



Schalltechnische Untersuchung

zur Änderung des Bebauungsplans „Max-Reger-Straße“
der Gemeinde Altenstadt a. d. Waldnaab
Landkreis Neustadt a. d. Waldnaab

Auftraggeber

Fa. Meichner GmbH
Max-Reger-Str. 1
92665 Altenstadt a. d. Waldnaab

Sachbearbeiter:
Kontakt:

Dipl.-Ing. (FH) Alfred Bartl
Tel.: 09656 – 914399-20
Email: alfred.bartl@abconsultants.info

Inhaltsverzeichnis

1.	Zusammenfassung	3
2.	Situation und Aufgabenstellung	9
3.	Grundlagen	12
4.	Anforderungen an den Schallschutz	14
4.1	Verkehrslärm	14
4.1	DIN 4109 Schallschutz im Hochbau	15
5.	Rechnerische Ermittlung der Geräuschemissionen	17
5.1	Verkehrslärm	17
5.1.1	Straßenverkehr	17
5.1.2	Schienenverkehr	18
6.	Lärmschutz	20
7.	Passiver Lärmschutz	21
	Anlage 1: Pläne und Ergebnisse	24
	Anlage 1.1: Beurteilungssituation	25
	Anlage 1. 2: Beurteilungssituation ohne Lärmschutzwand	26
	Anlage 2: Emittentendaten	28
	Anlage 3: Informationen zu den Rechenläufen	30

1. Zusammenfassung

Die Fa. Meichner GmbH plant die Errichtung von Wohngebäuden auf dem Grundstück Fl.-Nr. 1131/140 der Gemarkung Altenstadt a. d. Waldnaab. Zu diesem Zweck soll der bestehende Bebauungsplan aufgehoben werden. Die Gemeinde Altenstadt a. d. Waldnaab plant daher die Aufstellung des Bebauungsplanes „Max-Reger-Straße“ welcher zukünftig ein allgemeines Wohngebiet ausweisen soll, und die beiden Grundstücke Fl.-Nrn. 1131/140 und 1131/312 umfasst.

Das Bebauungsplangebiet wird durch die Lärmimmissionen der angrenzenden Bahnlinie Weiden – Hof und durch den Straßenlärm v. a. aus der Max-Reger-Straße beaufschlagt.

Für unser beratendes Ingenieurbüro bestand die Aufgabe, die Lärmimmissionssituation im geplanten Bebauungsplangebiet zu untersuchen und zu bewerten.

Die Untersuchung kommt zu folgendem Ergebnis:

Lärmschutz:

Ohne aktive Lärmschutzmaßnahmen, ergeben sich zur Nachtzeit Überschreitungen der Orientierungswerte aus Beiblatt 1 der DIN 18005 um maximal 16 dB(A) tagsüber und um 26 dB(A) zur Nachtzeit.

Die um 4 dB höheren Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung werden noch um maximal 12 dB(A) tagsüber und um 22 dB(A) zur Nachtzeit überschritten.

Mit der vorgesehenen Lärmschutzwand werden die Lärmimmissionen im geschützten Bereich soweit reduziert, dass die Grenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung von 59 dB(A) für den Tagzeitraum tags und Nachts eingehalten bzw. unterschritten werden.

In den geschützten Bereichen weiter innerhalb des Gebietes werden tagsüber auch die Orientierungswerte der DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 eingehalten.

Wo aus grundrissstechnischen Gründen und unter Ausschöpfung aller architektonischen Möglichkeiten keine Orientierung der Haupträume zur lärmabgewandten Gebäudeseite möglich ist, sind passive Schallschutzmaßnahmen zu treffen, welche in den Schlaf- und Aufenthaltsräumen gesunde Wohnverhältnisse sicherstellen.

An den Fassaden ergibt sich eine maximale Anforderung an das bewertete Bauschalldämmmaß der Außenbauteile von 36 dB. Damit ergibt sich für übliche Wohngrundrisse maximal die Schallschutzfensterklasse III. Heute übliche Isolierverglasung erreicht ohne weitere Maßnahmen i. d. R. diese Schallschutzklasse.

An den übrigen geschützten Fassaden ergibt sich überwiegend der Lärmpegelbereich II. Dieser Wert zeigt, dass im Mischgebiet für den Schallschutznachweis gegen Außenlärm laut DIN 4109 für übliche Wohngrundrisse die Schallschutzfensterklasse II den gewünschten Zweck erfüllt.

Erschütterungen:

Zur Beurteilung der Erschütterung aus dem Schienenverkehr wurde die Erschütterungs- und Sekundärluftschalltechnische Untersuchung Nr. B433271.docx des Ingenieurbüros imb-dynamik vom 03.11.2017 erstellt. Dabei wurde im Rahmen einer Prognose auch die geplante Elektrifizierung der Strecke berücksichtigt. Die Untersuchung kommt dabei zu folgendem Ergebnis:

Die Anhaltswerte der DIN 4150/2 für die bewertete Schwingstärke werden im Maximalwertkriterium bei ungünstigen Gebäudeparametern im geplanten östlichen Neubau (Gebäude 3) leicht überschritten. Die ungünstigen Gebäudeparameter stellen Decken- und Estricheigenfrequenzen dar, die durchaus typisch für ein Gebäude dieser Größenordnung sind.

Die DIN 4150/2 ist somit nicht eingehalten.

Basierend auf den Messdaten und einer erfahrungsgemäßen Abnahme der Erschütterungen mit größerem Abstand zur Bahnlinie werden die Anhaltswerte der DIN 4150/2 für Körperschallschwingungen in den sonstigen geplanten Gebäuden eingehalten.

Die Anhaltswerte der VDI-Richtlinie 2719 an den sekundären Luftschall (durch Gebäudeschwingungen verursachter Luftschall) werden bei ungünstigen und günstigen Gebäudeeigenschaften im östlichen Neubau (Gebäude 3) deutlich überschritten. Die Anforderungen der VDI-Richtlinie 2719 an den sekundären Luftschall sind somit selbst bei günstigen Gebäudeparametern nicht eingehalten.

Es sind somit Erschütterungsschutzmaßnahmen im geplanten an die Bahnlinie angrenzenden Gebäude 3 erforderlich.

Basierend auf den Messdaten und einer erfahrungsgemäßen Abnahme des Sekundärluftschalls mit größerem Abstand zur Bahnlinie wird die VDI-Richtlinie 2719 in den sonstigen geplanten Gebäuden eingehalten werden.

Festsetzungen:

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.

Im vorliegenden Fall bieten sich konkrete Festsetzungen an. Nachfolgend sind für das Bebauungsplangebiet Empfehlungen aufgezeigt, die nach Abwägung in die Satzung bzw. Begründung des Bebauungsplanes übernommen werden können.

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

- *Entlang der östlichen Grenze des Umgriffs ist eine Lärmschutzwand mit einer Länge von $L = 28,5\text{ m}$ und einer Höhe von $4,5\text{ m}$ bezogen auf die Erdgeschoßfußbodenhöhe der Bebauung im östlichen Baufenster zu errichten. Die Lärmschutzwand muss ein bewertetes Schalldämm-Maß von $R_w = 25\text{ dB}$ mindestens erreichen.*
- *Die Bebauung im östlichen Baufenster (Gebäude 3) darf erst nach Fertigstellung und Eintritt der akustischen Wirksamkeit der im Planteil eingetragenen Lärmschutzeinrichtung bezugsfertig gestellt werden.*
- *Für die Bebauung im östlichen Baufenster (Gebäude 3) sind geeignete bauliche Maßnahmen zum Erschütterungsschutz erforderlich, welche die Einhaltung der Anforderungen der DIN 4150: Erschütterungen im Bauwesen, Teil 2, Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden, Juni 1999 an die bewertete Schwingstärke und die Anforderungen der VDI-Richtlinie 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, vom August 1987 sicherstellen. Dies kann z. B. durch Elastomerlagerungen zwischen Kellerwand und Kellerdecke oder durch Elastomer- bzw. Gummilagerung unterhalb der Bodenplatte bewerkstelligt werden.*
- *Bei der Anordnung von Schlafräumen, Kinderzimmern, Wohn- und Aufenthaltsräumen ist die Himmelsrichtung zu beachten.*

Eine Orientierung dieser o. g. schutzbedürftigen Räume zu den in der nachfolgenden Tabelle genannten Himmelsrichtungen ist nicht zulässig:

	Schlafräume/Kinderzimmer		Wohn-/Aufenthaltsräume	
Bereich	Seite	Geschoß	Seite	Geschoß
Gebäude 1	Süd, Ost, Nord	III	Freie Orientierung möglich	
Gebäude 2	Süd, Ost	II	Freie Orientierung möglich	
Gebäude 3	Süd, Ost, Nord	I, II	Süd, Ost, Nord	II
Max-Reger-Straße 1a	West	I, II	West	I, II
Max-Reger-Straße 1	Süd, Ost	III bis DG	Freie Orientierung möglich	
	Nordost			

- Falls die Orientierung der Schlafräume und Kinderzimmer bzw. der Wohn- und Aufenthaltsräume zur lärmabgewandten Gebäudeseite auch durch die Ausschöpfung aller planerischen Möglichkeiten nicht zuverlässig (z. B. bei Mehr-Personen-Haushalten) realisierbar ist, sind geeignete bauliche Schallschutzmaßnahmen, etwa Schallschutzfenster in Verbindung mit zentralen oder dezentralen Lüftungsanlagen, Doppelfassaden, verglaste Vorbauten (z. B. verglaste Loggien, Wintergärten), besondere Fensterkonstruktionen oder vergleichbare Maßnahmen auszuführen.

Die baulichen Maßnahmen müssen bei gewährleisteter Belüftbarkeit der Räume entsprechend Art. 45 BayBO sicherstellen, dass folgende Innenraumpegel während der Nachtzeit nicht überschritten werden:

- Schlafräume und Kinderzimmern: $L_{p,IN} = 30 \text{ dB(A)}$ während der Nachtzeit
- Wohn- und Aufenthaltsräumen $L_{p,IN} = 40 \text{ dB(A)}$ während der Tagzeit

Die Berechnung der vorgenannten Innenpegel hat unter Zugrundelegung der in der Anlage „Schallschutz“ zum Bebauungsplan ausgewiesenen mindesten erforderlichen bewerteten Bauschalldämm-Maße zu erfolgen, wobei die für Schlafräume ausgewiesenen Werte auch für Kinderzimmer gelten.

Das resultierende bewertete Bauschalldämm-Maß ist nach den entsprechend der DIN 4109-2:2017-07, Punkte 4.4.1 bis 4.4.4 zu ermitteln.

Die Berechnung des Innenpegels $L_{p,IN} = 30 \text{ dB(A)}$ hat entsprechend der VDI-Richtlinie 2719:1987-08, „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“ zu erfolgen.

- 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.

In die Begründung zum Bebauungsplan sind folgende Hinweise aufzunehmen:

- Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes wurde die schalltechnische Untersuchung 1033_3 des Ingenieurbüros abConsultants GmbH erstellt, um die Lärmimmissionssituation innerhalb des Umgriffes quantifizieren zu können.

Ohne aktive Lärmschutzmaßnahmen, ergeben sich aus der Prognose der Lärmimmissionen zur Nachtzeit Überschreitungen der Orientierungswerte aus Beiblatt 1 der DIN 18005 um maximal 16 dB(A) tagsüber und um 26 dB(A) zur Nachtzeit. Im Rahmen der Prognose wurde die Elektrifizierung der Bahnlinie berücksichtigt.

Die um 4 dB höheren Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung werden noch um maximal 12 dB(A) tagsüber und um 22 dB(A) zur Nachtzeit überschritten.

Mit der vorgesehenen Lärmschutzwand werden die Lärmimmissionen im geschützten Bereich soweit reduziert, dass die Grenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung von 59 dB(A) für den Tagzeitraum tags und nachts eingehalten bzw. unterschritten werden.

In den geschützten Bereichen weiter innerhalb des Gebietes werden tagsüber auch die Orientierungswerte der DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 eingehalten.

Wo aus grundrisstechnischen Gründen und unter Ausschöpfung aller architektonischen Möglichkeiten keine Orientierung der Haupträume zur lärmabgewandten Gebäudeseite möglich ist, sind passive Schallschutzmaßnahmen zu treffen, welche in den Schlaf- und Aufenthaltsräumen gesunde Wohnverhältnisse sicherstellen.

An den Fassaden ergibt sich eine maximale Anforderung an das bewertete Bauschalldämm-Maß der Außenbauteile von 36 dB. Damit ergibt sich für übliche Wohngrundrisse maximal die Schallschutzfensterklasse III. Heute übliche Isolierverglasung erreicht ohne weitere Maßnahmen i. d. R. diese Schallschutzklasse.

