



Akkreditierung gilt für das Modul
Immissionsschutz Gruppe V,
Ermittlung von Geräuschen



Messstelle nach §29b BImSchG

ID: 144880/3

Schalltechnischer Bericht Nr. 1061_6

Vohenstrauß, 15.02.2021

Bebauungsplan "Spindelberg", Gemeinde Kallmünz, Landkreis Regensburg

Auftraggeber

Küblböck Unternehmensgruppe
Wernerwerkstr. 7
93049 Regensburg

Sachbearbeiter:

Dipl.-Ing. (FH) Alfred Bartl

Kontakt:

Tel.: +49 9656 914399-20

Email: alfred.bartl@abconsultants.info

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
1.1	Ergebnis	3
1.1.1	Verkehrslärm.....	3
1.1.2	Festsetzungsvorschläge	3
2	Situation und Aufgabenstellung.....	6
3	Grundlagen	8
3.1	Gesetzliche Grundlagen	8
3.2	Normative Grundlagen	8
3.3	Richtlinien und Regelwerke	8
3.4	Planerische Grundlagen	8
3.5	Sonstige Grundlagen.....	8
4	Anforderungen	9
4.1	Verkehrslärm	9
5	Berechnungen.....	10
5.1	Verkehrslärm	10
5.1.1	Straßenverkehrslärm	10
6	Lärmschutzmaßnahmen	11
6.1	Passive Lärmschutzmaßnahmen	14
7	Qualität und Sicherheit der Prognose	17
8	Nomenklatur.....	18
	Anlage 1: Pläne und Ergebnisse.....	19
	Anlage 1.1: Beurteilungssituation ohne Abschirmung	20
	Anlage 1.2: Beurteilungssituation mit Abschirmung	21
	Anlage 2: Ergebnisse tabellarisch.....	22
	Anlage 3: Emittentendaten.....	30
	Anlage 5: Informationen zu den Rechenlauf	32
	Anlage 6: Konformitätserklärungen.....	36
	Anlage 7: Änderungsdienst.....	49

1 Zusammenfassung

Die Gemeinde Kallmünz plant die Aufstellung des Bebauungsplans „Spindelberg“.

Der Bebauungsplan weist ein allgemeines Wohngebiet aus. Auf das Bebauungsplangebiet wirken die Verkehrslärmimmissionen der Staatsstraße St2149 ein.

Für unser Beratendes Ingenieurbüro bestand die Aufgabe, die Verträglichkeit der Planung mit den Verkehrslärmimmissionen zu untersuchen und zu bewerten.

1.1 Ergebnis

1.1.1 Verkehrslärm

Innerhalb des Umgriffes werden die Orientierungswerte aus dem Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 vom Mai 1987 nachts um bis zu 7 dB und tagsüber um bis zu 4 dB überschritten. Die als Obergrenze des Abwägungsspielraums hilfsweise heranziehbaren Grenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung werden innerhalb tagsüber nicht und nachts um maximal 3 dB überschritten.

Aufgrund der vorliegenden Verkehrslärm-Immissionssituation wurde ein Lärmschutzkonzept erarbeitet. Das Konzept sieht eine aktive Lärmschutzeinrichtung entlang der nordöstlichen Grenze des Umgriffes mit einer Höhe von $H = 3,5$ m über Geländeoberkante in Kombination mit baulichen und passiven Schallschutzmaßnahmen, sowie einer Geschwindigkeitsreduzierung ab Höhe Mitte Baugebiet vor.

Die vorgesehenen Maßnahmen stellen sicher, dass tagsüber die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung nicht überschritten werden. An den zukünftigen Gebäuden ergibt sich jeweils mindestens eine Fassade, an welcher in allen Geschoßen keine Überschreitungen der Orientierungswerte aus dem Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 vom Mai 1987 auftreten, so dass bei geeigneter Grundrissgestaltung auch Möglichkeiten zur Fensterlüftung über ruhige Gebäudeseiten bestehen.

Ein weiteres Abrücken der Bebauung von der Schallquelle (Staatsstraße) sodass wenigstens die Orientierungswerte eingehalten werden, ist aus wirtschaftlichen Gründen nicht sinnvoll. Der Außenwohnbereich (Gärten) wird so geschützt, dass mindestens die Grenzwerte der 16. BImSchV für den Tagzeitraum eingehalten bzw. unterschritten werden.

1.1.2 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 den Parzellen 1 und 4 bis 10 im allgemeinen Wohngebiet bauliche und passive Schallschutzmaßnahmen notwendig, wobei diese an Fassaden mit Überschreitungen der Orientierungswerte aus Beiblatt 1 der DIN 18005-1:2002-07 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 (kursiv gedruckt) vorgeschlagen:

- Entlang der nordöstlichen 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 (Gauß-Krüger, DHDN09 (DE-BY 2007) Rauenberg, Bessel):*

Rechtswert	Hochwert	Fußhöhe	Wandhöhe	Rechtswert	Hochwert	Fußhöhe	Wandhöhe
4498035,18	5446731,93	347,52	1,50	4497927,13	5446772,38	347,54	3,00
4498036,20	5446734,38	347,76	1,50	4497918,30	5446776,12	347,37	3,00
4498036,20	5446734,38	347,76	2,50	4497918,30	5446776,12	347,37	2,50
4498036,92	5446737,23	347,71	3,50	4497909,79	5446780,01	347,33	2,50
4497987,17	5446752,21	347	3,50	4497909,79	5446780,01	347,33	2,00
4497949,46	5446763,72	347,04	3,50	4497901,20	5446783,82	347,31	2,00
4497936,10	5446768,61	347,33	3,50	4497901,20	5446783,82	347,31	1,50
4497927,13	5446772,38	347,54	3,50	4497891,92	5446788,10	347,28	1,50

- Die Bebauung auf den Parzellen 7, 8, 9 und 10 dürfen die Erdgeschoß-Fertig-Fußböden eine Höhe von 348,00 m über NHN nicht überschreiten.*
- Innerhalb des Geltungsbereiches dürfen Fenster von Haupträumen auf den folgenden Teilflächen nicht an die nachfolgend aufgeführten Fassaden orientiert werden:*

Teilfläche	Wohn- und Aufenthaltsräume		Schlafräume und Kinderzimmer	
1	1. OG	Nord	EG	Nord
			1. OG	Nord, West
4, 5 West	Alle Geschoße	Nord	alle Geschoße	West, Ost, Nord
5 Ost	Alle Geschoße	West, Nord	EG, 1. OG, 2. OG	West, Nord
			1. OG, 2. OG	Ost
6	1. OG, 2. OG	Nord	Alle Geschoße	Nord
			1. OG, 2. OG	West
			2. OG	Ost
7			1. OG	Nord
8			1. OG	Nord
9	1. OG	Nord	1. OG	Nord
10	1. OG	Nord, Ost	Alle Geschoße	Nord, Ost

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
2. OG	6,1 m – 8,4 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 4109-1:2016-07 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 4109-1:2016-07 hat nach dem Verfahren der Richtlinien für Lärmschutz an Straßen RLS 90 zu erfolgen. Dabei sind mindestens folgende Verkehrszahlen zugrunde zu legen:

Maßgebliche Verkehrsstärke Tag: $m = 107$ Kfz/h

Maßgebliche Verkehrsstärke Nacht: $m = 12$ Kfz/h

LKW-Anteil Tag: $p = 8,4$ %

LKW-Anteil Nacht: $p = 18,2$ %

Die Streckengeschwindigkeit ist von Osten bis Mitte Baugebiet mit $v = 100$ km/h für PKW und 80 km/h für LKW und ab Mitte Baugebiet nach Westen mit $v = 50$ km/h anzusetzen.

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

Hinweis:

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.

Vohenstrauß, 15.02.2021

Sachbearbeiter:



- 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

Dipl.-Ing. (FH) Alfred Bartl

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 Gemeinde Kallmünz plant die Aufstellung des Bebauungsplans „Spindelberg“.

Der Bebauungsplan weist ein allgemeines Wohngebiet aus. Auf das Bebauungsplangebiet wirken die Verkehrslärmimmissionen der Staatsstraße St2149 ein.

Für unser Beratendes Ingenieurbüro bestand die Aufgabe, die Verträglichkeit der Planung mit den Verkehrslärmimmissionen zu untersuchen und zu bewerten.

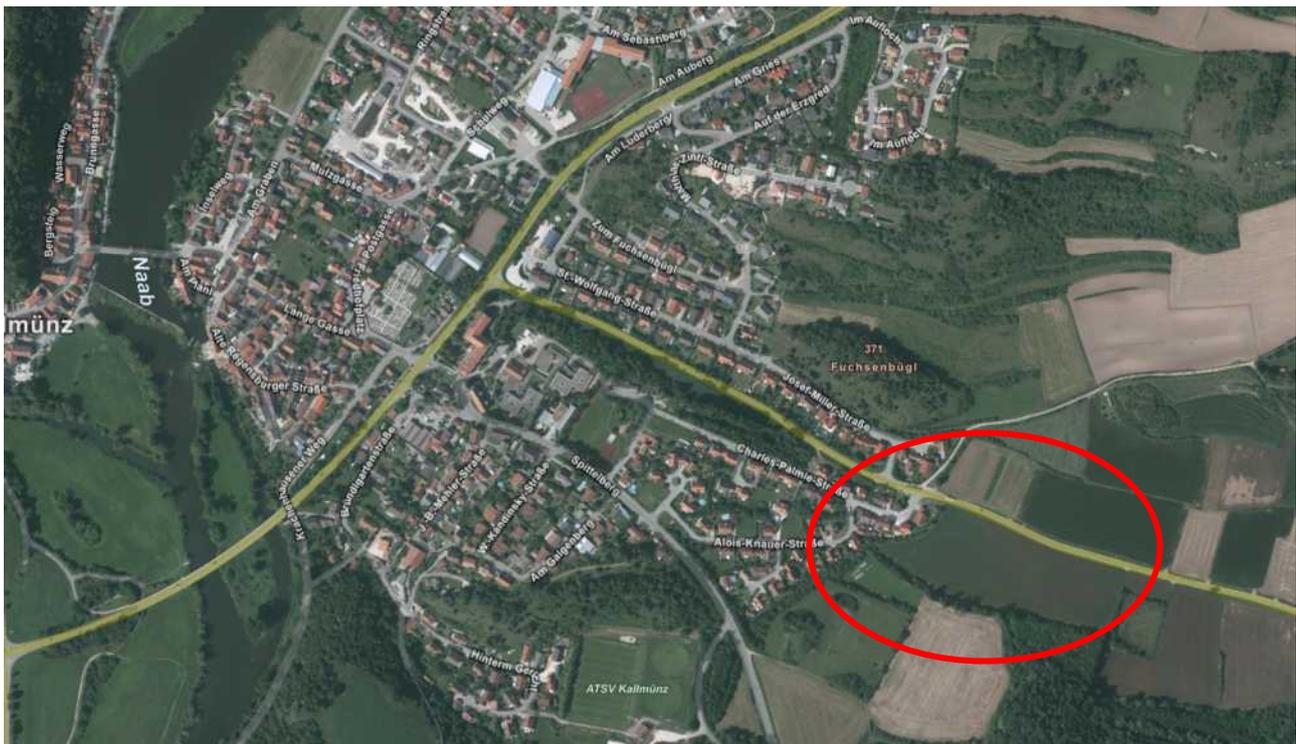


Abbildung 1: Lageplan ohne Maßstab /18/

Das Bebauungsplangebiet befindet sich im Osten der Gemeinde Kallmünz. das Gelände steigt von Norden nach Süden an. Im Norden führt die Staatsstraße St2149 vorbei.

