduzierung bei gleichzeitiger natürlicher Belüftung vorzunehmen. Diese Aufstellung ist nicht als abschließend zu betrachten.

Soweit aus technischen Gründen unter Wahrung gesunder Wohnverhältnisse eine Pegelreduzierung auf 30 dB(A) in Schlafräumen bei Nacht durch die vorbezeichneten Maßnahmen oder den sonstigen beschriebenen passiven Schallschutzmaßnahmen nicht erreicht werden kann, wurde in der Satzung ein Ausnahmetatbestand formuliert, welcher dann den Einsatz einer kontrollierten Be- und Entlüftung erlaubt.

### 8 Nomenklatur

Pegel werden im vorliegenden Bericht in dB (Dezibel) angegeben. Entsprechend /24/ werden Frequenz- bzw. Zeitbewertungen der Pegel vorzugsweise im Index des jeweiligen Pegels angegeben (z. B. Laftm,5). Die Schreibweise mit dB(A) wird so weit als möglich vermieden und nach Möglichkeit nur angewandt, wenn kein Formelzeichen angegeben ist, bzw. wenn dies in Richtlinien (z. B. TA Lärm) oder Quellen (z. B. Bay. Parkplatzlärmstudie) angegeben ist.