An den übrigen geschützten Fassaden ergibt sich überwiegend der Lärmpegelbereich II. Dieser Wert zeigt, dass im Mischgebiet für den Schallschutznachweis gegen Außenlärm laut DIN 4109 für übliche Wohngrundrisse die Schallschutzfensterklasse II den gewünschten Zweck erfüllt.

- Um eine Belüftung über geöffnete Fenster an Fassaden ohne Überschreitung der Grenzwerte der 16. BImSchV zu ermöglichen, sind Schlafräume und Kinderzimmer bzw. Wohn- und Aufenthaltsräume an folgenden Gebäudeseiten nicht zulässig:

	Schlafräume/Kinderzimmer		Wohn-/Aufenthaltsräume	
Bereich	Seite	Geschoß	Seite	Geschoß
Gebäude 1	Süd, Ost, Nord	III	Freie Orientierung möglich	
Gebäude 2	Süd, Ost	II	Freie Orientierung möglich	
Gebäude 3	Süd, Ost, Nord	I, II	Süd, Ost, Nord	II
Max-Reger-Straße 1a	West	I, II	West	I, II

Max-Reger-Straße 1	Süd, Ost	III bis DG	Freie Orientierung möglich
--------------------	----------	------------	----------------------------

- Falls die Orientierung der Schlafräume und Kinderzimmer bzw. der Wohn- und Aufenthaltsräume zur lärmabgewandten Gebäudeseite auch durch die Ausschöpfung aller planerischen Möglichkeiten nicht zuverlässig (z. B. bei Mehr-Personen-Haushalten) realisierbar ist, sind geeignete bauliche Schallschutzmaßnahmen, etwa Schallschutzfenster in Verbindung mit zentralen oder dezentralen Lüftungsanlagen, Doppelfassaden, verglaste Vorbauten (z. B. verglaste Loggien, Wintergärten), besondere Fensterkonstruktionen oder vergleichbare Maßnahmen auszuführen.

Die baulichen Maßnahmen müssen bei gewährleisteter Belüftbarkeit der Räume entsprechend Art. 45 BayBO sicherstellen, dass folgende Innenraumpegel während der Nachtzeit nicht überschritten werden:

- Schlafräume und Kinderzimmern: $L_{p,IN} = 30 \text{ dB(A)}$ während der Nachtzeit
- Wohn- und Aufenthaltsräumen $L_{p,IN} = 40 \text{ dB(A)}$ während der Tagzeit

Die Berechnung der vorgenannten Innenpegel hat unter Zugrundelegung der in der Anlage „Schallschutz“ zum Bebauungsplan ausgewiesenen mindesten erforderlichen bewerteten Bauschalldämm-Maße zu erfolgen, wobei die für Schlafräume ausgewiesenen Werte auch für Kinderzimmer gelten.

Das resultierende bewertete Bauschalldämm-Maß ist nach den entsprechend der DIN 4109-2:2017-07, Punkte 4.4.1 bis 4.4.4 zu ermitteln. Die Beurteilungspegel der Verkehrslärmimmissionen sind der schalltechnischen Untersuchung 1033_3 des Ingenieurbüros abConsultants GmbH zu entnehmen.

- Die Berechnung des Innenpegels $L_{p,IN} = 30 \text{ dB(A)}$ hat entsprechend der VDI-Richtlinie 2719:1987-08, „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“ zu erfolgen.
- Mit den o. a. Maßnahmen werden gesunde Wohnverhältnisse gewährleistet.
- Um zur Nachtzeit gesunden Schlaf zu gewährleisten, wurden Innenpegel von maximal 30 dB(A) in den Schlafräumen festgesetzt. Damit ist entsprechend der aktuellen Lärmwirkungsforschung ein störungsfreier Schlaf gewährleistet.
- Zur Beurteilung der Erschütterung aus dem Schienenverkehr wurde die Erschütterungs- und Sekundärluftschalltechnische Untersuchung Nr. B433271.docx des Ingenieurbüros imb-dynamik vom 03.11.2017 erstellt. Dabei wurde im Rahmen einer Prognose auch die geplante Elektrifizierung der Strecke berücksichtigt. Die Untersuchung kommt dabei zu folgendem Ergebnis:

Die Anhaltswerte der DIN 4150/2 für die bewertete Schwingstärke werden im Maximalwertkriterium bei ungünstigen Gebäudeparametern im geplanten östlichen Neubau (Gebäude 3) leicht überschritten. Die ungünstigen Gebäudeparameter stellen Decken- und Estricheigenfrequenzen dar, die durchaus typisch für ein Gebäude dieser Größenordnung sind.

Die DIN 4150/2 ist somit nicht eingehalten.

Basierend auf den Messdaten und einer erfahrungsgemäßen Abnahme der Erschütterungen mit größerem Abstand zur Bahnlinie werden die Anhaltswerte der DIN 4150/2 für Körperschallschwingungen in den sonstigen geplanten Gebäuden eingehalten.

Die Anhaltswerte der VDI-Richtlinie 2719 an den sekundären Luftschall (durch Gebäudeschwingungen verursachter Luftschall) werden bei ungünstigen und günstigen Gebäudeeigenschaften im östlichen Neubau (Gebäude 3) deutlich überschritten. Die Anforderungen der VDI-Richtlinie 2719 an den sekundären Luftschall sind somit selbst bei günstigen Gebäudeparametern nicht eingehalten. Es sind somit Erschütterungsschutzmaßnahmen im geplanten an die Bahnlinie angrenzenden Gebäude 3 erforderlich.

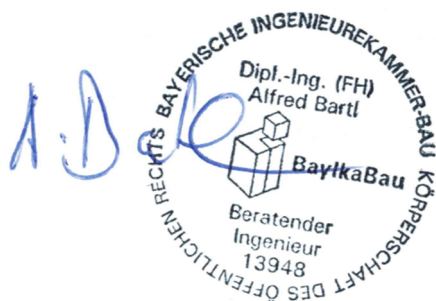
Basierend auf den Messdaten und einer erfahrungsgemäßen Abnahme des Sekundärluftschalls mit größerem Abstand zur Bahnlinie wird die VDI-Richtlinie 2719 in den sonstigen geplanten Gebäuden eingehalten werden.

Für die Bebauung im östlichen Baufenster (Gebäude 3) sind daher geeignete bauliche Maßnahmen zum Erschütterungsschutz erforderlich, welche die Einhaltung der Anforderungen der der DIN 4150: Erschütterungen im Bauwesen, Teil 2, Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden, Juni 1999 an die bewertete Schwingstärke und die Anforderungen der VDI-Richtlinie 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, vom August 1987 sicherstellen. Dies kann z. B. durch Elastomerlagerungen zwischen Kellerwand und Kellerdecke oder durch Elastomer- bzw. Gummilagerung unterhalb der Bodenplatte bewerkstelligt werden.

Hinweis an den Bebauungsplaner:

Die Gebäude bzw. Parzellen sind im Planteil entsprechend der o. a. Tabelle zu bezeichnen (s. Anlage 1.1), um eine eindeutige Zuordenbarkeit der Schallschutzmaßnahmen zu ermöglichen.

Vohenstrauß, 06.11.2017



Dipl.-Ing. (FH) Alfred Bartl

- Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA) – Mitglied der Fachausschüsse „Bau- und Raumakustik“ sowie „Lärm: Wirkungen und Schutz“
- Verein deutscher Ingenieure (VDI) – Mitglied der Fachbereiche „Lärminderung“, „Bautechnik“, „Energiewandlung und -anwendung“ sowie „Value Management und Wertanalyse“
- Ingenieurkammer Hessen (IngKH) – Nachweisberechtigter für Schallschutz
- Eingetragen in der Liste der Beratenden Ingenieure der Bayerischen Ingenieurkammer Bau
- Mitglied im BUNDESVERBAND DEUTSCHER BAUSACHVERSTÄNDIGER e. V. - BBauSV

Der vorliegende Bericht ersetzt die Berichte 1033_0 bis 1033_2 vollständig.

Eine auszugsweise Wiedergabe, Veröffentlichung oder Weitergabe dieses Berichtes ist nicht zulässig.

2. Situation und Aufgabenstellung

Die Fa. Meichner GmbH plant die Errichtung von Wohngebäuden auf dem Grundstück Fl.-Nr. 1131/140 der Gemarkung Altenstadt a. d. Waldnaab. Zu diesem Zweck soll der bestehende Bebauungsplan aufgehoben werden. Die Gemeinde Altenstadt a. d. Waldnaab plant daher die Aufstellung des Bebauungsplanes „Max-Reger-Straße“ welcher zukünftig ein allgemeines Wohngebiet ausweisen soll und die beiden Grundstücke Fl.-Nrn. 1131/140 und 1131/312 umfasst.

Das Bebauungsplangebiet wird durch die Lärmimmissionen der angrenzenden Bahnlinie Weiden – Hof und durch den Straßenlärm v. a. aus der Max-Reger-Straße beaufschlagt.

Für unser beratendes Ingenieurbüro bestand die Aufgabe, die Lärmimmissionssituation im geplanten Bebauungsplangebiet zu untersuchen und zu bewerten.

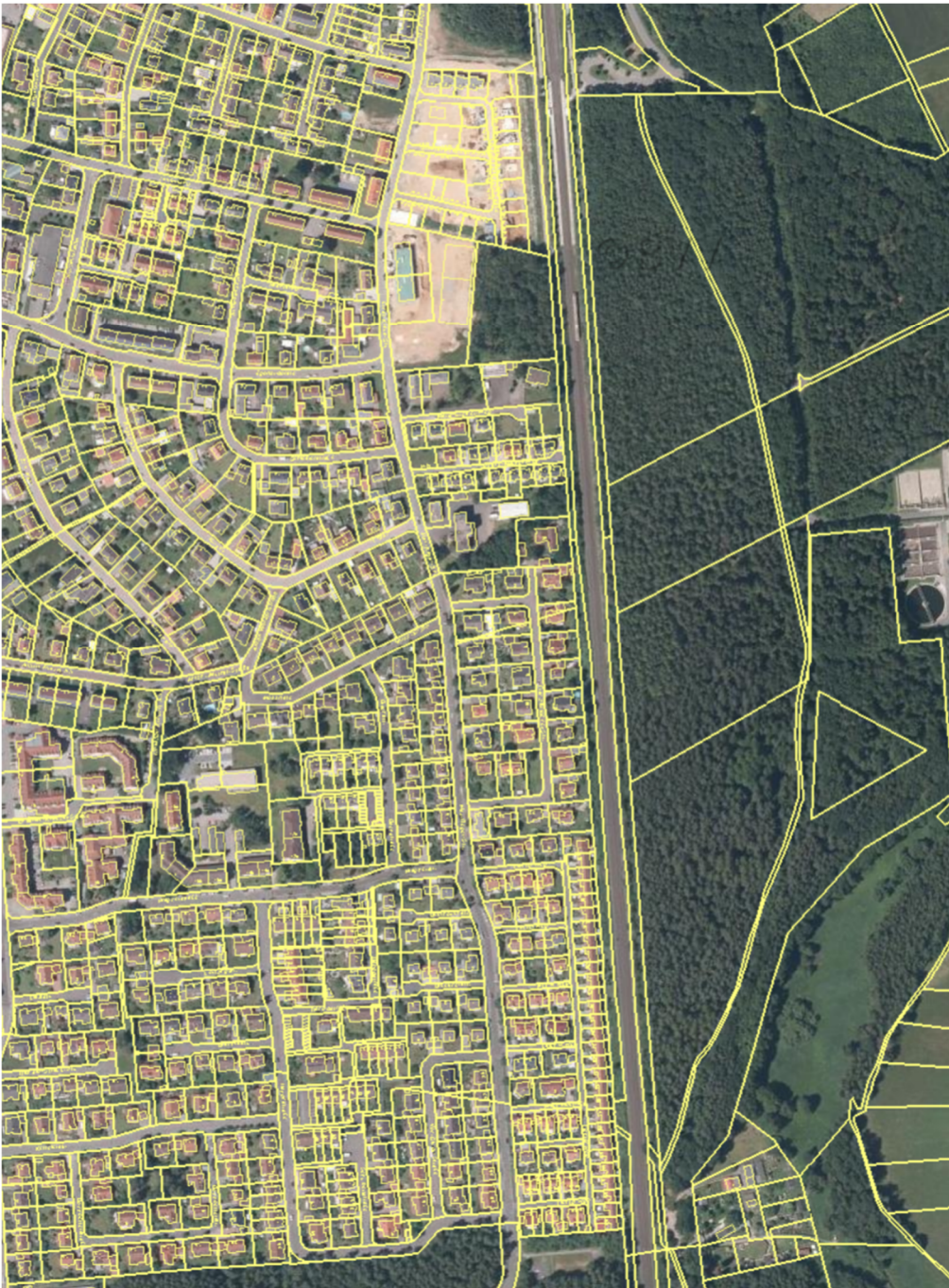


Abbildung 1: Übersichtsplan (Quelle: Ausschnitt aus /23/, ohne Maßstab)