Mit Ausweisung des Baugebietes ist die Verlegung des Ortschildes nach Osten auf Höhe des westlichen Endes der geplanten Lärmschutzwand vorgesehen, so dass sich damit eine Reduzierung der höchstzulässigen Geschwindigkeit von 100 km/h auf 50 km/h ergibt.



Abbildung 2: Auszug aus Bebauungsplan /13/, ohne Maßstab

Schnitt durch Lärmschutzwand M 1:500

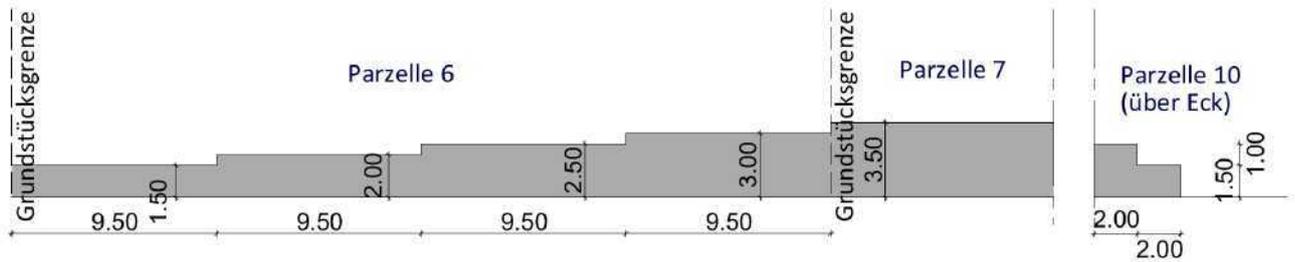


Abbildung 3: Abwicklung Lärmschutzwand, nur Abstufung maßstäblich

3 Grundlagen

3.1 Gesetzliche Grundlagen

- /1/ Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist
- /2/ Baugesetzbuch - BauGB - in der Bekanntmachung der Neufassung vom 27.08.1997 (BGBl. I S. 2141)
- /3/ 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“
- /4/ Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr, Schreiben IIB5-4641-002/10, „Lärmschutz in der Bauleitplanung“

3.2 Normative Grundlagen

- /5/ DIN 18005-1, „Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“, 2002-07
- /6/ Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 vom Mai 1987
- /7/ DIN 1320:2009-12, „Akustik – Begriffe“

3.3 Richtlinien und Regelwerke

- /8/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036)
- /9/ Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes Verkehrswegeschallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV)
- /10/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS 90, Ausgabe 1990, Stand: April 1990
- /11/ Richtlinien für die Anlage von Straßen, RAS, Teil: Querschnitte RAS-Q 96
- /12/ BVerwG, Beschl. vom 17.05.1995 4 NB 30/9

3.4 Planerische Grundlagen

- /13/ Bebauungsplanentwurf, Planungsbüro Preihsl & Schwan, Stand 15.02.2021
- /14/ Digitaler Katasterauszug, Bayerische Vermessungsverwaltung

3.5 Sonstige Grundlagen

- /15/ 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
- /16/ Hamburger Leitfaden Lärm in der Bauleitplanung 2010
- /17/ Verkehrsmengenatlas Bayern, Straßenverkehrszählung 2015, Herausgeber: Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, Abteilung Straßen- und Brückenbau, München, <http://www.baysis.bayern.de/content/verkehrsdaten/SVZ/strassenverkehrszaehlungen.aspx>
- /18/ <http://www.Bayernatlas.de>
- /19/ Software SoundPLAN der Firma Braunstein und Berndt GmbH, Stand: s. Anlage

4 Anforderungen

4.1 Verkehrslärm

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 /6/ 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
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.

Beim Bau oder der wesentlichen Änderung von öffentlichen Straßen (auch Schienenwege, Eisen- u. Straßenbahn) wurde zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Juni 1990 die „Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes“, die sog. Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV - /8/ erlassen.

Die Grenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (siehe /8/) können jedoch auch außerhalb deren Anwendungsbereich als wichtiges Indiz für das Vorliegen schädlicher Umwelteinwirkungen durch Verkehrslärmimmissionen herangezogen werden. Verbindlich ist die Verkehrslärmschutzverordnung jedoch nicht, da sie nur für Neubauten bzw. die wesentliche Änderung von Verkehrswegen relevant ist.

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 /38/.

In der Verkehrslärmschutzverordnung wurden für verschiedene Gebietstypen die in /8/ auszugsweise angegebenen Immissionsgrenzwerte festgelegt:

Gebietseinstufung	Orientierungswert	
	Tag	Nacht
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: Orientierungswerte DIN 18005 (Auszug)

5 **Berechnungen**

5.1 **Verkehrslärm**

5.1.1 **Straßenverkehrslärm**

Um die Verkehrslärmimmissionen beurteilen zu können, wurden folgende Verkehrszahlen der nächstgelegenen Zählstellen aus /17/ zugrunde gelegt:

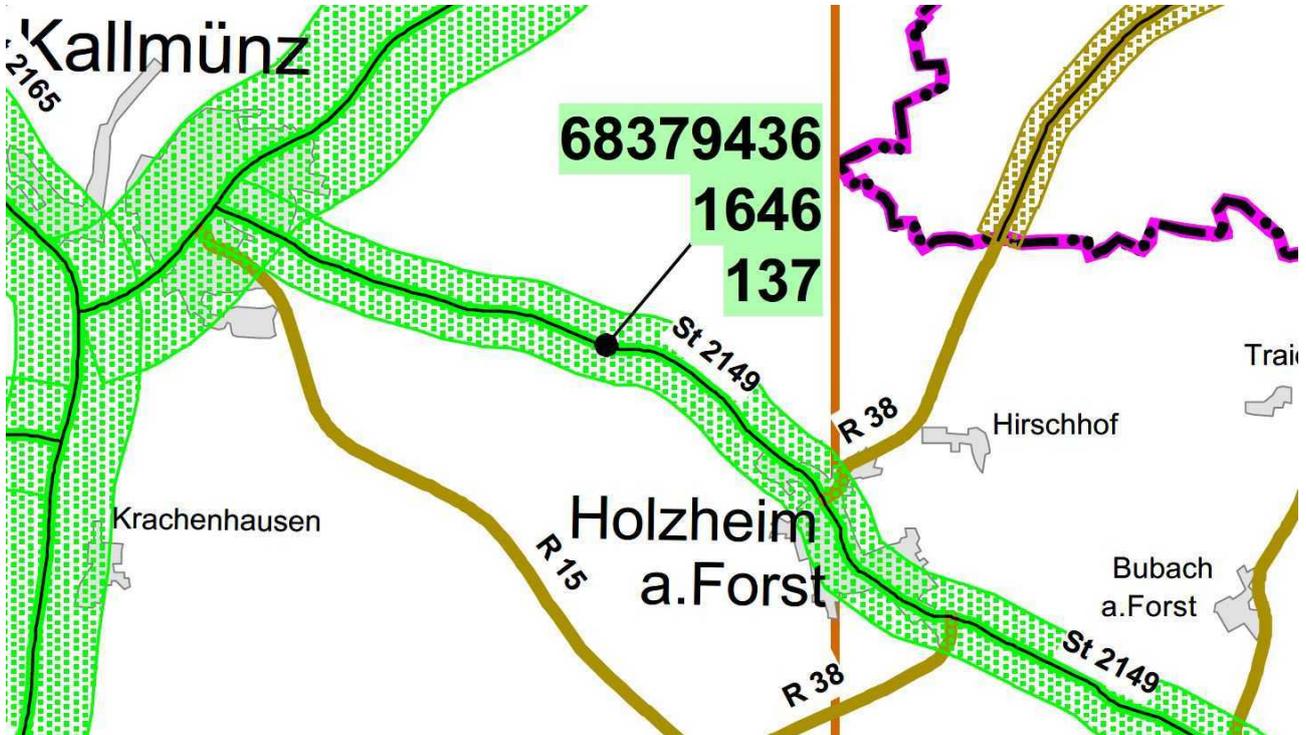


Abbildung 4: Zählstelle aus /17/

Jahr: 2015
gedruckt am: 13.04.2018

TKZSTNR	Jahr	Straße	Von	Bis	FER	MT	PT	MN	PN	MD	PD	Bemerkung	DZ	LMT	LMN	LMD	LME	Abschnitt
68379436	2015	St 2149	2235/L 149 in Kallmünz	R 18 östl. Buchenlohe	0,88	97	3,42105263157895	11	18,1818181818182	105	8,7378640776695			89,461593242484	51,7816617197925	89,878962806432	57,5661138828633	100

Abbildung 5: Verkehrszahlen Staatsstraße St2149 aus /17/

Die Berechnung der Straßenverkehrslärmimmissionen erfolgt dann nach dem Verfahren der RLS 90 /10/. Für eine zukünftige Verkehrszunahme wurde ein Prognosefaktor von 1,1 für eine 10-prozentige Verkehrszunahme bis zum Jahr 2030 berücksichtigt (interpoliert aus /11/, s. u.). Weitere Details sind aus der Dokumentation in der **Anlage 2** ersichtlich.

Die Streckengeschwindigkeit wurde ab Mitte des Baugebietes entsprechend einer Innerortslage mit $v = 50 \text{ km/h}$ berücksichtigt, da mit Rechtsverbindlichkeit des Bebauungsplanes das Ortschild nach Osten versetzt werden soll.

6 Lärmschutzmaßnahmen

An acht der möglichen Gebäude ergeben sich teilweise Überschreitungen der der Orientierungswerte aus dem Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 vom Mai 1987 um 4 dB tagsüber und um 7 dB nachts.

An deri der möglichen Gebäude ergeben sich noch Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung um 3 dB nachts.

Aufgrund der beschriebenen Lärm-Immissionssituation wurde das unter **Punkt 1.1** beschriebene Lärmschutzkonzept erarbeitet.

Zu den vorgesehenen Lärmschutzmaßnahmen kann folgendes ausgeführt werden:

Aus der Studie /15/ geht hervor, dass ab einem Pegel von 65 dB(A) das Herzinfarkttrisiko deutlich ansteigt. Dieser Wert wird mit Ausnahme des Obergeschoßes der Ostfassade des Bestandsgebäudes Fl.-Nr. 369, wo jedoch lt. Angaben des Hauseigentümers keine Wohnräume situiert sind, an keiner Fassade erreicht. Gesunder, das heißt störungsfreier Schlaf ist nach Erkenntnissen der Lärmwirkungsforschung bis 30 dB(A) möglich /12/. Aus diesem Grund sollten bauliche Schallschutzmaßnahmen unabhängig vom Außenlärmpegel sicherstellen, dass ein Pegel von $L_{p,IN} = 30$ dB(A) in Schlafräumen während der Nachtzeit nicht überschritten wird. In Wohnräumen sollen tagsüber $L_{p,IN} = 40$ dB(A) nicht überschritten werden /4/. In Pflegeräumen soll ein Innenraumpegel von $L_{p,IN} = 25$ dB(A) während der Nachtzeit und ein Innenraumpegel von $L_{p,IN} = 35$ dB(A) während der Tagzeit nicht überschritten werden.

Da sich an den geplanten Gebäuden unterschiedliche Pegel ergeben, werden bauliche Schallschutzmaßnahmen erforderlich, die Schallpegeldifferenzen zwischen den Pegeln vor der Fassade und dem Pegel im Schlafraum erreichen, welche die Einhaltung der o. a. Innenpegel (Mittelungspegel) sicherstellen /12/.

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 Straßenverkehrslärmfall in der Regel 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) in Schlafräumen nicht überschritten wird. Über die Pegeldifferenz einer baulichen Schallschutzmaßnahme „gekipptes Fenster“ soll damit sichergestellt werden, 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 oder über Schallschutzvorbauten 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) /9/ 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 den o. a. Gründen empfehlen wir, auf das Nachweisverfahren der DIN 4109-2:2016-07 abzustellen, womit gewährleistet ist, dass während des Nachtzeitraumes die Einhaltung des Innenraumpegels von 30 dB(A) und während des Tagzeitraumes die Einhaltung des Innenraumpegels von 40 dB(A) gewährleistet ist /16/.

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 4109-1:2016-07 in Verbindung mit einer kontrollierten Wohnraum-Lüftungsanlage vorzusehen.

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

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 /16/ 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 BImSchG gebotenen Schutz gegen unzumutbare Lärmbeeinträchtigungen Genüge getan wird, wenn der Innenpegel in Wohnräumen 40 dB(A) und in Schlafräumen 30 dB(A) nicht übersteigt.“(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) möglich. 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 Zerstörung der Schlafstruktur durch nächtlichen Lärm zu verhindern, und diese beginne bei Maximalpegeln von 52 bis 53 dB(A). In diesem Zusammenhang sei darin erinnert, dass sowohl Berglund & Lindvall (1995) als auch der Interdisziplinäre Arbeitskreis für Lärmwirkungsfragen (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).“

Schlussendlich sei auf /4/, Punkt (2) verwiesen:

„Für diesen Fall des Heranführens eines Wohngebiets an eine – baulich nicht veränderte - Straße hat der Gesetzgeber weder ein vergleichbares gestuftes Schutzsystem noch bestimmte Immissionsgrenzwerte vorgesehen.

Allgemein gilt: Die Gemeinde hat die (prognostizierte) Lärmbelastung des Neubaugebiets durch vorhandene Straßen als Abwägungsmaterial zu ermitteln, zu bewerten und mit anderen öffentlichen Belangen und privaten Interessen gerecht abzuwägen (BVerwG, Urt. v. 22.03.2007 – BVerwG 4 CN 2.06 juris – BVerwGE 128, 238). Als Abwägungsdirektive ist dabei das Trennungsgebot (vgl. oben) unmittelbar zu beachten (vgl. BVerwG aaO, mit Hinweis darauf, dass das Trennungsgebot in dicht besiedelten Gebieten häufig an seine Grenzen stoßen wird).

Zur Bestimmung der zumutbaren Lärmbelastung kann die DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau- (vgl. oben 1.: antizipiertes Sachverständigengutachten mit – abwägungsfähigen - Orientierungswerten) herangezogen werden.

Demzufolge ist zunächst insbesondere in Erwägung zu ziehen, ob Verkehrslärmeinwirkungen durch Maßnahmen

des aktiven Lärmschutzes vermieden werden können (BVerwG aaO). Dabei ist hier allerdings zu beachten dass auch besondere städtebauliche Gründe, etwa das Ziel einer Nachverdichtung oder die Überplanung von besiedelten Gebieten, einen Verzicht auf aktiven Lärmschutz ausnahmsweise rechtfertigen können (BVerwG aaO).

Bei Planung und Abwägung sind des Weiteren auch die vernünftigerweise in Erwägung zu ziehenden Möglichkeiten des passiven Schallschutzes auszuschöpfen, um jedenfalls die Werte der 16. BImSchV bzw. die oben unter (1) genannten Innenpegelwerte einzuhalten.

In Betracht kommen insbesondere - einzeln oder miteinander kombiniert:

- Anordnung und Gliederung der Gebäude ("Lärmschutzbebauung"), und/oder lärmabgewandte Orientierung von Aufenthaltsräumen,
- passive Schallschutzmaßnahmen an der schutzwürdigen Bebauung, wie erhöhte Schalldämmung von Außenbauteilen.

Mit dem Gebot gerechter Abwägung kann es auch (noch) vereinbar sein, Wohngebäude an der dem Lärm zugewandten Seite des Baugebiets Außenpegeln auszusetzen, die deutlich über den Orientierungswerten der DIN 18005 liegen, wenn durch eine entsprechende Anordnung der Räume und die Verwendung schallschützender Außenteile jedenfalls im Innern der Gebäude angemessenerer Lärmschutz (s. oben) gewährleistet ist und außerdem darauf geachtet worden ist, dass auf der straßenabgewandten Seite des Grundstücks geeignete geschützte Außenwohnbereiche geschaffen werden (Verkehrslärmschutz durch „architektonische Selbsthilfe“).

6.1 Passive Lärmschutzmaßnahmen

Da mit den Maßnahmen des aktiven Lärmschutzes die Lärmimmis-sionen nicht flächendeckend auf das Niveau der DIN 18005-1, Beiblatt 1 /6/ oder der Verkehrslärm-schutzverordnung /8/ reduziert werden können, sind für diejenigen Wohneinheiten für die auch keine Orientierung zu einer ruhigen Fassade möglich ist passive Schallschutzmaßnahmen (Schallschutzfenster o. vgl. in Verbindung mit geeigneten Lüftungseinrichtungen) notwendig.

An der Bebauung ergeben sich Pegel von $L_r = 62 \text{ dB(A)}$ tagsüber und $L_r = 54 \text{ dB(A)}$ nachts. Für diese Beurteilungspegel ergibt sich je nach Richtlinie (DIN 4109, VDI 2719) maximal die Schallschutzfenster-klasse 3 für übliche Raumgrundrisse und Bauweisen bei geschlossenen Fenstern mit geeigneten Lüftungseinrichtungen.

La=Lr+ 3 dB(A)		Fensteranteil		Sanatorium: n																																					
K= 3 dB(A)		Wohnräume 35%		Schlafräume 25%		Büro: n																																			
Fläche Rolladen = 5%		Fensterfläche		VDI 2719		DIN 4109																																			
S(W+F)/SG: 0,8		Ant. Abs.: 0,8		Wohnen		Schlafen		Wohnen		Schlafen																															
Etage		Fas.		Lr(t)		Lr(n)		OW		OW		R'w		AW		R'w		AW		R'w		KI		R'w		KI		Be-reich		Rwres		erf.		R'w		KI					
Parzelle 5		2		W		59		52		55		45		50		35		30		33		25		31		28,6		1		25,1		1		III		35		30,4		2	
Legende:		Lr		= Beurteilungspegel = Mittelungspegel																																					
		La		= Orientierungswert überschritten																																					
		S(W+F)/SG:		= Maßgeblicher Außenlärmpegel																																					
		Ant. Abs.		= Verhältnis Außenwandfläche zu Grundfläche des Raumes																																					
		OW		= Faktor zur Ermittlung der äquivalenten Absorptionfläche																																					
		AW		= Orientierungswert																																					
		K		= Anhaltswert für Lärmpegel in Innenräumen nach VDI 2719																																					
		R'w		= Korrektursummand für Verkehrssituationen nach VDI 2719																																					
		R'w.res		= bewertetes Bauschalldämmmaß																																					
		Bereich		= notwendiges, resultierendes Bauschalldämmmaß der Außenbauteile nach VDI 2719																																					
		R'w.res		= Lärmpegelbereich nach DIN 4109																																					
		KL		= erforderliches resultierendes Bauschalldämmmaß der Außenbauteile nach DIN 4109																																					
		Fas.		= Schallschutzfensterklasse																																					
				= Fasadenseite																																					

Tabelle 3. Berechnung Lärmschutzfensterklassen für übliche Raumgrundrisse

Bei fachgerechtem Einbau erreichen aktuelle isolierverglaste Fenster die Schallschutzfenster-klasse 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.

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 $L_r = 49 \text{ dB(A)}$.