Die nachfolgende Abbildung das den Lageplan der zu überplanenden Grundstücke:

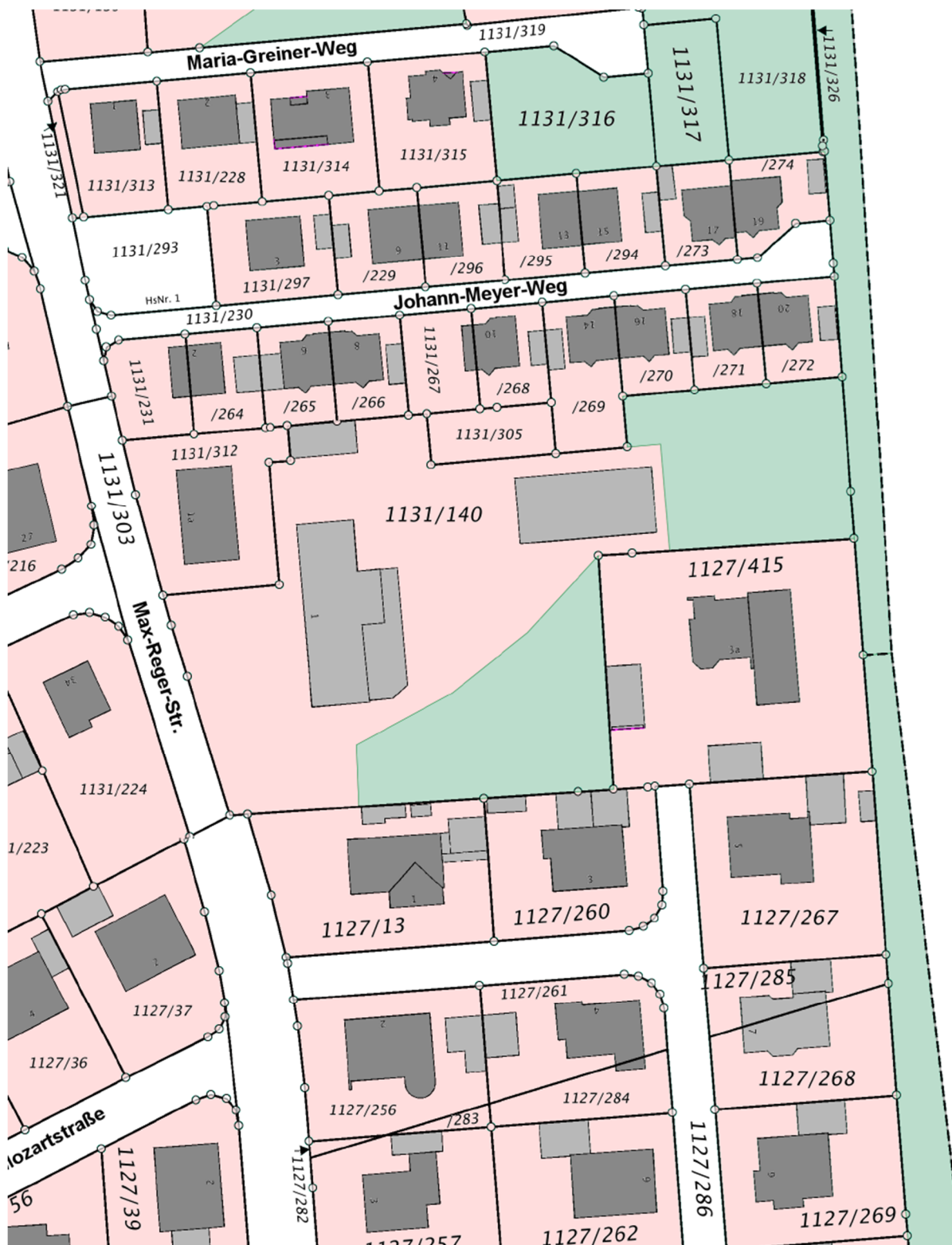


Abbildung 2: Lageplan Grundstücke Fl.-Nrn. 1131/140 und 1131/312 ohne Maßstab

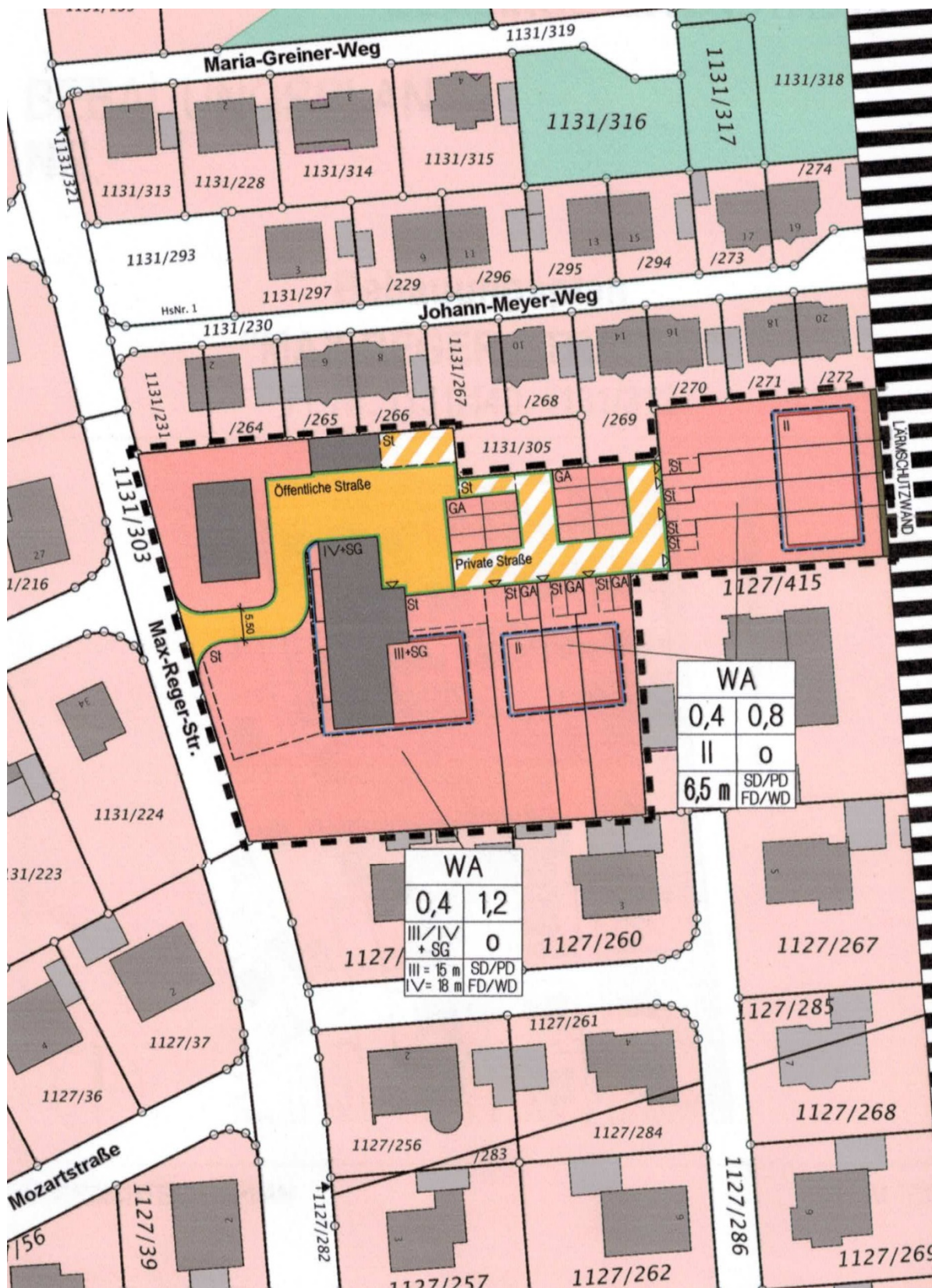


Abbildung 3: Auszug aus Bebauungsplan /31/, ohne Maßstab

3. Grundlagen

- /1/ Baugesetzbuch - BauGB - in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27.08.1997 (BGBl. I S 2141)
- /2/ Elftes Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (11. BImSchGÄndG)
- /3/ Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr, Schreiben IIB5-4641-002/10, „Lärmschutz in der Bauleitplanung
- /4/ 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
- /5/ Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 vom Mai 1987
- /6/ DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" incl. deren Beiblätter 1 und 2 (November 1989)
- /7/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036)
- /8/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS 90, Ausgabe 1990, vom April 1990
- /9/ Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) - Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), Anlage 2 zu §4
- /10/ BVerwG 4 CN 2.06, Urteil des 4. Senats vom 22.03.2007
- /11/ BVerwG, Beschl. vom 17.05.1995 4 NB 30/94
- /12/ Bayerisches Landesamt für Umwelt, Schriftenreihe Heft 176, „Studie zur Kostenverhältnismäßigkeit von Schallschutzmaßnahmen, Grundsätze für die Prüfung nach § 41 Abs. 2 Bundes-Immissionsschutzgesetz“, 2005
- /13/ Umweltbundesamt, WaBoLu-Hefte Nr. 01/2006, Transportation Noise and Cardiovascular Risk, Review and Synthesis of Epidemiological Studies, Doseeffect, Curve and Risk Estimation, Dr. Wolfgang Babisch
- /14/ Hamburger Leitfaden Lärm in der Bauleitplanung 2010
- /15/ VDI-Richtlinie 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“, Stand: August 1987
- /16/ DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" incl. deren Beiblätter 1 und 2 (November 1989), zurückgezogen
- /17/ DIN 4109-1:2016-07 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen
- /18/ DIN 4109-2:2016-07 Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen.
- /19/ E DIN 4109-1/A1:2017-01, Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen; Änderung 1
- /20/ E DIN 4109-2/A1:2017-01; 07 Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen; Änderung 1
- /21/ VDI-Richtlinie VDI 3722, Blatt 2 vom Mai 2013: „Wirkung von Verkehrsgeräuschen, Kenngrößen beim Einwirken mehrerer Quellenarten“
- /22/ Digitales Geländemodell, Vermessungsverwaltung Bayern
- /23/ <https://geoportal.bayern.de/bayernatlas>

- /24/ Bayerische Vermessungsverwaltung: Digitales Geländemodell im 1 m Raster
- /25/ Software SoundPLAN 7 der Firma Braunstein und Berndt GmbH, Stand: siehe Anlagen
- /26/ Mengengerüst Bahnlinien (Strecken 5050 per Email vom 04.11.2015, DB Netz AG, Berlin
- /27/ Verkehrsgutachten Gemeinde Altenstadt a. d. Waldnaab, Max-Reger-Straße / Magdeburger Straße, Obermeyer Planen und Beraten, München, 10.09.2004
- /28/ Schalltechnisches Gutachten, Beweisbeschluss des Bay. Verwaltungsgerichtes Regensburg vom 27.04.2007, Ingenieurbüro Hook Farny, Landshut
- /29/ Entwurfsvarianten, Stand 0.2017, Architekturbüro Würfl, Weiden
- /30/ Schalltechnische Untersuchung 1033_0 unseres Büros
- /31/ Bebauungsplan „Max-Reger-Straße“, 28.07.2017, Architekturbüro Würfl, Weiden
- /32/ Erschütterungs- und Sekundärluftschalltechnische Untersuchung Nr. B433271.docx des Ingenieurbüros imb-dynamik vom 03.11.2017

4. Anforderungen an den Schallschutz

4.1 Verkehrslärm

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 /2/ 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. Darin sind die in **Tabelle 1** aufgeführten Orientierungswerte für Lärmimmissionen angegeben, wobei die jeweils niedrigeren Werte zur Nachtzeit für Anlagenlärmimmissionen gelten.

Gebietseinstufung	Orientierungswert	
	Tag	Nacht
Gewerbegebiet (GE)	65 dB(A)	55/50 dB(A)
Mischgebiet (MI)	60 dB(A)	50/45 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55 dB(A)	45/40 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. Verbindlich ist die Verkehrslärmschutzverordnung jedoch nicht, da sie nur für Neubauten bzw. die wesentliche Änderung von Verkehrswegen relevant ist.

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

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (Auszug)

Analog zur DIN 18005 gilt als Tagzeit der Zeitraum von 6:00 Uhr – 22:00 Uhr, als Nachtzeit der Zeitraum von 22:00 Uhr – 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) und /10/.

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 Stadt die baulichen und technischen Möglichkeiten auszuschöpfen, die ihr zu Gebote stehen, um diese Auswirkungen zu verhindern (siehe auch /10/).