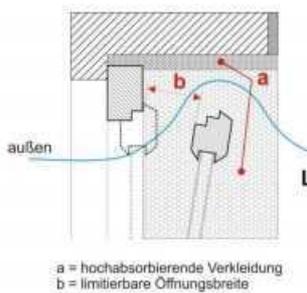


Abbildung 6: Fenster aus /16/ mit abs. Laibung u. Öffnungsbegrenzung

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:

Fenster mit Öffnungsbeschränkung			
	Teifflächen A	Rw	
	[m2]	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 (Lr + 3 c)		
Rw	bewertetes Schalldämm-Maß		
A	Fläche		

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

Aussenbauteile Kastenfenster:				A in m ²	R' _w	alpha	Si	Aussenbauteile Gebäudeseitig:					
					in dB			A in m ²	R' _w	alpha	Si		
Tiefe:	0,3	m			R _w aussen								
Höhe	1,38				45	alpha seitlich		S _g					
Breite	1,38				Grundfläche	0,7		12,3					
Öffnungsbreite	0,05	m			18,55	m ²							
1 oben			0,41		45	0,7	0,3	1	Verglasung	1,90	24	0,05	0,1
2 unten			0,41		45	0,7	0,3	2	Öffnung	0,14	0	1	0,1
3 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
S _{ges}			3,70				1,3924	S _{ges}		2,04			0,2
													0,2
					R _w res =		14			R _w res =		11	
Innenpegel Kastenfenster:								Innenpegel Raum:					
								A =		14,84	m ²		
			K =		3			La =		51	dB(A)		
			La =		58	dB(A)		<u>Li =</u>		<u>30</u>	<u>dB(A)</u>		
			Li =		51	dB(A)							
Legende:													
R' _w	bewertetes 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 ausgekleidetem Kastenfenster, Verkehrslärmpegel L_r = 54 dB(A)

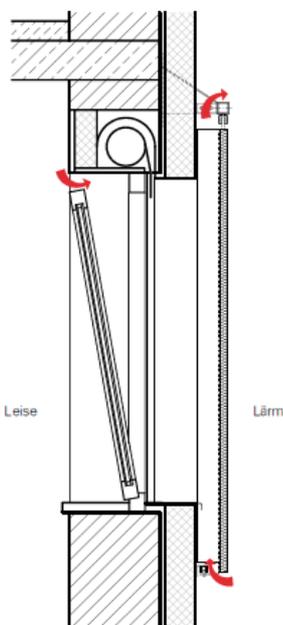
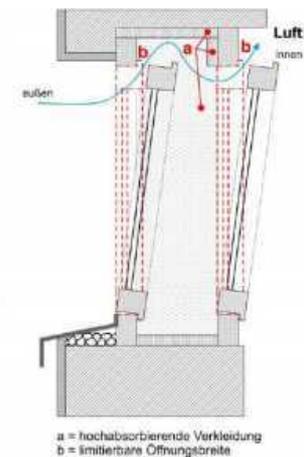


Abbildung 8: Schiebeläden /16/

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

Möglich sind auch akustisch wirksame Schiebeläden mit schallabsorbierender Innenseite in Verbindung mit einem öffnungsbeschränkten Fenster.

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 dB(A) bzw. einem maßgeblichen Außenlärmpegel von L_a = 60 dB(A) ein Innenpegel von L_{p,in} = 30 dB(A) und damit ein störungsfreier Nachtschlaf sichergestellt werden:



**Abbildung 7: Kastenfenster
aus /74/**

Schiebeladen		Fläche [m ²]			
Bauteil:	b [m]	a	Si		
Wand 1	0,1	0,22	0,05	0,0110	0,0006
Öffnungsflüge	0,92667	2,0387	0,05	0,1019	0,0051
Wand 3	0,1	0,22	0,05	0,0110	0,0006
Fläche Laden	2,78	6,116	0,45	2,7522	1,2385
Boden		0,0927	0,05	0,0046	0,0002
Wand sonst.			0,05	0,0000	0,0000
Decke		0,0927	0,05	0,0046	0,0002

Fenster h = 2,20 m			
a	S0	V	h [m]
0,43	2,89	0,2	2,20
V/A = 2,2			

L0	La	K	Flächen im Zwischenraum				R'w			Li1
dB(A)	dB(A)		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

L0	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:

- L0 = Freifeld-Aussengeräuschpegel
- La = Maßgeblicher Außenlärmpegel
- a = mittlerer Absorptionskoeffizient
- S0 = Absorptionsfläche
- V = Volumen des Wintergartens
- h = Innenhöhe des Wintergartens
- Rw = bewertetes Schalldämmmaß
- Li = Innenpegel
- V/A = Verhältnis Volumen zu Grundfläche des Wintergartens
- Sg = Gesamte Aussenbauteilfläche (Wand & Fenster)
- D = Schallpegeldifferenz
- K = Korrektursummand nach Tabelle 7, VDI 2719
- A = Raumgrundfläche

Grundlage:
Schiebeladen, dreiseitig rundum dicht, Leckage, maximal entspr. Öffnungsfläche
Ein Flügel eines dreiteiligen Fensters gekippt

Korrektursummand für fugenoffene Fensterkonstruktionen K = 1 nach [Kötz, ZfL 1/2004, S.21]

Raum			Gesamtes Fenster:				
A	B	H	Sg	B	Drittel	H	Drittel
[m ²]	[m]	[m]	[m ²]				
12	4	2,5	10	2,78	0,93	2,2	0,73
Erf. Li =		30	dB(A)	Lüftungsfenster mit Schiebeladen:			
				D = 34,1			
				Rw = 32,0 dB(A)			

Fenster	Wand	K		Rw, res, erf	Rw, res, ist	Li
S	S	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]
[m ²]	[m ²]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]
4,077	3,884	35	45	31,1	33,6	29,4

Abbildung 9: Berechnung innenseitig absorbierender Schiebeladen (z. B. Alu-Blech) mit umlaufendem Spalt von D = 1 cm. Absorptionskoeffizient der Innenseite $\alpha_w = 0,45$ (z. B. Fensterzugewandte Seite des Ladens aus Mineralwolleinlage mit Streckmetall- oder Lochblechabdeckung), Fläche des Öffnungsflügel 0,3 x Fensterfläche, Öffnungsbeschränkung 4 cm.

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, können kontrollierten Be- und Entlüftungseinrichtungen in Verbindung von Schallschutzfenstern den passiven Schallschutz sicherstellen.

7 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 Lärminderungsmaßnahmen 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 Lärminderungstechnik 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 Nordrheinwestfalen aus nachfolgenden Teilunsicherheiten ermitteln.

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

Dabei ist:

σ_{ges} Gesamtstandardabweichung

σ_t Standardabweichung der Unsicherheit der Eingabedaten

σ_{prog} Standardabweichung der Unsicherheit des schalltechnischen Ausbreitungs- bzw. Berechnungsmodells

σ_P Standardabweichung der Unsicherheit durch Produktionsstreuungen bei der Herstellung von Anlagen/Bauteilen etc.

σ_R Standardabweichung der Unsicherheit der Messverfahren zur Bestimmung der Emissionskennwerte

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 σ_{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 σ_{prog} wie folgt ableiten:

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

Tabelle 6: Standardabweichung σ_{prog}

Für typische Fälle lässt sich daraus eine Gesamtstandardabweichung σ_{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 L_O , unterhalb derer mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit alle auftretenden Immissions- bzw. Beurteilungspegel liegen, maßgeblich. So liegen für normalverteilte Größen alle Pegel mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % unterhalb:

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

mit

L_O obere Vertrauensgrenze des Beurteilungspegels

L_m mittlerer Beurteilungspegel (als Prognose aus mittleren Emissionsdaten)

σ_{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_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.

8 Nomenklatur

Pegel werden im vorliegenden Bericht in dB (Dezibel) angegeben. Entsprechend /7/ werden Frequenz- bzw. Zeitbewertungen der Pegel vorzugsweise im Index des jeweiligen Pegels angegeben (z. B. $L_{AFTm,5}$). Die Schreibweise mit dB(A) wird soweit 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.

Anlage 1.1: Beurteilungssituation ohne Abschirmung

Anlage 1.1: Beurteilungssituation mit Abschirmung

Legende:

Spalte	Beschreibung
SW	Stockwerk
Nutz	Gebietsnutzung
Verkehr	Beurteilungspegel Verkehrslärm tags/nachts LrT: Beurteilungspegel Tag LrN: Beurteilungspegel Nacht
ORW	Immissionsgrenzwert Verkehr tags/nachts T: Tag N: Nacht
Pas.	Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen: n.: keine Schallschutzmaßnahmen erforderlich S: bauliche und passive Schallschutzmaßnahmen für Schlafräume und Kinderzimmer erforderlich W: bauliche und passive Schallschutzmaßnahmen für Aufenthaltsräume erforderlich W/S: bauliche und passive Schallschutzmaßnahmen für Aufenthaltsräume sowie Schlafräume und Kinderzimmer erforderlich
4109	Maßgeblicher Aussenlärmpegel nach DIN 4109-1:2016-07
R'w,ges	Anforderung an das resultierende bewertete Schalldämm-Maß der Aussenbauteile nach DIN 4109-1:2016-07 ohne Korrekturwert KAL

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Spindelberg, Kallmünz



Bebauungsplan Spindelberg, Kallmünz

Spalte	Beschreibung
SW	Stockwerk
Nutz	Gebietsnutzung
Verkehr	Beurteilungspegel Verkehrslärm tags/nachts LrT: Beurteilungspegel Tag LrN: Beurteilungspegel Nacht
ORW	Immissionsgrenzwert Verkehr tags/nachts T: Tag N: Nacht
Pas.	Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen: n.: keine Schallschutzmaßnahmen erforderlich S: bauliche und passive Schallschutzmaßnahmen für Schlafräume und Kinderzimmer erforderlich W: bauliche und passive Schallschutzmaßnahmen für Aufenthaltsräume erforderlich W/S: bauliche und passive Schallschutzmaßnahmen für Aufenthaltsräume sowie Schlafräume und Kinderzimmer erforderlich W/S;F: Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Läm bzw. des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm: keine oder nur ausnahmsweise zu Reinigungs- und Wartungszwecken öffentbare Fenster
4109	Maßgeblicher Aussenlämpege nach DIN 4109-1:2016-07
R _{w,ges}	Anforderung an das resultierende bewertete Schalldämm-Maß der Aussenbauteile nach DIN 4109-1:2018-01 ohne Korrekturwert KAL

Bebauungsplan Spindelberg, Kallmünz

SW	Nutz	Verkehr LrT dB(A)	Verkehr LrN dB(A)	ORW T dB(A)	N	Pas.	4109 La dB(A)	R'w.ges dB
----	------	-------------------------	-------------------------	-------------------	---	------	---------------------	---------------

Verkehr Tag: 60 dB(A) Nacht: 52 dB(A) Übersch. T: 5 dB(A)