4.1 DIN 4109 Schallschutz im Hochbau

Die mittlerweile zurückgezogene DIN-Norm DIN 4109:1989-11 „Schallschutz im Hochbau“ /16/ ist nach wie vor eine eingeführte technische Baubestimmung /17/ u. a. zum Schutz von Aufenthaltsräumen gegen Außenlärm wie Verkehrslärm und Lärm aus Gewerbe- und Industriebetrieben, die in der Regel baulich nicht mit den Aufenthaltsräumen verbunden sind.

Zwischenzeitlich liegt die DIN 4109-1:2016 /17/ bzw. DIN 4109-2:2016 /18/ vor. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichtes stand nicht fest, ob und in welcher Form die DIN 4109-1:2016 /17/ baurechtlich eingeführt wird. Ein Änderungsblatt zur Ermittlung des Außenlärmpegels und der Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile liegt mittlerweile im Entwurf vor. Dabei entfällt die Abstufung der Lärmimmissionen in Lärmpegelbereiche.

Aus fachlicher Sicht schlagen wir folgendes Vorgehen vor:

- Nachweis entsprechend dem aktuellen Normstand in Verbindung mit den Änderungsblättern /19/ und /20/.
- Überprüfung der Situation mit Vorliegen des Norm-Weißdrucks der o. a. Änderungsblätter.

Für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen vor dem Außenlärm wurden in der DIN-Norm Lärmpegelbereiche festgelegt, denen der jeweils vorhandene oder zu erwartende „maßgebliche Außenlärmpegel“ (= L_a) zuzuordnen ist.

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 /18/ 4.4.3 geregelt.

Mit dem nachfolgenden Berechnungsverfahren wird das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ ermittelt. Im Rahmen des Nachweises muss der errechnete Wert von $R'_{w,ges}$ um den in /18/ 5.3.2 (Sicherheitskonzept) in Gleichung (46) festgelegten Sicherheitsbeiwert vermindert und das erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß mit dem Summanden K_{AL} korrigiert werden. Für die vereinfachte Ermittlung der Unsicherheit gelten die Festlegungen in 5.3.3 mit einem Abschlag von 2 dB. Für den rechnerischen Nachweis gilt damit:

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

Dabei ist

$R'_{w,ges}$	das nach Gleichung ermittelte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß der Fassade, in dB;
erf. $R'_{w,ges}$	das nach DIN 4109-1:2016-07, Tabelle 7, geforderte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß, in dB;
K_{AL}	der nach Gleichung (33) ermittelte Korrekturwert für das erforderliche Schalldämm-Maß für den Außenlärm nach DIN 4109-1:2016-07, 7.2, in dB.

Der Begriff „Fassade“ wird dabei zur Vereinfachung für Wand- und Dachflächen gleichermaßen verwendet.

Für K_{AL} gilt: $K_{AL} = 10 \lg \left(\frac{S_S}{0,8 S_G} \right)$

Dabei ist

S_S Die vom Raum aus gesehene gesamte Fassadenfläche in m^2 ;
 Für Räume mit mehreren an der Schallübertragung beteiligten Außenflächen (z. B. Eckräume mit zwei Außenwänden, Dachwohnungen mit Außenwand und Dachfläche) gilt die vom Raum aus gesehene gesamte Außenfläche als S_S , d. h. die Summe der gesamten abgewinkelten Flächen, die den Raum nach außen begrenzen.

S_G Die Grundfläche des Raumes in m^2

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nachtzeit und einem Zuschlag von 10 dB¹.

Bei Lärmimmissionen von Gewerbe- und Industrieanlagen wird in der Regel der nach der TA Lärm für die jeweilige Gebietskategorie aufgeführte Tages-Immissionsrichtwert als maßgeblicher Außenlärmpegel eingesetzt. Besteht im Einzelfall die Vermutung, dass die Immissionsrichtwerte überschritten werden, so sollte die tatsächliche Lärmimmission nach TA Lärm ermittelt und berücksichtigt werden.

Weicht die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich des Vorhabens von den Bebauungsplanfestsetzungen ab, so ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung unter Berücksichtigung der vorgesehenen baulichen Entwicklung des Gebiets auszugehen.

Bei einer Überlagerung von unterschiedlichen Verkehrslärmquellen ist zur Berechnung des Summenpegels das Verfahren entsprechend VDI 2722-2 /21/ anzuwenden. Zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels sind zum Berechnungsergebnis 3 dB zu addieren.

Für andere Lärmquellen liegen derzeit keine belastbaren Erkenntnisse oder normativ geregelte Rechenverfahren vor. Demnach sind diese Schallquellen separat zu betrachten, der höhere Pegelwert ist dabei maßgebend.

¹ Bei Gewerbelärmimmissionen beträgt der Zuschlag in der aktuellen Normfassung 15 dB. Im Änderungsentwurf ist der Zuschlag auf 10 dB verringert.

5. Rechnerische Ermittlung der Geräuschemissionen

5.1 Verkehrslärm

5.1.1 Straßenverkehr

Um die Verkehrslärmimmissionen beurteilen zu können, wurden folgende Verkehrszahlen für die relevanten Straßen angesetzt:

Verkehrswege	DTV		Schwerverkehr	
	24 h	Anteil Nacht	Pt %	Pn %
Max-Reger-Straße ²	3000	11%	4	2
BP-Gebiet „Altenstadt Mitte“	348	8%	0	0

Tabelle 3: Daten Straßenverkehr

Legende:

- Mt: nach /8/ die maßgebende mittlere stündliche Kfz-Verkehrsstärke in Kfz/h für den Tag (6-22 Uhr)
Mn: nach /8/ die maßgebende mittlere stündliche Kfz-Verkehrsstärke in Kfz/h für die Nacht (22-6 Uhr)
Pt: Maßgebender Lkw-Anteil am stündlichen Kfz-Verkehr Mt
Pn: Maßgebender Lkw-Anteil am stündlichen Kfz-Verkehr Mn
° DTV 2025 = DTV 2005 x Prognosefaktor 1,35

Aus den obigen Daten ergeben sich die in der Anlage 2 dokumentierten Emissionspegel (= L_{mE25} Pegel im Abstand 25 m)

Für die Wohnnutzungen im Bebauungsplangebiet „Altenstadt Mitte“, welches in den Verkehrsuntersuchungen /27/ und /28/ noch nicht berücksichtigt ist, kann ein Verkehrsaufkommen von 20 PKW-Fahrtbewegungen pro Stunde zur Tagzeit und von 3,5 PKW-Fahrtbewegungen pro Stunde zur Nachtzeit abgeschätzt werden. Daraus ergeben sich 348 zusätzliche PKW-Fahrtbewegungen.

² Geschätzt aus /28/

5.1.2 Schienenverkehr

Zu beurteilende Schallquellen sind:

- Die Bahnstrecke Weiden – Hof,

Nachstehend sind die aus /26/ entnommenen Mengengerüste aufgeführt. Für die Berechnung der Lärmemissionen wurde die Prognose für das Jahr 2025 herangezogen:

Strecke 5050 Abschnitt Weiden Bereich nördl. des Bahnhofs									
Zustand 2015				Daten nach Schall03-2015					
Anzahl Züge		Zugart-	v-max**	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband					
Tag	Nacht	Traktion	km/h	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl
1	0	GZ-V	90	8-A6	1	10-Z2	22	10-Z15	6
2	0	GZ-V	100	8-A6	1	10-Z2	22	10-Z15	6
2	0	RV-V	130	8-A4	1	9-Z5	6		
8	0	RV-V	130	8-A4	1	9-Z5	4		
6	3	RV-VT	130	6-A6	2				
27	5	RV-VT	130	6-A6	1				
29	5	RV-VT	130	6-A8	1				
4	0	RV-VT	130	6-A8	2				
79	13	Summe beider Richtungen							

*) Anteil Verbundstoff-Klotzbremsen = 80% gem. EBA-Anordnung vom 11.01.2015

**) v_max gem. VzG 2015 bis km 0,7 =110km/h, danach 130km/h

Bemerkung zu Schall03-2015:
Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:
Nr. der Fz-Kategorie -Variante bzw. -Zeilenummer in Tabelle Beiblatt 1 _**Achszahl** (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

Für Brücken, schienengleiche BÜ und
enge Gleisradian sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

Legende
Traktionsarten: - E = Bespannung mit E-Lok
 - V = Bespannung mit Diesellok
 - ET, - VT = Elektro- / Dieselelektrozug
Zugarten: GZ=Güterzug
 RV = Regionalzug
 IC=Intercityzug

Abb. 4: Mengengerüst /26/, Strecke 5050, Istzustand

Prognose 2025				Daten nach Schall03-2015									
Anzahl Züge		Zugart-	v-max**	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
Tag	Nacht	Traktion	km/h	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl
15	14	GZ-E*	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	24	10-Z2	6	10-Z18	6	10-Z15	1
4	3	GZ-E*	120	7-Z5_A4	1	10-Z5	24	10-Z2	6	10-Z18	6	10-Z15	1
10	2	IC-E	130	7-Z5_A4	1	9-Z5	12						
32	4	RV-ET	130	5-Z5_A12	1								
32	2	RV-ET	130	5-Z5_A10	2								
16	2	RV-V	130	8-A6	1	9-Z5	6						
32	4	RV-V	130	8-A6	1	9-Z5	7						
141	31	Summe beider Richtungen											

*) Anteil Verbundstoff-Klotzbremsen = 80% gem. EBA-Anordnung vom 11.01.2015									
**) v_max gem. VzG 2015 bis km 0,7 =110km/h, danach 130km/h									
Bemerkung zu Schall03-2015:									
Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:									
Nr. der Fz-Kategorie -Variante bzw. -Zeilenummer in Tabelle Beiblatt 1 -Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)									
Für Brücken, schienengleiche BÜ und									
enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.									
Legende									
Traktionsarten:									
- E = Bespannung mit E-Lok									
- V = Bespannung mit Diesellok									
- ET, - VT = Elektro- / Dieselttriebzug									
Zugarten:									
GZ=Güterzug									
RV = Regionalzug									
IC=Intercityzug									

Abb. 5: Mengengerüst /26/ , Strecke 5050, Prognose 2025 (elektrifiziert)

Die Berechnung der Schienenverkehrslärmimmissionen erfolgt nach dem Verfahren Richtlinie Schall 03 2012 /9/ Es werden bei den Berechnungen auch die Reflexionen 3. Ordnung berücksichtigt. Die Gleisbetthöhen ergeben sich aus dem digitalen Geländemodell /24/.

Durch das „Elfte Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 2. Juli 2013“ /22/ wird die bisher im Rahmen von Verfahren gemäß der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV /3/) bei der Ermittlung der Beurteilungspegel geltende Korrektur (sog. „Schienenbonus“) von -5 dB(A) für die geringere Störwirkung des Schienenverkehrslärms zum 1. Januar 2015 abgeschafft, außer für Vorhaben, für die bis zu diesem Zeitpunkt das Planfeststellungsverfahren bereits eröffnet ist und die Auslegung des Plans öffentlich bekannt gemacht wurde. Weiter wurde in dem Gesetz festgelegt, dass der Abschlag auch vor dem 1. Januar 2015 entfallen kann, „wenn die damit verbundenen Mehrkosten vom Vorhabenträger oder dem Bund getragen werden.“

Durch den Wegfall des Schienenbonus werden die Emissionen grundsätzlich höher, so dass technische Lösungen an der Quelle notwendig sind um dies auszugleichen. Eine im Raum stehende Änderung betrifft einen Abschlag für die „Verbundstoffklotzbremsen“ bei Güterzügen, der mit der neuen Schall 03 voraussichtlich zum 1. Januar Jahr 2015 eingeführt werden soll.

Durch den Einsatz der „Verbundstoffklotzbremsen“ bei Güterzügen, mindern sich die Beurteilungspegel. Um die Umrüstung in der Prognose zu berücksichtigen das Verfahren nach Schall 03 2012 /9/ zur Berechnung herangezogen.

Zur Berechnung werden die von der DB Netz AG vorgegebenen Zugzahlen für die Prognose 2025 angewandt.

Aus den so berücksichtigten Ausgangsdaten ergeben sich die in der **Anlage 2** dokumentierten Emissionspegel L_{mE} . Zu- und Abschläge zum Emissionspegel erfolgen im Programm /25/ selbst (siehe **Anlage 2**).

6. Lärmschutz

Ohne aktive Lärmschutzmaßnahmen, ergeben sich zur Nachtzeit Überschreitungen der Orientierungswerte aus Beiblatt 1 der DIN 18005 um maximal 16 dB(A) tagsüber und um 26 dB(A) zur Nachtzeit.

Die um 4 dB höheren Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung werden noch um maximal 12 dB(A) tagsüber und um 22 dB(A) zur Nachtzeit überschritten.

Mit der vorgesehenen Lärmschutzwand werden die Lärmimmissionen im geschützten Bereich soweit reduziert, dass die Grenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung von 59 dB(A) für den Tagzeitraum tags und Nachts eingehalten bzw. unterschritten werden.

In den geschützten Bereichen weiter innerhalb des Gebietes werden tagsüber auch die Orientierungswerte der DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 eingehalten.

Wo aus grundrisstechnischen Gründen und unter Ausschöpfung aller architektonischen Möglichkeiten keine Orientierung der Haupträume zu einer Gebäudeseite ohne ausgewiesene Überschreitungen der Grenzwerte möglich ist, sind passive Schallschutzmaßnahmen zu treffen, welche in den Schlaf- und Aufenthaltsräumen gesunde Wohnverhältnisse sicherstellen.

Aus der Studie /13/ geht hervor, dass ab einem Pegel von 65 dB(A) das Herzinfarktrisiko deutlich ansteigt. Dieser Wert wird im vorliegenden Fall weder tags noch nachts erreicht.

Gesunder, das heißt störungsfreier Schlaf ist nach Erkenntnissen der Lärmwirkungsforschung bis 30 dB(A) möglich /11/. Aus diesem Grund sollen bauliche Schallschutzmaßnahmen unabhängig vom Außenlärmpegel sicherstellen, dass ein Pegel von 30 dB(A) in Schlafräumen und Kinderzimmern während der Nachtzeit nicht überschritten wird.

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 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 zu erstellende 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.

Aus diesem Grund empfehlen wir, für den Nachtzeitraum auf die Einhaltung des Innenraumpegels von 30 dB(A) abzustellen und, in Anlehnung an /14/ folgende Festsetzung aufzunehmen:

Falls die Orientierung der Schlafräume und Kinderzimmer bzw. der Wohn- und Aufenthaltsräume zur lärmabgewandten Gebäudeseite auch durch die Ausschöpfung aller planerischen Möglichkeiten nicht zuverlässig (z. B. bei Mehr-Personen-Haushalten) realisierbar ist, sind geeignete bauliche Schallschutzmaßnahmen, etwa Schallschutzfenster in Verbindung mit zentralen oder dezentralen Lüftungsanlagen, Doppelfassaden, verglaste Vorbauten (z. B. verglaste Loggien, Wintergärten), besondere Fensterkonstruktionen oder vergleichbare Maßnahmen auszuführen.

Die baulichen Maßnahmen müssen bei gewährleisteter Belüftbarkeit der Räume entsprechend Art. 45 BayBO sicherstellen, dass folgende Innenraumpegel während der Nachtzeit nicht überschritten werden:

- Schlafräume und Kinderzimmern: $L_{p,IN} = 30 \text{ dB(A)}$ während der Nachtzeit
- Wohn- und Aufenthaltsräumen $L_{p,IN} = 40 \text{ dB(A)}$ während der Tagzeit

Auf die Forderung aus /14/, dass die o. a. Schallpegeldifferenz bei gekipptem Fenster erreichbar sein muss, wurde aus den o. a. Gründen des Wärmeschutzes verzichtet.

7. Passiver Lärmschutz

Um zur Nachtzeit gesunden Schlaf zu gewährleisten, wurde in den Festsetzungsvorschlägen auf Innenpegel von maximal 30 dB(A) in den Schlafräumen abgestellt. Damit ist entsprechend der aktuellen Lärmwirkungsforschung ein gesunder Schlaf gewährleistet.

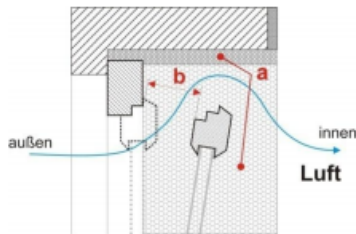
Wie aus der **Anlage 1** ersichtlich ist, ergibt sich maximal Fassaden ergibt sich eine maximale Anforderung an das bewertete Bauschalldämm-Maß der Aussenbauteile von 36 dB. Erfahrungsgemäß ergibt sich daraus für übliche Raumgrundrisse³ maximal die Schallschutzfensterklasse 3, was bei sorgfältigem Einbau einem modernen Isolierglasfenster entspricht. Bei sehr großzügiger Verglasung kann sich die Schallschutzfensterklasse 4 ergeben.

³ Verhältnis Außenwandansichtsfläche zu Raumgrundfläche = 0,8
 Fensteranteil Wohnräume 30 % / Schlafräume 25 %, Rollläden 15 % der Fensterfläche,
 Bauschalldämmmaß der Wand $R'w = 45 \text{ dB}$, Rollläden $R'w = 35 \text{ dB}$

Falls Lüftungskonzepte ohne Schalldämmlüfter oder kontrollierte Wohnraumlüftungsanlagen verwirklicht werden sollen, können auch Fensterkonstruktionen vorgesehen werden, welche im teilgeöffneten Zustand eine ausreichende Pegelreduzierung sicherstellen.

An den schienenzugewandten Fassaden sind bis hin zu Pegeln von $L_r = 49 \text{ dB(A)}$ auch Fensterkonstruktionen mit absorbierenden

Fensterlaibungen und einer Öffnungsbegrenzung auf eine Spaltbreite von 4 cm im gekippten Zustand möglich:



a = hochabsorbierende Verkleidung
b = limitierbare Öffnungsbreite

Abbildung 6: Fenster aus /6/ mit abs. Laibung u. Öffnungsbeschränkung

Fenster mit Öffnungsbeschränkung			
	Teilflächen	A	Rw
		[m ²]	dB
	Wand	7,5	50
	Fenster	1,9	17
	ges	9,4	24
		La,max	52 dB(A)
K =	3		
S W+F =		9,4	
S G =		15	
Li =		30	dB(A)
Legende:			
Li	Innenpegel im Raum		
K	Korrekturfaktor für Schienenverkehrswege		
S W+F =	Aussenbauteilfläche des Raumes		
S G =	Raumgrundfläche		
La,max	maximal möglicher Aussenpegel ($L_r + 3 \text{ dB(A)}$)		
Rw	bewertetes Schalldämm-Maß		
A	Fläche		

Tabelle 4: Berechnung des Innenpegels in einem üblichen Raum (15 m²) für ein Fenster mit absorbierenden Laibungen und Öffnungsbeschränkung

Für höhere Pegel können z. B. Kastenfenster mit einem absorbierenden Innenraum eingesetzt werden:

	A in m ²	R' _w	alpha	Si		A in m ²	R' _w	alpha	Si
Aussenbauteile Kastenfenster:		in dB			Aussenbauteile Gebäudeseitig	in dB			
Tiefe:	0,2 m								
Höhe	1,38								
Breite	1,38								
Öffnungsbreit	0,05 m								
1 oben	0,31	45	0,7	0,2	1 Verglasung	2,11	37	0,05	0,1
2 unten	0,31	45	0,7	0,2	2 Öffnung	0,09	0	1	0,1
3 Links	0,14	45	0,7	0,1	3				0,0
4 Öffnung m. Lamellen	0,14	5	0,9	0,1	4				0,0
5 Rechts	0,28	45	0,7	0,2	5				0,0
6 Verglasung	1,90	37	0,05	0,1	6				0,0
7 Öffnung	0,09	0	1	0,1	7				0,0
S _{ges}	3,17			1,0	S _{ges}	2,20			0,2
	R _w res =	13,72				R _w res =	13,8		
Innenpegel Kastenfenster:					Innenpegel Raum:				
Volumen:					Volumen:				
l =	1,38 m				l =	3 m			
b =	0,2 m				b =	5 m			
h =	1,38 m				h =	2,5 m			
V =	0,38 m³				V =	37,5 m³			
T =	0,06 s				A =	12 m ²			
K =	3				La =	51 dB(A)			
La =	58 dB(A)				Li =	30 dB(A)			
Li =	51 dB(A)								
<u>Legende:</u>									
R' _w	bew ertetes Schalldämm-Maß								
A	Bauteilfläche								
alpha	Absorptionsfaktor								
Si	äquivalente Absorptionsfläche								
T	Nachhallzeit								
K	Korrekturfaktor für Schienenverkehrswege								
Li	Innenpegel im Kastenfenster bzw. im Raum								
La	Aussenlärmpegel (L _r + 3 dB(A))								

Tabelle 5: Berechnung des Innenpegels in einem üblichen Raum im absorbierend ausgekleideten Kastenfenster

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

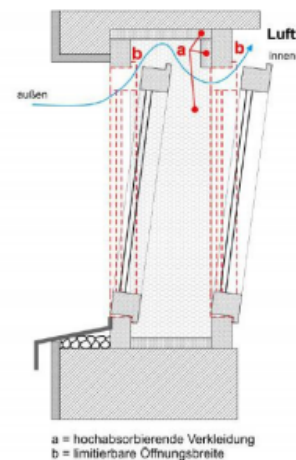


Abbildung 7: Kastenfenster aus /6/

Anlage 1: Pläne und Ergebnisse

Spalte	
Lfd.	Laufende Punktnummer
Geb.	Bezeichnung des Immissionsortes
SW	Stockwerk
Fas.	Himmelsrichtung der Gebäudeseite
Nutz	Gebietsnutzung
IGW	Immissionsgrenzwert tags/nachts
Straße	Beurteilungspegel Analyse tags/nachts
Schiene	Beurteilungspegel Tag
Pas.	Anspruch auf passiven Lärmschutz tags/nachts
Straße	Beurteilungspegel Tag
Schiene	Beurteilungspegel Tag

Abbildung 8: Legende

Anlage 1.1: Beurteilungssituation

Schalltechnische Untersuchung
Änderung Bebauungsplan "Max-Reger-Straße"
Altentstadt an der Waldnaab

Maßstab 1:2000

0 10 20 40 60 80 m

Legende

- Straßenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Brücke
- Hauptgebäude
- Schienenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Nebengebäude
- Wallneigung
- Wallkrone
- Geltungsbereich
- Dachfläche
- Wand
- Wall- oder Wandfußlinie

Verkehrslärmsituation
Berechnung der Aussenlärmpegel
nach DIN 4109-1:2017-07 i. V. m.
E DIN 4109-1/A1:2017-01 und
E DIN 4109-2/A1:2017-01

Verkehr.SGS

SW	Nutz	IGW T N in dB(A)	Straße T N in dB(A)	Schiene LrT [dB(A)]	Verkehr LrT [dB(A)]	Pas.	DIN 4109 La W La S dB(A)	R'w.ges W S dB
EG	WA	59 49	32,5 24,0	57,4 57,3	58 58	S	61 62	31 32
1.OG	WA	59 49	31,3 22,9	60,8 60,7	61 61	W/S	64 65	34 35

SW	Nutz	IGW T N in dB(A)	Straße T N in dB(A)	Schiene LrT [dB(A)]	Verkehr LrT [dB(A)]	Pas.	DIN 4109 La W La S dB(A)	R'w.ges W S dB
EG	WA	59 49	39,7 31,2	45,3 45,2	47 46	n.	51 53	21 23
1.OG	WA	59 49	41,8 33,3	45,9 45,8	48 46	n.	52 53	22 23

SW	Nutz	IGW T N in dB(A)	Straße T N in dB(A)	Schiene LrT [dB(A)]	Verkehr LrT [dB(A)]	Pas.	DIN 4109 La W La S dB(A)	R'w.ges W S dB
EG	WA	59 49	36,8 28,3	58,1 58,1	59 59	S	62 63	32 33
1.OG	WA	59 49	39,4 30,9	61,8 61,7	62 62	W/S	65 66	35 36

SW	Nutz	IGW T N in dB(A)	Straße T N in dB(A)	Schiene LrT [dB(A)]	Verkehr LrT [dB(A)]	Pas.	DIN 4109 La W La S dB(A)	R'w.ges W S dB
EG	WA	59 49	37,2 28,8	47,6 47,6	48 48	n.	52 54	22 24
1.OG	WA	59 49	34,4 25,9	51,0 51,0	52 51	S	55 57	25 27

SW	Nutz	IGW T N in dB(A)	Straße T N in dB(A)	Schiene LrT [dB(A)]	Verkehr LrT [dB(A)]	Pas.	DIN 4109 La W La S dB(A)	R'w.ges W S dB
EG	WA	59 49	46,1 37,6	45,9 45,9	49 47	n.	54 55	24 25
1.OG	WA	59 49	45,8 37,4	49,6 49,6	52 50	S	55 57	25 27

SW	Nutz	IGW T N in dB(A)	Straße T N in dB(A)	Schiene LrT [dB(A)]	Verkehr LrT [dB(A)]	Pas.	DIN 4109 La W La S dB(A)	R'w.ges W S dB
EG	WA	59 49	39,5 31,1	43,1 43,1	45 44	n.	51 53	21 23
1.OG	WA	59 49	38,6 30,2	44,3 44,3	47 46	n.	52 54	22 24
2.OG	WA	59 49	38,9 30,4	45,8 45,7	47 46	n.	51 53	21 23
3.OG	WA	59 49	41,1 32,7	49,1 49,1	50 50	S	54 55	24 25