N: 7 dB(A) min. R'w.ges W: 10 dB max. R'w.ges W: 35 dB

Lfd. Nr.:	Gebäude:	Parzelle	EG	WA	54	47	55	45	S	60	30
1.OG	WA		56	49	55	45		W/S	62	32	
Lfd. Nr.:	Gebäude: Parzelle 01		EG	WA	51	44	55	45	n.	57	27
1.OG	WA		53	46	55	45		S	59	29	
Lfd. Nr.:	Gebäude: Parzelle 01		EG	WA	41	34	55	45	n.	47	17
1.OG	WA		44	37	55	45		n.	50	20	
Lfd. Nr.:	Gebäude: Parzelle 01		EG	WA	49	41	55	45	n.	54	24
1.OG	WA		50	43	55	45		n.	56	26	
Lfd. Nr.:	Gebäude: Parzelle 02		EG	WA	48	41	55	45	n.	54	24
1.OG	WA		50	42	55	45		n.	55	25	
Lfd. Nr.:	Gebäude: Parzelle 02		EG	WA	48	41	55	45	n.	54	24
1.OG	WA		49	42	55	45		n.	55	25	
Lfd. Nr.:	Gebäude: Parzelle 02		EG	WA	43	35	55	45	n.	48	18
1.OG	WA		45	37	55	45		n.	50	20	
Lfd. Nr.:	Gebäude: Parzelle 02		EG	WA	45	37	55	45	n.	50	20
1.OG	WA		47	39	55	45		n.	52	22	
Lfd. Nr.:	Gebäude: Parzelle 03		EG	WA	47	39	55	45	n.	52	22
1.OG	WA		48	41	55	45		n.	54	24	
Lfd. Nr.:	Gebäude: Parzelle 03		EG	WA	46	39	55	45	n.	52	22
1.OG	WA		47	40	55	45		n.	53	23	
Lfd. Nr.:	Gebäude: Parzelle 03		EG	WA	39	31	55	45	n.	44	14
1.OG	WA		43	35	55	45		n.	48	18	
Lfd. Nr.:	Gebäude: Parzelle 03		EG	WA	43	35	55	45	n.	48	18
1.OG	WA		45	37	55	45		n.	50	20	
Lfd. Nr.:	Gebäude: Parzelle 04		EG	WA	58	51	55	45	W/S	64	34
1.OG	WA		59	52	55	45		W/S	65	35	
Lfd. Nr.:	Gebäude: Parzelle 04		EG	WA	53	46	55	45	S	59	29
1.OG	WA		55	48	55	45		S	61	31	
Lfd. Nr.:	Gebäude: Parzelle 04		EG	WA	43	36	55	45	n.	49	19
1.OG	WA		46	38	55	45		n.	51	21	
Lfd. Nr.:	Gebäude: Parzelle 04		EG	WA	54	47	55	45	S	60	30
1.OG	WA		55	48	55	45		S	61	31	
Lfd. Nr.:	Gebäude: Parzelle 05 O		EG	WA	58	51	55	45	W/S	64	34
1.OG	WA		59	51	55	45		W/S	64	34	
2.OG	WA		59	52	55	45		W/S	65	35	
Lfd. Nr.:	Gebäude: Parzelle 05 O		EG	WA	56	49	55	45	W/S	62	32
1.OG	WA		57	50	55	45		W/S	63	33	
2.OG	WA		57	50	55	45		W/S	63	33	
Lfd. Nr.:	Gebäude: Parzelle 05 O		EG	WA	41	34	55	45	n.	47	17
1.OG	WA		43	35	55	45		n.	48	18	
2.OG	WA		46	38	55	45		n.	51	21	
Lfd. Nr.:	Gebäude: Parzelle 05 O		EG	WA	52	45	55	45	n.	58	28
1.OG	WA		54	47	55	45		S	60	30	
2.OG	WA		55	48	55	45		S	61	31	

Bebauungsplan Spindelberg, Kallmünz

SW	Nutz	Verkehr		ORW		Pas.	4109	R'w,ges
		LrT	LrN	T	N		La	
		(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))		(dB(A))	(dB)
Lfd. Nr.: 21 Gebäude: Parzelle 05 W								
EG	WA	56	49	55	45	W/S	62	32
1.OG	WA	57	50	55	45	W/S	63	33
2.OG	WA	58	51	55	45	W/S	64	34
Lfd. Nr.: 22 Gebäude: Parzelle 05 W								
EG	WA	51	44	55	45	n.	57	27
1.OG	WA	53	46	55	45	S	59	29
2.OG	WA	54	47	55	45	S	60	30
Lfd. Nr.: 23 Gebäude: Parzelle 05 W								
EG	WA	42	35	55	45	n.	48	18
1.OG	WA	44	36	55	45	n.	49	19
2.OG	WA	46	39	55	45	n.	52	22
Lfd. Nr.: 24 Gebäude: Parzelle 05 W								
EG	WA	40	33	55	45	n.	46	16
1.OG	WA	42	34	55	45	n.	47	17
2.OG	WA	46	39	55	45	n.	52	22
Lfd. Nr.: 25 Gebäude: Parzelle 06								
EG	WA	54	47	55	45	S	60	30
1.OG	WA	58	51	55	45	W/S	64	34
2.OG	WA	60	52	55	45	W/S	65	35
Lfd. Nr.: 26 Gebäude: Parzelle 06								
EG	WA	52	45	55	45	n.	58	28
1.OG	WA	54	47	55	45	S	60	30
2.OG	WA	54	47	55	45	S	60	30
Lfd. Nr.: 27 Gebäude: Parzelle 06								
EG	WA	41	33	55	45	n.	46	16
1.OG	WA	42	35	55	45	n.	48	18
2.OG	WA	46	38	55	45	n.	51	21
Lfd. Nr.: 28 Gebäude: Parzelle 06								
EG	WA	47	39	55	45	n.	52	22
1.OG	WA	51	43	55	45	n.	56	26
2.OG	WA	55	47	55	45	S	60	30
Lfd. Nr.: 29 Gebäude: Parzelle 07								
EG	WA	52	44	55	45	n.	57	27
1.OG	WA	56	48	55	45	W/S	61	31
Lfd. Nr.: 30 Gebäude: Parzelle 07								
EG	WA	47	40	55	45	n.	53	23
1.OG	WA	50	43	55	45	n.	56	26
Lfd. Nr.: 31 Gebäude: Parzelle 07								
EG	WA	40	33	55	45	n.	46	16
1.OG	WA	44	36	55	45	n.	49	19
Lfd. Nr.: 32 Gebäude: Parzelle 07								
EG	WA	47	40	55	45	n.	53	23
1.OG	WA	52	44	55	45	n.	57	27
Lfd. Nr.: 33 Gebäude: Parzelle 08								
EG	WA	52	45	55	45	n.	58	28
1.OG	WA	57	49	55	45	W/S	62	32
Lfd. Nr.: 34 Gebäude: Parzelle 08								
EG	WA	48	40	55	45	n.	53	23
1.OG	WA	51	43	55	45	n.	56	26
Lfd. Nr.: 35 Gebäude: Parzelle 08								
EG	WA	41	34	55	45	n.	47	17
1.OG	WA	45	37	55	45	n.	50	20
Lfd. Nr.: 36 Gebäude: Parzelle 08								
EG	WA	48	41	55	45	n.	54	24
1.OG	WA	53	45	55	45	n.	58	28
Lfd. Nr.: 37 Gebäude: Parzelle 09								
EG	WA	52	45	55	45	n.	58	28
1.OG	WA	58	50	55	45	W/S	63	33
Lfd. Nr.: 38 Gebäude: Parzelle 09								
EG	WA	48	41	55	45	n.	54	24
1.OG	WA	52	45	55	45	n.	58	28
Lfd. Nr.: 39 Gebäude: Parzelle 09								
EG	WA	43	35	55	45	n.	48	18
1.OG	WA	45	38	55	45	n.	51	21
Lfd. Nr.: 40 Gebäude: Parzelle 09								
EG	WA	49	41	55	45	n.	54	24

Bebauungsplan Spindelberg, Kallmünz

SW	Nutz	Verkehr		ORW		Pas.	4109	R'w.ges
		LrT	LrN	T	N		La	
		LdB(A)	LdB(A)	dB(A)			dB(A)	dB
1.OG	WA	53	45	55	45	n.	58	28
Lfd. Nr.: 41		Gebäude: Parzelle 10						
EG	WA	54	46	55	45	S	59	29
1.OG	WA	58	50	55	45	W/S	63	33
Lfd. Nr.: 42		Gebäude: Parzelle 10						
EG	WA	49	41	55	45	n.	54	24
1.OG	WA	52	45	55	45	n.	58	28
Lfd. Nr.: 43		Gebäude: Parzelle 10						
EG	WA	40	32	55	45	n.	45	15
1.OG	WA	44	36	55	45	n.	49	19
Lfd. Nr.: 44		Gebäude: Parzelle 10						
EG	WA	54	46	55	45	S	59	29
1.OG	WA	56	48	55	45	W/S	61	31
Lfd. Nr.: 45		Gebäude: Parzelle 11						
EG	WA	49	42	55	45	n.	55	25
1.OG	WA	50	43	55	45	n.	56	26
Lfd. Nr.: 46		Gebäude: Parzelle 11						
EG	WA	48	40	55	45	n.	53	23
1.OG	WA	49	42	55	45	n.	55	25
Lfd. Nr.: 47		Gebäude: Parzelle 11						
EG	WA	40	32	55	45	n.	45	15
1.OG	WA	42	35	55	45	n.	48	18
Lfd. Nr.: 48		Gebäude: Parzelle 11						
EG	WA	46	39	55	45	n.	52	22
1.OG	WA	48	40	55	45	n.	53	23
Lfd. Nr.: 49		Gebäude: Parzelle 12						
EG	WA	47	39	55	45	n.	52	22
1.OG	WA	48	41	55	45	n.	54	24
Lfd. Nr.: 50		Gebäude: Parzelle 12						
EG	WA	42	35	55	45	n.	48	18
1.OG	WA	45	37	55	45	n.	50	20
Lfd. Nr.: 51		Gebäude: Parzelle 12						
EG	WA	38	31	55	45	n.	44	14
1.OG	WA	41	34	55	45	n.	47	17
Lfd. Nr.: 52		Gebäude: Parzelle 12						
EG	WA	42	34	55	45	n.	47	17
1.OG	WA	45	37	55	45	n.	50	20
Lfd. Nr.: 53		Gebäude: Parzelle 13						
EG	WA	47	40	55	45	n.	53	23
1.OG	WA	49	41	55	45	n.	54	24
Lfd. Nr.: 54		Gebäude: Parzelle 13						
EG	WA	43	36	55	45	n.	49	19
1.OG	WA	45	38	55	45	n.	51	21
Lfd. Nr.: 55		Gebäude: Parzelle 13						
EG	WA	38	30	55	45	n.	43	13
1.OG	WA	41	33	55	45	n.	46	16
Lfd. Nr.: 56		Gebäude: Parzelle 13						
EG	WA	44	37	55	45	n.	50	20
1.OG	WA	46	38	55	45	n.	51	21
Lfd. Nr.: 57		Gebäude: Parzelle 14						
EG	WA	48	41	55	45	n.	54	24
1.OG	WA	49	42	55	45	n.	55	25
Lfd. Nr.: 58		Gebäude: Parzelle 14						
EG	WA	43	36	55	45	n.	49	19
1.OG	WA	46	38	55	45	n.	51	21
Lfd. Nr.: 59		Gebäude: Parzelle 14						
EG	WA	38	31	55	45	n.	44	14
1.OG	WA	41	34	55	45	n.	47	17
Lfd. Nr.: 61		Gebäude: Parzelle 15						
EG	WA	49	42	55	45	n.	55	25
1.OG	WA	50	43	55	45	n.	56	26
Lfd. Nr.: 63		Gebäude: Parzelle 15						
EG	WA	38	31	55	45	n.	44	14
1.OG	WA	42	34	55	45	n.	47	17