SW	Nutz	IGW T N in dB(A)	Straße T N in dB(A)	Schiene LrT [dB(A)]	Verkehr LrT [dB(A)]	Pas.	DIN 4109 La W La S dB(A)	R'w.ges W S dB
EG	WA	59 49	45,8 37,3	41,7 41,7	48 43	n.	52 53	22 23
1.OG	WA	59 49	45,8 37,4	43,3 43,3	48 45	n.	53 54	23 24
2.OG	WA	59 49	46,7 38,2	45,7 45,7	50 47	n.	54 55	24 25
3.OG	WA	59 49	48,2 39,8	47,2 47,2	51 48	n.	55 56	25 26

SW	Nutz	IGW T N in dB(A)	Straße T N in dB(A)	Schiene LrT [dB(A)]	Verkehr LrT [dB(A)]	Pas.	DIN 4109 La W La S dB(A)	R'w.ges W S dB
EG	WA	59 49	46,8 38,4	41,8 41,8	48 44	n.	53 54	23 24
1.OG	WA	59 49	47,6 39,1	43,4 43,4	49 45	n.	54 55	24 25

SW	Nutz	IGW T N in dB(A)	Straße T N in dB(A)	Schiene LrT [dB(A)]	Verkehr LrT [dB(A)]	Pas.	DIN 4109 La W La S dB(A)	R'w.ges W S dB
EG	WA	59 49	53,7 45,3	41,3 41,3	54 47	n.	59 59	29 29
1.OG	WA	59 49	54,1 45,7	42,7 42,7	55 48	n.	60 60	30 30

SW	Nutz	IGW T N in dB(A)	Straße T N in dB(A)	Schiene LrT [dB(A)]	Verkehr LrT [dB(A)]	Pas.	DIN 4109 La W La S dB(A)	R'w.ges W S dB
EG	WA	59 49	59,3 50,8	39,7 39,6	60 52	W/S	65 64	35 34
1.OG	WA	59 49	59,2 50,8	40,2 40,1	60 52	W/S	64 64	34 34

SW	Nutz	IGW T N in dB(A)	Straße T N in dB(A)	Schiene LrT [dB(A)]	Verkehr LrT [dB(A)]	Pas.	DIN 4109 La W La S dB(A)	R'w.ges W S dB
EG	WA	59 49	55,8 47,3	41,2 41,2	56 49	n.	61 61	31 31
1.OG	WA	59 49	56,1 47,7	42,1 42,0	57 49	n.	61 61	31 31

SW	Nutz	IGW T N in dB(A)	Straße T N in dB(A)	Schiene LrT [dB(A)]	Verkehr LrT [dB(A)]	Pas.	DIN 4109 La W La S dB(A)	R'w.ges W S dB
EG	WA	59 49	40,2 31,8	43,3 43,2	45 44	n.	50 51	20 21
1.OG	WA	59 49	37,3 28,9	45,2 45,2	46 46	n.	50 52	20 22
2.OG	WA	59 49	33,8 25,4	47,7 47,7	48 48	n.	52 54	22 24
3.OG	WA	59 49	33,3 24,8	49,1 49,1	50 50	S	53 55	23 25

SW	Nutz	IGW T N in dB(A)	Straße T N in dB(A)	Schiene LrT [dB(A)]	Verkehr LrT [dB(A)]	Pas.	DIN 4109 La W La S dB(A)	R'w.ges W S dB
EG	WA	59 49	40,4 31,9	45,1 45,1	47 46	n.	51 53	21 23
1.OG	WA	59 49	40,3 31,9	47,5 47,4	49 48	n.	52 54	22 24
2.OG	WA	59 49	42,5 34,0	50,8 50,8	52 51	S	55 57	25 27

SW	Nutz	IGW T N in dB(A)	Straße T N in dB(A)	Schiene LrT [dB(A)]	Verkehr LrT [dB(A)]	Pas.	DIN 4109 La W La S dB(A)	R'w.ges W S dB
EG	WA	59 49	47,9 39,4	43,9 43,8	50 46	n.	54 55	24 25
1.OG	WA	59 49	48,8 40,4	46,6 46,6	51 48	n.	56 56	26 26
2.OG	WA	59 49	49,7 41,4	49,6 49,6	52 51	S	57 57	27 27

SW	Nutz	IGW T N in dB(A)	Straße T N in dB(A)	Schiene LrT [dB(A)]	Verkehr LrT [dB(A)]	Pas.	DIN 4109 La W La S dB(A)	R'w.ges W S dB
EG	WA	59 49	50,4 42,0	42,8 42,8	52 46	n.	56 57	26 27
1.OG	WA	59 49	51,8 43,4	45,2 45,2	53 48	n.	58 58	28 28
2.OG	WA	59 49	52,1 43,6	47,8 47,8	54 50	S	58 59	28 29
3.OG	WA	59 49	52,0 43,6	49,5 49,4	54 51	S	59 59	29 29

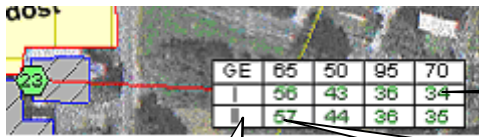
SW	Nutz	IGW T N in dB(A)	Straße T N in dB(A)	Schiene LrT [dB(A)]	Verkehr LrT [dB(A)]	Pas.	DIN 4109 La W La S dB(A)	R'w.ges W S dB
EG	WA	59 49	35,6 27,2	43,6 43,6	45 44	n.	49 51	19 21
1.OG	WA	59 49	35,2 26,8	45,6 45,6	46 46	n.	50 52	20 22
2.OG	WA	59 49	28,5 20,1	48,9 48,9	49 49	n.	53 55	23 25
3.OG	WA	59 49	29,6 21,2	51,4 51,4	52 52	S	55 57	25 27

SW	Nutz	IGW T N in dB(A)	Straße T N in dB(A)	Schiene LrT [dB(A)]	Verkehr LrT [dB(A)]	Pas.	DIN 4109 La W La S dB(A)	R'w.ges W S dB
EG	WA	59 49	52,6 44,2	39,9 39,8	53 46	n.	58 58	28 28
1.OG	WA	59 49	54,2 45,8	40,5 40,4	55 47	n.	60 60	30 30
2.OG	WA	59 49	54,6 46,1	39,8 39,7	55 47	n.	60 60	30 30
3.OG	WA	59 49	54,7 46,3	39,6 39,5	55 48	n.	60 60	30 30

Legende

- SW: Stockwerk
- Nutz: Gebietskategorie
- IRW: Orientierungswert
- T: Zeitraum Tag
- N: Zeitraum Nacht
- Pegel: Verkehrslärmpegel
- Pas: Bauliche bzw. passive Schallschutzmaßnahmen:
 - n: nicht erforderlich Lüftung über geöffnete Fenster mögl.
 - S: erforderlich für Schlafräume und Kinderzimmer
 - S/W: erforderlich für alle Aufenthaltsräume
- La: Maßgeblicher Aussenlärmpegel nach DIN 4109:2016-07
- DIN 4109: La W: Aussenlärmpegel für Wohn- und Aufenthaltsräume
- La S: Aussenlärmpegel für Schlafräume
- R'w.ges: mindestens erforderliches bewertetes Bauschalldämm-Maß
- W: für Wohn- und Aufenthaltsräume, S: für Schlafräume

Anlage 1.2: Beurteilungssituation ohne Lärmschutzwand



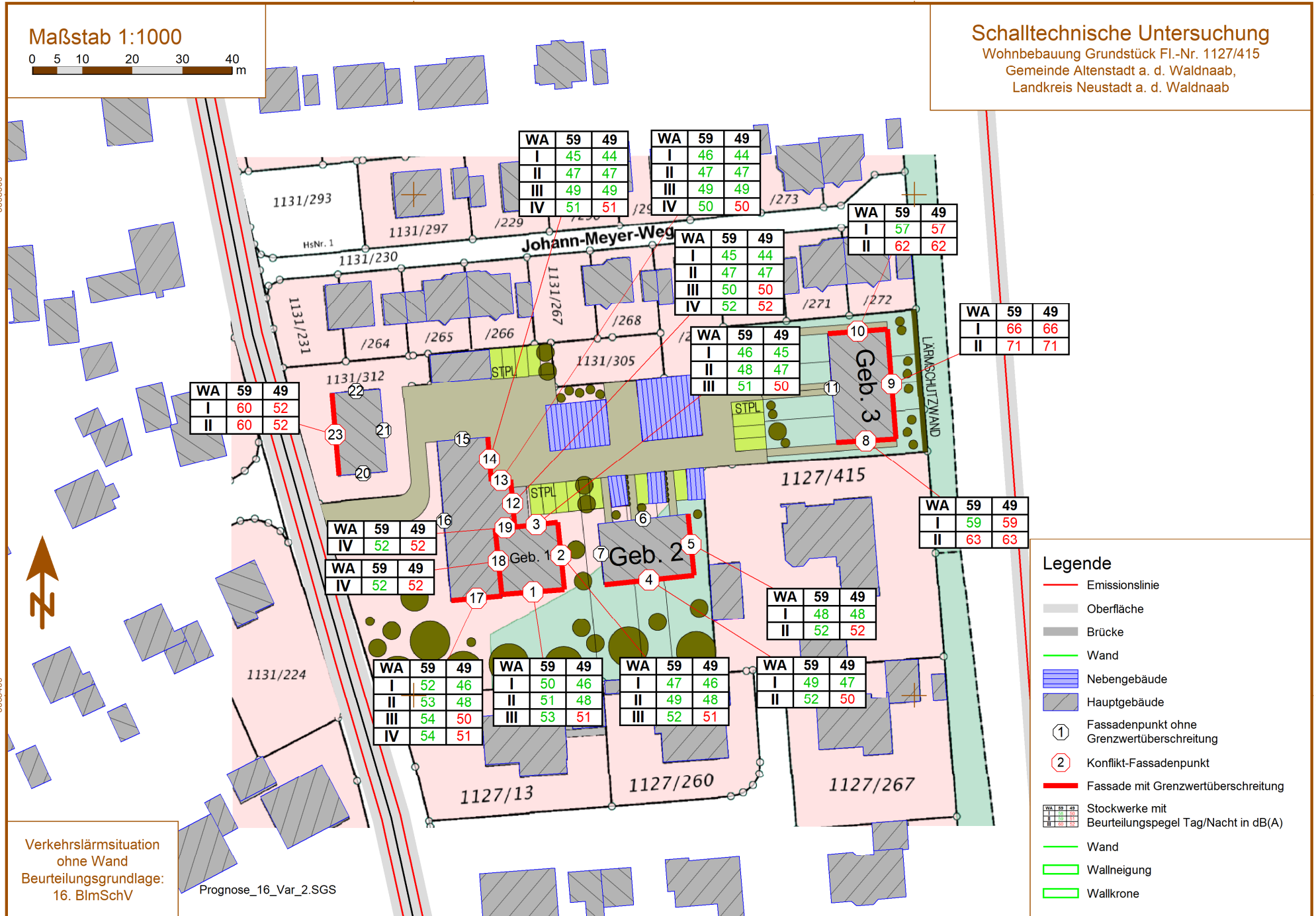
GE	65	50	95	70
I	56	43	36	34
II	57	44	36	35

Folgende Zeilen: Beurteilungspegel der jeweiligen Beurteilungszeiträume

Folgende Spalten: Beurteilungszeiträume: Tag, Nacht, Spitzen Tag, Spitzen Nacht

Spalte 1: Gebietsnutzung und Etage

Anlage 1.2: Beurteilungssituation ohne Lärmschutzwand



Anlage 2: Emittentendaten

Bebauungsplanänderung Max-Reger-Straße, Altstadt a. d. Waldnaab
Schienendetails - 16.BImSchV Variante 2 Isophonen Freibereich

Legende

Zugname		Zugname
N(6-22)		Anzahl Züge / Zugeinheiten
N(22-6)		Anzahl Züge / Zugeinheiten
Lw 5m(6-22)	dB(A)	Emissionspegel des Zuges im Zeitbereich
Lw 4m(6-22)	dB(A)	Emissionspegel des Zuges im Zeitbereich
Lw 0m(6-22)	dB(A)	Emissionspegel des Zuges im Zeitbereich
Lw 5m(22-6)	dB(A)	Emissionspegel des Zuges im Zeitbereich
Lw 4m(22-6)	dB(A)	Emissionspegel des Zuges im Zeitbereich
Lw 0m(22-6)	dB(A)	Emissionspegel des Zuges im Zeitbereich
Kbrake	dB	Spezielle Korrektur für Gefällestrecken
vMax	km/h	Zuggeschwindigkeit
max		Zug ist für Maximalpegelberechnung ausgewählt