Bebauungsplan Spindelberg, Kallmünz

SW	Nutz	Verkehr LrT LdB(A)	LrN	ORW T N dB(A)	Pas.	4109 La dB(A)	R ^w .qes dB	
Lfd. Nr.: 64 Gebäude: Parzelle 15								
EG	WA	47	40	55	45	n.	53	23
1.OG	WA	49	41	55	45	n.	54	24
Lfd. Nr.: 65 Gebäude: Parzelle 16								
EG	WA	48	41	55	45	n.	54	24
1.OG	WA	49	42	55	45	n.	55	25
Lfd. Nr.: 66 Gebäude: Parzelle 16								
EG	WA	45	38	55	45	n.	51	21
1.OG	WA	47	40	55	45	n.	53	23
Lfd. Nr.: 67 Gebäude: Parzelle 16								
EG	WA	38	30	55	45	n.	43	13
1.OG	WA	42	35	55	45	n.	48	18
Lfd. Nr.: 69 Gebäude: Parzelle 17								
EG	WA	48	41	55	45	n.	54	24
1.OG	WA	49	42	55	45	n.	55	25
Lfd. Nr.: 71 Gebäude: Parzelle 17								
EG	WA	38	30	55	45	n.	43	13
1.OG	WA	42	35	55	45	n.	48	18
Lfd. Nr.: 72 Gebäude: Parzelle 17								
EG	WA	42	34	55	45	n.	47	17
1.OG	WA	46	38	55	45	n.	51	21
Lfd. Nr.: 73 Gebäude: Parzelle 18								
EG	WA	48	40	55	45	n.	53	23
1.OG	WA	49	42	55	45	n.	55	25
Lfd. Nr.: 74 Gebäude: Parzelle 18								
EG	WA	43	36	55	45	n.	49	19
1.OG	WA	46	39	55	45	n.	52	22
Lfd. Nr.: 75 Gebäude: Parzelle 18								
EG	WA	38	30	55	45	n.	43	13
1.OG	WA	43	35	55	45	n.	48	18
Lfd. Nr.: 76 Gebäude: Parzelle 18								
EG	WA	46	38	55	45	n.	51	21
1.OG	WA	47	40	55	45	n.	53	23
Lfd. Nr.: 77 Gebäude: Parzelle 19								
EG	WA	48	41	55	45	n.	54	24
1.OG	WA	50	43	55	45	n.	56	26
Lfd. Nr.: 78 Gebäude: Parzelle 19								
EG	WA	45	38	55	45	n.	51	21
1.OG	WA	48	40	55	45	n.	53	23
Lfd. Nr.: 79 Gebäude: Parzelle 19								
EG	WA	38	31	55	45	n.	44	14
1.OG	WA	42	35	55	45	n.	48	18
Lfd. Nr.: 80 Gebäude: Parzelle 19								
EG	WA	43	35	55	45	n.	48	18
1.OG	WA	47	39	55	45	n.	52	22
Lfd. Nr.: 81 Gebäude: Parzelle 20								
EG	WA	49	41	55	45	n.	54	24
1.OG	WA	50	43	55	45	n.	56	26
Lfd. Nr.: 82 Gebäude: Parzelle 20								
EG	WA	46	38	55	45	n.	51	21
1.OG	WA	48	41	55	45	n.	54	24
Lfd. Nr.: 83 Gebäude: Parzelle 20								
EG	WA	40	32	55	45	n.	45	15
1.OG	WA	43	35	55	45	n.	48	18
Lfd. Nr.: 84 Gebäude: Parzelle 20								
EG	WA	47	39	55	45	n.	52	22
1.OG	WA	49	41	55	45	n.	54	24
Lfd. Nr.: 85 Gebäude: Parzelle 21								
EG	WA	52	44	55	45	n.	57	27
1.OG	WA	53	45	55	45	n.	58	28
Lfd. Nr.: 86 Gebäude: Parzelle 21								
EG	WA	46	39	55	45	n.	52	22
1.OG	WA	48	41	55	45	n.	54	24
Lfd. Nr.: 87 Gebäude: Parzelle 21								
EG	WA	39	31	55	45	n.	44	14

Bebauungsplan Spindelberg, Kallmünz

SW	Nutz	Verkehr LrT dB(A)	LrN	ORW T dB(A)	N	Pas.	4109 La dB(A)	R'w.ges dB
1.OG	WA	42	35	55	45	n.	48	18
Lfd. Nr.: 88		Gebäude: Parzelle 21						
EG	WA	51	43	55	45	n.	56	26
1.OG	WA	52	44	55	45	n.	57	27
Lfd. Nr.: 89		Gebäude: Parzelle 22						
EG	WA	47	39	55	45	n.	52	22
1.OG	WA	47	40	55	45	n.	53	23
Lfd. Nr.: 90		Gebäude: Parzelle 22						
EG	WA	45	37	55	45	n.	50	20
1.OG	WA	45	38	55	45	n.	51	21
Lfd. Nr.: 91		Gebäude: Parzelle 22						
EG	WA	41	33	55	45	n.	46	16
1.OG	WA	42	34	55	45	n.	47	17
Lfd. Nr.: 92		Gebäude: Parzelle 22						
EG	WA	43	36	55	45	n.	49	19
1.OG	WA	45	37	55	45	n.	50	20
Lfd. Nr.: 93		Gebäude: Parzelle 23						
EG	WA	46	39	55	45	n.	52	22
1.OG	WA	47	40	55	45	n.	53	23
Lfd. Nr.: 94		Gebäude: Parzelle 23						
EG	WA	44	37	55	45	n.	50	20
1.OG	WA	45	37	55	45	n.	50	20
Lfd. Nr.: 95		Gebäude: Parzelle 23						
EG	WA	40	32	55	45	n.	45	15
1.OG	WA	41	33	55	45	n.	46	16
Lfd. Nr.: 96		Gebäude: Parzelle 23						
EG	WA	42	35	55	45	n.	48	18
1.OG	WA	44	36	55	45	n.	49	19
Lfd. Nr.: 97		Gebäude: Parzelle 24						
EG	WA	45	38	55	45	n.	51	21
1.OG	WA	46	39	55	45	n.	52	22
Lfd. Nr.: 98		Gebäude: Parzelle 24						
EG	WA	42	35	55	45	n.	48	18
1.OG	WA	44	36	55	45	n.	49	19
Lfd. Nr.: 99		Gebäude: Parzelle 24						
EG	WA	39	31	55	45	n.	44	14
1.OG	WA	40	32	55	45	n.	45	15
Lfd. Nr.: 100		Gebäude: Parzelle 24						
EG	WA	42	35	55	45	n.	48	18
1.OG	WA	44	36	55	45	n.	49	19
Lfd. Nr.: 101		Gebäude: Parzelle 25						
EG	WA	44	37	55	45	n.	50	20
1.OG	WA	46	38	55	45	n.	51	21
Lfd. Nr.: 102		Gebäude: Parzelle 25						
EG	WA	40	33	55	45	n.	46	16
1.OG	WA	43	36	55	45	n.	49	19
Lfd. Nr.: 103		Gebäude: Parzelle 25						
EG	WA	37	29	55	45	n.	42	12
1.OG	WA	39	32	55	45	n.	45	15
Lfd. Nr.: 104		Gebäude: Parzelle 25						
EG	WA	42	34	55	45	n.	47	17
1.OG	WA	44	36	55	45	n.	49	19
Lfd. Nr.: 105		Gebäude: Parzelle 26						
EG	WA	44	37	55	45	n.	50	20
1.OG	WA	46	38	55	45	n.	51	21
Lfd. Nr.: 106		Gebäude: Parzelle 26						
EG	WA	40	33	55	45	n.	46	16
1.OG	WA	42	35	55	45	n.	48	18
Lfd. Nr.: 107		Gebäude: Parzelle 26						
EG	WA	36	28	55	45	n.	41	11
1.OG	WA	39	31	55	45	n.	44	14
Lfd. Nr.: 108		Gebäude: Parzelle 26						
EG	WA	40	32	55	45	n.	45	15
1.OG	WA	43	36	55	45	n.	49	19