Bitte beachten:
Die Bezeichnung
„Variante 2“ in den
Kopfzeilen des
Anlagenteiles hat nur
internen Charakter



abConsultants GmbH
Altentreswitz 25, 92648 Vohenstrauß

1033_0
RCNM0102.res
Blatt: 1 von 0
08.06.2017

SoundPLAN 7.4

Bebauungsplanänderung Max-Reger-Straße, Altstadt a. d. Waldnaab
Schienendetails - 16.BImSchV Variante 2 Isophonen Freibereich

Zugname		N(6-22)	N(22-6)	L'w 5m(6-22)	L'w 4m(6-22)	L'w 0m(6-22)	L'w 5m(22-6)	L'w 4m(22-6)	L'w 0m(22-6)	Kbrake	vMax	max					
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	km/h						
Schiene	Bahnlinie	L'w 0m(6-22)	89,04	dB(A)	L'w 4m(6-22)	71,04	dB(A)	L'w 5m(6-22)	57,09	dB(A)	L'w 0m(22-6)	88,87	dB(A)	L'w 4m(22-6)	71,77	dB(A)	L'w 5m(22-6)
5050-P :	GZ-E* 7-Z5_A4*1 10-Z5*24 10-Z2*6 10-Z18*6	15	14	42,63	67,68	84,42	45,34	70,39	87,14	0,00	100,0						
5050-P :	GZ-E* 7-Z5_A4*1 10-Z5*24 10-Z2*6 10-Z18*6	4	3	40,85	62,66	79,83	42,61	64,42	81,59	0,00	120,0						
5050-P :	ICE 7-Z5_A4*1 9-Z5*12	10	2	46,57	59,95	78,04	42,59	55,97	74,06	0,00	130,0						
5050-P :	RV-ET 5-Z5-A12*1	32	4	51,62	54,52	74,89	45,60	48,50	68,87	0,00	130,0						
5050-P :	RV-ET 5-Z5-A10*2	32	2	54,63	57,53	77,13	45,60	48,50	68,10	0,00	130,0						
5050-P :	RV-V 8-A6*1 9-Z5*6	16	2		60,15	79,49		54,13	73,47	0,00	130,0						
5050-P :	RV-V 8-A6*1 9-Z5*7	32	4		63,25	82,87		57,23	76,85	0,00	130,0						



abConsultants GmbH
Altentreswitz 25, 92648 Vohenstrauß

1033_0
RCNM0102.res
Blatt: 2 von 0
08.06.2017

SoundPLAN 7.4

Anlage 2: Emittentendaten

Bebauungsplanänderung Max-Reger-Straße, Altstadt a. d. Waldnaab Emissionsberechnung Straße - 16.BImSchV Variante 2 Isophonen Freibereich

Legende

Straße		Straßenname
LmE Tag	dB(A)	Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
LmE Nacht	dB(A)	Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
p Tag	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
p Nacht	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
M Tag	Kfz/h	Fahrzeuge pro Stunde je Zeitbereich
M Nacht	Kfz/h	Fahrzeuge pro Stunde je Zeitbereich
Lm25 Tag	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
Lm25 Nacht	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
vPkw	km/h	Geschwindigkeit Pkw
vLkw	km/h	Geschwindigkeit Lkw
Dv Tag	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
Dv Nacht	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
Steigung	%	Längsneigung in Prozent (positive Werte Steigung, negative Werte Gefälle)
DSig	dB	Zuschlag für Steigung
Drefl	dB	Pegeldifferenz durch Reflexionen
DStrO	dB	Zuschlag für Straßenoberfläche (tags, abends und nachts sind ggf. andere Zuschläge möglich)



abConsultants GmbH
Altentreswitz 25, 92648 Vohenstrauß

1033_0
RCNM0102.res
Blatt: 1 von 2
08.06.2017

SoundPLAN 7.4

Bebauungsplanänderung Max-Reger-Straße, Altstadt a. d. Waldnaab Emissionsberechnung Straße - 16.BImSchV Variante 2 Isophonen Freibereich

Straße	LmE Tag dB(A)	LmE Nacht dB(A)	DTV Kfz/24h	p Tag %	p Nacht %	M Tag Kfz/h	M Nacht Kfz/h	Lm25 Tag dB(A)	Lm25 Nacht dB(A)	vPkw km/h	vLkw km/h	Dv Tag dB	Dv Nacht dB	Steigung %	DSig dB	Drefl dB	DStrO dB	
Max-Reger-Straße	53,6	45,1	3000	4,0	2,0	180,00	33,000	61,1	53,1	30,0	30,0	-7,5	-8,0	0,9	0,0	0,0	0,0	
Max-Reger-Straße, Altstadt Mitte	41,7	33,0	348	0,0	0,0	20,88	2,784	50,5	41,7	30,0	30,0	-8,8	-8,8	0,9	0,0	0,0	0,0	



abConsultants GmbH
Altentreswitz 25, 92648 Vohenstrauß

1033_0
RCNM0102.res
Blatt: 2 von 2
08.06.2017

SoundPLAN 7.4

Anlage 3: Informationen zu den Rechenläufen

Bebauungsplanänderung Max-Reger-Straße, Altstadt a. d. Waldnaab Rechenlauf-Info - 16.BImSchV Variante 2 Isophonen Freibereich

Projektbeschreibung

Projekttitel: Bebauungsplanänderung Max-Reger-Straße, Altstadt a. d. Waldnaab
Projekt Nr. 1033_0
Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Alfred Bartl
Auftraggeber: Gemeinde Altstadt a.d. Waldnaab

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenkern: Dreieckslärmkarte
Titel: 16.BImSchV Variante 2 Isophonen Freibereich
Gruppe: Rechen_3790.runx
Laufdatei: RunFile.runx
Ergebnisnummer: 102
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 8)
Berechnungsbeginn: 05.06.2017 19:53:25
Berechnungsende: 05.06.2017 20:03:33
Rechenzeit: 10:05:738 [m:s.ms]
Anzahl Punkte: 1735
Anzahl berechneter Punkte: 1735
Kernel Version: 05.12.2016 (32 bit)

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 3
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 50 m
Suchradius 5000 m
Filter: dB(A)
Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle): 0,100 dB
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: Nein
5 dB Bonus für Schiene ist gesetzt Nein
Richtlinien:
Straßen: RLS-90
Emissionsberechnung nach: RLS-90 (***)
Berechnung mit Seitenbeugung: Nein
Minderung
Bewuchs: Benutzerdefiniert
Bebauung: Benutzerdefiniert
Industriegelände: Benutzerdefiniert
Schiene: Schall 03-2012
Emissionsberechnung nach: Schall 03-2012
Begrenzung des Beugungsverlusts:
einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB
Berechnung mit Seitenbeugung: Ja
Minderung
Bewuchs: Keine Dämpfung
Bebauung: Keine Dämpfung
Industriegelände: Keine Dämpfung



SoundPLAN 7.4

abConsultants GmbH
Altentreswitz 25, 92648 Vohenstrauß

1033_0
RCNM0102.res
Blatt: 1 von 0
08.06.2017

Bebauungsplanänderung Max-Reger-Straße, Altstadt a. d. Waldnaab Rechenlauf-Info - 16.BImSchV Variante 2 Isophonen Freibereich

Bewertung: 16.BImSchV
Dreieckslärmkarte:
Aufpunktstand: 2,50 m
Höhe über Gelände: 1,600 m

Geometriedaten

Meichner_Bebauung_Var_2.geo 05.06.2017 18:42:20
Meichner_LSW.geo 05.06.2017 16:38:32
Max-Reger-Straße.geo 05.06.2017 17:53:24
Schiene Prognose.geo 30.01.2017 12:54:04
Meichner.sit 05.06.2017 18:42:32
- enthält:
Bebauung Reihe 1.geo 02.02.2017 17:19:52
Bebauung Reihe 2.geo 25.01.2017 12:30:12
Bebauung Reihe 3.geo 25.01.2017 12:30:12
Brücken Bahn.geo 01.02.2017 15:14:54
Halle_Bürroteil.geo 30.01.2017 17:56:24
IOs_M-Greiner-Straße.geo 27.01.2015 01:08:38
Koordinaten.geo 11.05.2017 20:20:38
LoD.geo 11.05.2017 20:21:46
Meichner_Bebauung.geo 05.06.2017 18:42:20
Rechengebiet_Meichner.geo 11.05.2017 20:51:44
Wall Reihe 3.geo 25.01.2017 13:23:32
RDGM0104.dgm 01.02.2017 18:13:18



SoundPLAN 7.4

abConsultants GmbH
Altentreswitz 25, 92648 Vohenstrauß

1033_0
RCNM0102.res
Blatt: 2 von 0
08.06.2017

Anlage 3: Informationen zu den Rechenläufen

Bebauungsplanänderung Max-Reger-Straße, Altstadt a. d. Waldnaab
Rechenlauf-Info - Variante 2, Schiene, 16.BlmSchV**Projektbeschreibung**

Projekttitel: Bebauungsplanänderung Max-Reger-Straße, Altstadt a. d. Waldnaab
ProjektNr. 1033_0
Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Alfred Bartl
Auftraggeber: Gemeinde Altstadt a.d. Waldnaab

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenkern: Gebäudelärmkarte
Titel: Variante 2, Schiene, 16.BlmSchV
Gruppe: Rechen_3790.runx
Laufdatei: RunFile.runx
Ergebnisnummer: 3
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 8)
Berechnungsbeginn: 05.06.2017 18:43:50
Berechnungsende: 05.06.2017 18:43:58
Rechenzeit: 00:05:620 [ms.ms]
Anzahl Punkte: 11
Anzahl berechneter Punkte: 11
Kernel Version: 05.12.2016 (32 bit)

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 3
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 50 m
Suchradius 5000 m
Filter: dB(A)
Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle): 0,100 dB
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: Nein
5 dB Bonus für Schiene ist gesetzt Nein
Richtlinien:
Schiene: Schall 03-2012
Emissionsberechnung nach: Schall 03-2012
Begrenzung des Beugungsverlusts:
einfach/mehrfach 20,0 dB / 25,0 dB
Berechnung mit Seitenbeugung: Ja
Minderung
Bewuchs: Keine Dämpfung
Bebauung: Keine Dämpfung
Industriegelände: Keine Dämpfung
Bewertung: 16.BlmSchV
Gebäudelärmkarte:
Ein Immissionsort in der Mitte der Fassade
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

Geometriedaten

SoundPLAN 7.4

abConsultants GmbH
Altentreswitz 25, 92648 Vohenstrauß

1033_0
RGLK0003.res
Blatt: 1 von 0
08.06.2017

Bebauungsplanänderung Max-Reger-Straße, Altstadt a. d. Waldnaab
Rechenlauf-Info - Variante 2, Schiene, 16.BlmSchV

Meichner_Bebauung_Var_2.geo	05.06.2017 18:42:20
Meichner_LSW.geo	05.06.2017 16:38:32
Schiene_Prognose.geo	30.01.2017 12:54:04
Meichner.sit	05.06.2017 18:42:32
- enthält:	
Bebauung Reihe 1.geo	02.02.2017 17:19:52
Bebauung Reihe 2.geo	25.01.2017 12:30:12
Bebauung Reihe 3.geo	25.01.2017 12:30:12
Brücken Bahn.geo	01.02.2017 15:14:54
Halle_Büroteil.geo	30.01.2017 17:56:24
IOs_M-Greiner-Straße.geo	27.01.2015 01:08:38
Koordinaten.geo	11.05.2017 20:20:38
LoD.geo	11.05.2017 20:21:46
Meichner_Bebauung.geo	05.06.2017 18:42:20
Rechengebiet_Meichner.geo	11.05.2017 20:51:44
Wall Reihe 3.geo	25.01.2017 13:23:32
RDGM0104.dgm	01.02.2017 18:13:18



SoundPLAN 7.4

abConsultants GmbH
Altentreswitz 25, 92648 Vohenstrauß

1033_0
RGLK0003.res
Blatt: 2 von 0
08.06.2017

Anlage 3: Informationen zu den Rechenläufen

Bebauungsplanänderung Max-Reger-Straße, Altstadt a. d. Waldnaab Rechenlauf-Info - Variante 2, Straße, 16.BlmSchV

Projektbeschreibung

Projekttitel: Bebauungsplanänderung Max-Reger-Straße, Altstadt a. d. Waldnaab
ProjektNr. 1033_0
Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Alfred Bartl
Auftraggeber: Gemeinde Altstadt a.d. Waldnaab

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenkern: Gebäudelärmkarte
Titel: Variante 2, Straße, 16.BlmSchV
Gruppe: Rechen_3790.runx
Laufdatei: RunFile.runx
Ergebnisnummer: 4
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 8)
Berechnungsbeginn: 05.06.2017 18:43:58
Berechnungsende: 05.06.2017 18:44:06
Rechenzeit: 00:06:383 [ms.ms]
Anzahl Punkte: 11
Anzahl berechneter Punkte: 11
Kernel Version: 05.12.2016 (32 bit)

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 3
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 50 m
Suchradius 5000 m
Filter: dB(A)
Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle): 0,100 dB
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: Nein

Richtlinien:
Straßen: RLS-90
Emissionsberechnung nach: RLS-90 (***)
Berechnung mit Seitenbeugung: Nein
Minderung
Bewuchs: Benutzerdefiniert
Bebauung: Benutzerdefiniert
Industriegelände: Benutzerdefiniert

Bewertung: 16.BlmSchV

Gebäudelärmkarte:
Ein Immissionsort in der Mitte der Fassade
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

Geometriedaten

Meichner_Bebauung_Var_2.geo 05.06.2017 18:42:20
Meichner_LSW.geo 05.06.2017 16:38:32
Max-Reger-Straße.geo 05.06.2017 17:53:24
Meichners.it 05.06.2017 18:42:32



abConsultants GmbH
Altentreswitz 25, 92648 Vohenstrauß

1033_0
RGLK0004.res
Blatt: 1 von 0
08.06.2017

SoundPLAN 7.4

Bebauungsplanänderung Max-Reger-Straße, Altstadt a. d. Waldnaab Rechenlauf-Info - Variante 2, Straße, 16.BlmSchV

- enthält:

Bebauung Reihe 1.geo	02.02.2017 17:19:52	
Bebauung Reihe 2.geo	25.01.2017 12:30:12	
Bebauung Reihe 3.geo	25.01.2017 12:30:12	
Brücken Bahn.geo	01.02.2017 15:14:54	
Halle_Büroteil.geo	30.01.2017 17:56:24	
IOs_M-Greiner-Straße.geo	27.01.2015 01:08:38	
Koordinaten.geo	11.05.2017 20:20:38	
LoD.geo	11.05.2017 20:21:46	
Meichner_Bebauung.geo	05.06.2017 18:42:20	
Rechengbiet_Meichner.geo		11.05.2017 20:51:44
Wall Reihe 3.geo	25.01.2017 13:23:32	
RDGM10104.dgm	01.02.2017 18:13:18	



abConsultants GmbH
Altentreswitz 25, 92648 Vohenstrauß

1033_0
RGLK0004.res
Blatt: 2 von 0
08.06.2017

SoundPLAN 7.4

Anlage 3: Informationen zu den Rechenläufen

Bebauungsplanänderung Max-Reger-Straße, Altstadt a. d. Waldnaab
Rechenlauf-Info - Variante 2, Schiene, Tag, Abend, Nacht**Projektbeschreibung**

Projekttitel: Bebauungsplanänderung Max-Reger-Straße, Altstadt a. d. Waldnaab
ProjektNr. 1033_0
Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Alfred Bartl
Auftraggeber: Gemeinde Altstadt a.d. Waldnaab

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenkern: Gebäudelärmkarte
Titel: Variante 2, Schiene, Tag, Abend, Nacht
Gruppe: Rechen_3790.runx
Laufdatei: RunFile.runx
Ergebnisnummer: 13
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 8)
Berechnungsbeginn: 05.06.2017 18:44:07
Berechnungsende: 05.06.2017 18:44:14
Rechenzeit: 00:05:789 [ms.ms]
Anzahl Punkte: 11
Anzahl berechneter Punkte: 11
Kernel Version: 05.12.2016 (32 bit)

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 3
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 50 m
Suchradius 5000 m
Filter: dB(A)
Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle): 0,100 dB
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: Nein
5 dB Bonus für Schiene ist gesetzt Nein
Richtlinien:
Schiene: Schall 03-2012
Emissionsberechnung nach: Schall 03-2012
Begrenzung des Beugungsverlusts:
einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB
Berechnung mit Seitenbeugung: Ja
Minderung
Bewuchs: Keine Dämpfung
Bebauung: Keine Dämpfung
Industriegelände: Keine Dämpfung
Bewertung: Lden (DE, FR)
Gebäudelärmkarte:
Ein Immissionsort in der Mitte der Fassade
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

Geometriedaten

abConsultants GmbH
Altentreswitz 25, 92648 Vohenstrauß

1033_0
RGLK0013.res
Blatt: 1 von 0
08.06.2017

SoundPLAN 7.4

Bebauungsplanänderung Max-Reger-Straße, Altstadt a. d. Waldnaab
Rechenlauf-Info - Variante 2, Schiene, Tag, Abend, Nacht

Meichner_Bebauung_Var_2.geo	05.06.2017 18:42:20
Schiene Prognose.geo	30.01.2017 12:54:04
Meichner_LSW.geo	05.06.2017 16:38:32
Meichner.sit	05.06.2017 18:42:32
- enthält:	
Bebauung Reihe 1.geo	02.02.2017 17:19:52
Bebauung Reihe 2.geo	25.01.2017 12:30:12
Bebauung Reihe 3.geo	25.01.2017 12:30:12
Brücken Bahn.geo	01.02.2017 15:14:54
Halle_Büroteil.geo	30.01.2017 17:56:24
IOs_M-Greiner-Straße.geo	27.01.2015 01:08:38
Koordinaten.geo	11.05.2017 20:20:38
LoD.geo	11.05.2017 20:21:46
Meichner_Bebauung.geo	05.06.2017 18:42:20
Rechengebiet_Meichner.geo	11.05.2017 20:51:44
Wall Reihe 3.geo	25.01.2017 13:23:32
RDGM0104.dgm	01.02.2017 18:13:18



abConsultants GmbH
Altentreswitz 25, 92648 Vohenstrauß

1033_0
RGLK0013.res
Blatt: 2 von 0
08.06.2017

SoundPLAN 7.4

Anlage 3: Informationen zu den Rechenläufen

Bebauungsplanänderung Max-Reger-Straße, Altstadt a. d. Waldnaab Rechenlauf-Info - Variante 2, Straße, Tag, Abend, Nacht

Projektbeschreibung

Projekttitel: Bebauungsplanänderung Max-Reger-Straße, Altstadt a. d. Waldnaab
ProjektNr. 1033_0
Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Alfred Bartl
Auftraggeber: Gemeinde Altstadt a.d. Waldnaab

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenkern: Gebäudeärmkarte
Titel: Variante 2, Straße, Tag, Abend, Nacht
Gruppe: Rechen_3790.runx
Laufdatei: RunFile.runx
Ergebnisnummer: 14
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 8)
Berechnungsbeginn: 05.06.2017 18:44:15
Berechnungsende: 05.06.2017 18:44:23
Rechenzeit: 00:06:215 [ms.ms]
Anzahl Punkte: 11
Anzahl berechneter Punkte: 11
Kernel Version: 05.12.2016 (32 bit)

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 3
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 50 m
Suchradius 5000 m
Filter: dB(A)
Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle): 0,100 dB
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: Nein

Richtlinien:
Straßen: RLS-90
Emissionsberechnung nach: RLS-90 (***)
Berechnung mit Seitenbeugung: Nein
Minderung
Bewuchs: Benutzerdefiniert
Bebauung: Benutzerdefiniert
Industriegelände: Benutzerdefiniert

Bewertung: Lden (DE, FR)

Gebäudeärmkarte:
Ein Immissionsort in der Mitte der Fassade
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

Geometriedaten

Meichner_Bebauung_Var_2.geo 05.06.2017 18:42:20
Max-Reger-Straße.geo 05.06.2017 17:53:24
Meichner_LSW.geo 05.06.2017 16:38:32
Meichnersit 05.06.2017 18:42:32



abConsultants GmbH
Altentreswitz 25, 92648 Vohenstrauß

1033_0
RGLK0014.res
Blatt: 1 von 0
08.06.2017

SoundPLAN 7.4

Bebauungsplanänderung Max-Reger-Straße, Altstadt a. d. Waldnaab Rechenlauf-Info - Variante 2, Straße, Tag, Abend, Nacht

- enthält:

Bebauung Reihe 1.geo	02.02.2017 17:19:52	
Bebauung Reihe 2.geo	25.01.2017 12:30:12	
Bebauung Reihe 3.geo	25.01.2017 12:30:12	
Brücken Bahn.geo	01.02.2017 15:14:54	
Halle_Büroteil.geo	30.01.2017 17:56:24	
IOs_M-Greiner-Straße.geo	27.01.2015 01:08:38	
Koordinaten.geo	11.05.2017 20:20:38	
LoD.geo	11.05.2017 20:21:46	
Meichner_Bebauung.geo	05.06.2017 18:42:20	
Rechengbiet_Meichner.geo		11.05.2017 20:51:44
Wall Reihe 3.geo	25.01.2017 13:23:32	
RDGM0104.dgm	01.02.2017 18:13:18	



abConsultants GmbH
Altentreswitz 25, 92648 Vohenstrauß

1033_0
RGLK0014.res
Blatt: 2 von 0
08.06.2017

SoundPLAN 7.4

Anlage 3: Informationen zu den Rechenläufen

Bebauungsplanänderung Max-Reger-Straße, Altstadt a. d. Waldnaab
Rechenlauf-Info - Variante 2, ohne Lärmschutzwand, 16.BlmSchV**Projektbeschreibung**

Projekttitel: Bebauungsplanänderung Max-Reger-Straße, Altstadt a. d. Waldnaab
ProjektNr. 1033_0
Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Alfred Bartl
Auftraggeber: Gemeinde Altstadt a.d. Waldnaab

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenkern: Gebäudelärmkarte
Titel: Variante 2, ohne Lärmschutzwand, 16.BlmSchV
Gruppe: Rechen_3790.runx
Laufdatei: RunFile.runx
Ergebnisnummer: 22
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 8)
Berechnungsbeginn: 05.06.2017 18:43:37
Berechnungsende: 05.06.2017 18:43:50
Rechenzeit: 00:11:274 [ms.ms]
Anzahl Punkte: 11
Anzahl berechneter Punkte: 11
Kernel Version: 05.12.2016 (32 bit)

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung	3	
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger		200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle		50 m
Suchradius	5000 m	
Filter:	dB(A)	
Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle):		0,100 dB
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen:		Nein
5 dB Bonus für Schiene ist gesetzt		Nein
Richtlinien:		
Straßen:	RLS-90	
Emissionsberechnung nach:	RLS-90 (***)	
Berechnung mit Seitenbeugung: Nein		
Minderung		
Bewuchs:	Benutzerdefiniert	
Bebauung:	Benutzerdefiniert	
Industriegelände:	Benutzerdefiniert	
Schiene:	Schall 03-2012	
Emissionsberechnung nach:	Schall 03-2012	
Begrenzung des Beugungsverlusts:		
einfach/mehrfach	20,0 dB /25,0 dB	
Berechnung mit Seitenbeugung: Ja		
Minderung		
Bewuchs:	Keine Dämpfung	
Bebauung:	Keine Dämpfung	
Industriegelände:	Keine Dämpfung	



SoundPLAN 7.4

abConsultants GmbH
Altentreswitz 25, 92648 Vohenstrauß1033_0
RGLK0022.res
Blatt: 1 von 0
08.06.2017Bebauungsplanänderung Max-Reger-Straße, Altstadt a. d. Waldnaab
Rechenlauf-Info - Variante 2, ohne Lärmschutzwand, 16.BlmSchV

Bewertung: 16.BlmSchV

Gebäudelärmkarte:
Ein Immissionsort in der Mitte der Fassade
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

Geometriedaten

Meichner_Bebauung_Var_2.geo	05.06.2017 18:42:20	
Max-Reger-Straße.geo	05.06.2017 17:53:24	
Schiene Prognose.geo	30.01.2017 12:54:04	
Meichner.sit	05.06.2017 18:42:32	
- enthält:		
Bebauung Reihe 1.geo	02.02.2017 17:19:52	
Bebauung Reihe 2.geo	25.01.2017 12:30:12	
Bebauung Reihe 3.geo	25.01.2017 12:30:12	
Brücken Bahn.geo	01.02.2017 15:14:54	
Halle_Büroteil.geo	30.01.2017 17:56:24	
IOs_M-Greiner-Straße.geo	27.01.2015 01:08:38	
Koordinaten.geo	11.05.2017 20:20:38	
LoD.geo	11.05.2017 20:21:46	
Meichner_Bebauung.geo	05.06.2017 18:42:20	
Rechengebiet_Meichner.geo		11.05.2017 20:51:44
Wall Reihe 3.geo	25.01.2017 13:23:32	
RDGM10104.dgm	01.02.2017 18:13:18	



SoundPLAN 7.4

abConsultants GmbH
Altentreswitz 25, 92648 Vohenstrauß1033_0
RGLK0022.res
Blatt: 2 von 0
08.06.2017