Bebauungsplan Spindelberg, Kallmünz

SW	Nutz	Verkehr LrT LdB(A)	LrN	ORW T dB(A)	N	Pas.	4109 La dB(A)	R'w.ges dB
Lfd. Nr.: 109 Gebäude: Parzelle 27								
EG	WA	44	37	55	45	n.	50	20
1.OG	WA	45	38	55	45	n.	51	21
Lfd. Nr.: 110 Gebäude: Parzelle 27								
EG	WA	41	33	55	45	n.	46	16
1.OG	WA	43	36	55	45	n.	49	19
Lfd. Nr.: 111 Gebäude: Parzelle 27								
EG	WA	36	28	55	45	n.	41	11
1.OG	WA	38	31	55	45	n.	44	14
Lfd. Nr.: 112 Gebäude: Parzelle 27								
EG	WA	40	32	55	45	n.	45	15
1.OG	WA	43	36	55	45	n.	49	19
Lfd. Nr.: 113 Gebäude: Parzelle 28								
EG	WA	45	38	55	45	n.	51	21
1.OG	WA	47	39	55	45	n.	52	22
Lfd. Nr.: 114 Gebäude: Parzelle 28								
EG	WA	41	34	55	45	n.	47	17
1.OG	WA	44	36	55	45	n.	49	19
Lfd. Nr.: 115 Gebäude: Parzelle 28								
EG	WA	35	27	55	45	n.	40	10
1.OG	WA	38	31	55	45	n.	44	14
Lfd. Nr.: 116 Gebäude: Parzelle 28								
EG	WA	42	34	55	45	n.	47	17
1.OG	WA	44	37	55	45	n.	50	20
Lfd. Nr.: 117 Gebäude: Parzelle 29								
EG	WA	47	39	55	45	n.	52	22
1.OG	WA	47	40	55	45	n.	53	23
Lfd. Nr.: 118 Gebäude: Parzelle 29								
EG	WA	44	37	55	45	n.	50	20
1.OG	WA	46	38	55	45	n.	51	21
Lfd. Nr.: 119 Gebäude: Parzelle 29								
EG	WA	35	27	55	45	n.	40	10
1.OG	WA	38	31	55	45	n.	44	14
Lfd. Nr.: 120 Gebäude: Parzelle 29								
EG	WA	40	33	55	45	n.	46	16
1.OG	WA	44	36	55	45	n.	49	19
Lfd. Nr.: 121 Gebäude: Parzelle 30								
EG	WA	46	38	55	45	n.	51	21
1.OG	WA	47	40	55	45	n.	53	23
Lfd. Nr.: 122 Gebäude: Parzelle 30								
EG	WA	42	35	55	45	n.	48	18
1.OG	WA	44	37	55	45	n.	50	20
Lfd. Nr.: 123 Gebäude: Parzelle 30								
EG	WA	35	27	55	45	n.	40	10
1.OG	WA	39	31	55	45	n.	44	14
Lfd. Nr.: 124 Gebäude: Parzelle 30								
EG	WA	42	34	55	45	n.	47	17
1.OG	WA	44	37	55	45	n.	50	20
Lfd. Nr.: 125 Gebäude: Parzelle 31								
EG	WA	47	39	55	45	n.	52	22
1.OG	WA	48	40	55	45	n.	53	23
Lfd. Nr.: 126 Gebäude: Parzelle 31								
EG	WA	43	35	55	45	n.	48	18
1.OG	WA	45	37	55	45	n.	50	20
Lfd. Nr.: 127 Gebäude: Parzelle 31								
EG	WA	35	27	55	45	n.	40	10
1.OG	WA	39	31	55	45	n.	44	14
Lfd. Nr.: 128 Gebäude: Parzelle 31								
EG	WA	43	36	55	45	n.	49	19
1.OG	WA	46	38	55	45	n.	51	21
Lfd. Nr.: 129 Gebäude: Parzelle 32								
EG	WA	48	40	55	45	n.	53	23
1.OG	WA	49	41	55	45	n.	54	24
Lfd. Nr.: 130 Gebäude: Parzelle 32								
EG	WA	44	36	55	45	n.	49	19

Bebauungsplan Spindelberg, Kallmünz

SW	Nutz	Verkehr		ORW		Pas.	4109 La dB(A)	R'w.ges dB
		LrT TdB(A)	LrN	T dB(A)	N			
1.OG	WA	46	38	55	45	n.	51	21
Lfd. Nr.: 131		Gebäude: Parzelle 32						
EG	WA	35	27	55	45	n.	40	10
1.OG	WA	39	31	55	45	n.	44	14
Lfd. Nr.: 132		Gebäude: Parzelle 32						
EG	WA	44	36	55	45	n.	49	19
1.OG	WA	46	39	55	45	n.	52	22
Lfd. Nr.: 133		Gebäude: Parzelle 33						
EG	WA	49	41	55	45	n.	54	24
1.OG	WA	50	42	55	45	n.	55	25
Lfd. Nr.: 134		Gebäude: Parzelle 33						
EG	WA	44	37	55	45	n.	50	20
1.OG	WA	46	39	55	45	n.	52	22
Lfd. Nr.: 135		Gebäude: Parzelle 33						
EG	WA	35	27	55	45	n.	40	10
1.OG	WA	39	31	55	45	n.	44	14
Lfd. Nr.: 136		Gebäude: Parzelle 33						
EG	WA	46	38	55	45	n.	51	21
1.OG	WA	48	40	55	45	n.	53	23
Lfd. Nr.: 137		Gebäude: Parzelle 34						
EG	WA	50	43	55	45	n.	56	26
1.OG	WA	52	44	55	45	n.	57	27
Lfd. Nr.: 138		Gebäude: Parzelle 34						
EG	WA	45	37	55	45	n.	50	20
1.OG	WA	47	39	55	45	n.	52	22
Lfd. Nr.: 139		Gebäude: Parzelle 34						
EG	WA	35	27	55	45	n.	40	10
1.OG	WA	39	32	55	45	n.	45	15
Lfd. Nr.: 140		Gebäude: Parzelle 34						
EG	WA	50	42	55	45	n.	55	25
1.OG	WA	50	42	55	45	n.	55	25

Bebauungsplan Spindelberg, Kallmünz

Emissionsberechnung Straße - Verkehrslärm mit Lärmschutzeinrichtung H 3,5 m

Legende

Straße		Straßenname
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
vPkw Tag	km/h	Geschwindigkeit Pkw in Zeitbereich
vPkw Nacht	km/h	Geschwindigkeit Pkw in Zeitbereich
vLkw Tag	km/h	Geschwindigkeit Lkw in Zeitbereich
vLkw Nacht	km/h	Geschwindigkeit Lkw in Zeitbereich
k Tag		Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich zu berechnen; mittlerer stündlicher Verkehr = k(Zeitbereich)*DTV
k Nacht		Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich zu berechnen; mittlerer stündlicher Verkehr = k(Zeitbereich)*DTV
M Tag	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich
M Nacht	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich
p Tag	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
p Nacht	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
DStrO Tag	dB	Korrektur Straßenoberfläche in Zeitbereich
DStrO Nacht	dB	Korrektur Straßenoberfläche in Zeitbereich
Dv Tag	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
Dv Nacht	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
Steigung	%	Längsneigung in Prozent (positive Werte Steigung, negative Werte Gefälle)
DStg	dB	Zuschlag für Steigung
Drefl	dB	Pegeldifferenz durch Reflexionen
Lm25 Tag	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
Lm25 Nacht	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich



abConsultants GmbH
Altentreswitz 25, 92648 Vohenstrauß

1061_0
RGLK0003.res
Blatt: 1 von 2
17.01.2019

Bebauungsplan Spindelberg, Kallmünz
Emissionsberechnung Straße - Verkehrslärm mit Lärmschutzeinrichtung H 3,5 m

Straße	DTV Kfz/24h	vPkw		vLkw		k		M		p		DStrO Tag dB	DStrO Nacht dB	Dv Tag dB	Dv Nacht dB	Steigung %	DStg dB	Drefl dB	Lm25 Tag dB(A)	Lm25 Nacht dB(A)
		Tag km/h	Nacht km/h	Tag km/h	Nacht km/h	Tag %	Nacht %	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %									
R15	2121	50	50	50	50	0,0581	0,0088	123	19	3,0	3,9	0,00	0,00	-5,34	-5,10	-3,7	0,0	0,0	59,2	51,2
R15	2121	100	100	80	80	0,0581	0,0088	123	19	3,0	3,9	0,00	0,00	-0,06	-0,06	4,7	0,0	0,0	59,2	51,2
R15	2121	100	100	80	80	0,0581	0,0088	123	19	3,0	3,9	0,00	0,00	-0,06	-0,06	5,3	0,2	0,0	59,2	51,2
R15	2121	100	100	80	80	0,0581	0,0088	123	19	3,0	3,9	0,00	0,00	-0,06	-0,06	6,3	0,8	0,0	59,2	51,2
R15	2121	100	100	80	80	0,0581	0,0088	123	19	3,0	3,9	0,00	0,00	-0,06	-0,06	8,7	2,2	0,0	59,2	51,2
R15	2121	100	100	80	80	0,0581	0,0088	123	19	3,0	3,9	0,00	0,00	-0,06	-0,06	8,9	2,4	0,0	59,2	51,2
R15	2121	100	100	80	80	0,0581	0,0088	123	19	3,0	3,9	0,00	0,00	-0,06	-0,06	8,2	1,9	0,0	59,2	51,2
R15	2121	100	100	80	80	0,0581	0,0088	123	19	3,0	3,9	0,00	0,00	-0,06	-0,06	7,5	1,5	0,0	59,2	51,2
R15	2121	100	100	80	80	0,0581	0,0088	123	19	3,0	3,9	0,00	0,00	-0,06	-0,06	7,2	1,3	0,0	59,2	51,2
R15	2121	100	100	80	80	0,0581	0,0088	123	19	3,0	3,9	0,00	0,00	-0,06	-0,06	6,5	0,9	0,0	59,2	51,2
R15	2121	100	100	80	80	0,0581	0,0088	123	19	3,0	3,9	0,00	0,00	-0,06	-0,06	5,9	0,6	0,0	59,2	51,2
R15	2121	100	100	80	80	0,0581	0,0088	123	19	3,0	3,9	0,00	0,00	-0,06	-0,06	5,6	0,3	0,0	59,2	51,2
R15	2121	100	100	80	80	0,0581	0,0088	123	19	3,0	3,9	0,00	0,00	-0,06	-0,06	4,8	0,0	0,0	59,2	51,2
St2149	1804	100	100	80	80	0,0591	0,0087	107	12	8,4	18,2	0,00	0,00	-0,06	-0,06	-0,6	0,0	0,0	59,9	52,1
St2149	1804	100	100	80	80	0,0591	0,0087	107	12	8,4	18,2	0,00	0,00	-0,06	-0,06	-0,3	0,0	0,0	59,9	52,1
St2149	1804	50	50	50	50	0,0591	0,0087	107	12	8,4	18,2	0,00	0,00	-4,32	-3,57	-0,7	0,0	0,0	59,9	52,1



abConsultants GmbH
 Altentreswitz 25, 92648 Vohenstrauß

1061_0
 RGLK0003.res
 Blatt: 2 von 2
 17.01.2019

Bebauungsplan Spindelberg, Kallmünz Rechenlauf-Info - Verkehrslärm mit Lärmschutzeinrichtung H 3,5 m

Projektbeschreibung

Projekttitel: Bebauungsplan Spindelberg, Kallmünz
 Projekt Nr.: 1061_0
 Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Alfred Bartl
 Auftraggeber:

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Gebäudelärmkarte
 Titel: Verkehrslärm mit Lärmschutzeinrichtung H 3,5 m
 Gruppe:
 Laufdatei: PunFile.runx
 Ergebnisnummer: 3
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 8)
 Berechnungsbeginn: 17.01.2019 21:33:19
 Berechnungsende: 17.01.2019 21:33:21
 Rechenzeit: 00:00:768 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 132
 Anzahl berechneter Punkte: 132
 Kernel Version: SoundPLAN 8.1 (21.12.2018) - 64 bit

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung	1	
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger		200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle		50 m
Suchradius	5000 m	
Filter:	dB(A)	
Toleranz:	0,100 dB	
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen:		Nein
Richtlinien:		
Straße:	RLS-90	
Rechtsverkehr		
Emissionsberechnung nach: RLS-90		
Straßensteigung geglättet über eine Länge von :	15 m	
Seitenbeugung: ausgeschaltet		
Minderung		
Bewuchs:	Benutzerdefiniert	
Bebauung:	Benutzerdefiniert	
Industriegelände:	Benutzerdefiniert	
Bewertung:	DIN 18005 Verkehr	
Gebäudelärmkarte:		
Ein Immissionsort in der Mitte der Fassade		
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt		

Geometriedaten

Lärmschutzwand.geo 17.01.2019 16:49:48
 Verkehr.sit 17.01.2019 21:30:44
 - enthält:
 Bebauung_geplant.geo 17.01.2019 16:55:40
 DXF_FLST_1K_NR.geo 17.01.2019 14:42:44
 DXF_GEB_GVOR.geo 17.01.2019 14:42:44
 DXF_GEB_HAUPT.geo 17.01.2019 20:32:44



abConsultants GmbH
 Altentreswitz 25, 92648 Vohenstrauß

1061_0
 RGLK0003.res
 Blatt: 1 von 2
 17.01.2019

SoundPLAN 8.1

Bebauungsplan Spindelberg, Kallmünz
Rechenlauf-Info - Verkehrslärm mit Lärmschutzeinrichtung H 3,5 m

DXF_GEB_HNUM.geo	17.01.2019 14:42:46
DXF_GRE_FLST.geo	17.01.2019 20:30:06
DXF_GRE_FLST_NA.geo	17.01.2019 14:42:46
Geofile1.geo	17.01.2019 14:42:46
Koordinaten.geo	17.01.2019 14:42:48
OSM_Building.geo	17.01.2019 20:32:44
OSM_Road.geo	17.01.2019 20:30:06
Rechengebiet.geo	17.01.2019 14:42:50
Straßen.geo	17.01.2019 21:30:44
RDGM0099.dgm	02.05.2017 09:15:22



SoundPLAN 8.1

fabConsultants GmbH
Altentreswitz 25, 92648 Vohenstrauß

1061_0
RGLK0003.res
Blatt: 2 von 2
17.01.2019

Bebauungsplan Spindelberg, Kallmünz Rechenlauf-Info - Verkehrslärm ohne Lärmschutzeinrichtung

Projektbeschreibung

Projekttitel: Bebauungsplan Spindelberg, Kallmünz
 Projekt Nr.: 1061_0
 Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Alfred Bartl
 Auftraggeber:

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Gebäudelärmkarte
 Titel: Verkehrslärm ohne Lärmschutzeinrichtung
 Gruppe:
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 1
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 8)
 Berechnungsbeginn: 17.01.2019 21:35:33
 Berechnungsende: 17.01.2019 21:35:35
 Rechenzeit: 00:00:758 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 132
 Anzahl berechneter Punkte: 132
 Kernel Version: SoundPLAN 8.1 (21.12.2018) - 64 bit

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung	1	
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger		200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle		50 m
Suchradius	5000 m	
Filter:	dB(A)	
Toleranz:	0,100 dB	
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen:		Nein
Richtlinien:		
Straße:	RLS-90	
Rechtsverkehr		
Emissionsberechnung nach: RLS-90		
Straßensteigung geglättet über eine Länge von :	15 m	
Seitenbeugung: ausgeschaltet		
Minderung		
Bewuchs:	Benutzerdefiniert	
Bebauung:	Benutzerdefiniert	
Industriegelände:	Benutzerdefiniert	
Bewertung:	DIN 18005 Verkehr	
Gebäudelärmkarte:		
Ein Immissionsort in der Mitte der Fassade		
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt		

Geometriedaten

Verkehr.sit 17.01.2019 21:30:44
 - enthält:
 Bebauung geplant.geo 17.01.2019 16:55:40
 DXF_FLST_1K_NR.geo 17.01.2019 14:42:44
 DXF_GEB_GVOR.geo 17.01.2019 14:42:44
 DXF_GEB_HAUPT.geo 17.01.2019 20:32:44
 DXF_GEB_HNUM.geo 17.01.2019 14:42:46



abConsultants GmbH
 Altentreswitz 25, 92648 Vohenstrauß

1061_0
 RGLK0001.res
 Blatt: 1 von 2
 17.01.2019

SoundPLAN 8.1

Bebauungsplan Spindelberg, Kallmünz
Rechenlauf-Info - Verkehrslärm ohne Lärmschutzeinrichtung

DXF_GRE_FLST.geo	17.01.2019 20:30:06
DXF_GRE_FLST_NA.geo	17.01.2019 14:42:46
Geofile1.geo	17.01.2019 14:42:46
Koordinaten.geo	17.01.2019 14:42:48
OSM_Building.geo	17.01.2019 20:32:44
OSM_Road.geo	17.01.2019 20:30:06
Rechengebiet.geo	17.01.2019 14:42:50
Straßen.geo	17.01.2019 21:30:44
PDGM0099.dgm	02.05.2017 09:15:22



abConsultants GmbH
Altentreswitz 25, 92648 Vohenstrauß

1061_0
RGLK0001.res
Blatt: 2 von 2
17.01.2019

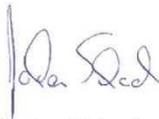
SoundPLAN 8.1

Konformitätserklärung nach DIN 45687

Als Hersteller des Software-Produktes **SoundPLAN Version 8.2** erklären wir durch Ankreuzen auf dem folgenden QSI-Formblatt dessen Konformität mit dem vorstehend genannten Regelwerk. Einschränkungen sind erläutert.

Der Hersteller versichert, dass alle auf ein Regelwerk bezogenen Testaufgaben mit einer auf dieses Regelwerk bezogenen Referenzeinstellung des Programms innerhalb der zulässigen Toleranzgrenzen richtig gelöst werden.

Backnang, den 03.12.2019



Jochen Schaal
SoundPLAN GmbH

Inhalt

1	Tabelle - VDI 2714:1988-01	2
2	Tabelle - DIN ISO 9613-2:1999-10.....	3
3	Tabelle - Schall 03:1990.....	4
4	Tabelle - RLS-90:1990	6
5	Tabelle - VDI 2720 Blatt 1:1997-03	8
6	Tabelle - VBUSch:2006.....	9
7	Tabelle - VBUS:2006.....	10
8	Tabelle - VBUI:2006	11
9	Tabelle - Schall 03 (Fassung 01.01 2015) [1] & [2]	12

Konformitätserklärung nach DIN 45687

1 Tabelle - VDI 2714:1988-01

In der Referenzeinstellung zur Anwendung des Programms kann gerechnet werden	ja	eingeschränkt	nein
mit			
A-Schallpegeln (Bezug 500 Hz),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schallpegeln in Oktavbändern,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schallpegeln in Terzbändern;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
für			
Punktquellen,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Linienquellen horizontal,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Linienquellen vertikal,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Linienquellen beliebig orientiert,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flächenquellen horizontal,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flächenquellen vertikal,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flächenquellen beliebig orientiert;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit automatischer Unterteilung von Linien oder Flächen unter Berücksichtigung			
des Abstands zum Immissionsort,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Aufteilung einer ausgedehnten Quelle in Teilquellen, von denen zum Immissionsort annähernd gleiche Ausbreitungsbedingungen vorliegen,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nach Gl.(2) für die mittlere Mitwindwetterlage;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Richtwirkungsmaß für Punktquellen			
abhängig von einem Winkel,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
abhängig von zwei Winkeln;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit wählbarer Bezugsrichtung für jede Quelle;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Richtwirkungsmaß für Gebäude nach Bild 2;	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Raumwinkelmaß nach Tabelle 2;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Raumwinkelmaß nach Gl.(16);	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Abstandsmaß nach Gl.(4);	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Luftabsorptionsmaß nach Gl.(5) und Tabelle 3;	<input checked="" type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Luftabsorptionsmaß nach Gl.(5) und Anhang C;	<input checked="" type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß nach Gl.(7);	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß nach Anhang D;	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Bewuchsdämpfungsmaß			
unter Berücksichtigung einer Schallweglänge von höchstens 200 m nach Bild 5a,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nach Gl.(8) und (9),	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/>
pauschal mit 0,05 dB/m;	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/>
Bebauungsdämpfungsmaß			
unter Abzug des Boden- und Meteorologiedämpfungsmaßes,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
nach Gl.(11) unter Berücksichtigung von Bild 5b für quellennahe Industriebebauung,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit freier Eingabe eines Dämpfungswerts (bei vorliegender genauerer Erfahrung),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nach Gl.(1 2) für Einzelschallquellen und bei lockerer Bebauung,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Bebauungsdämpfungsmaß mit Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß beschränkt auf 15 d13;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einfügungsdämpfungsmaß von Hindernissen nach VDI 2720 Blatt 1 (siehe QSI-Blatt hierzu);	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schallpegelerhöhung durch einfache Reflexion gemäß Beitrag einer Spiegelquelle unter Berücksichtigung			
des Absorptionsgrads der reflektierenden Fläche,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Struktur der reflektierenden Fläche,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
des Reflexionsverlustes von Lärmschutzwänden,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Größe und Orientierung der reflektierenden Fläche nach Gl.(1 5),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ggf. einer Abschirmung der Spiegelquelle,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
zusätzlicher Schallpegelerhöhung durch Mehrfachreflexion bei beiderseits geschlossener Bebauung an Linienquellen nach Gl.(1 7),	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Korrektur für den Langzeitmittelungspegel nach Gl.(1 8).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Konformitätserklärung nach DIN 45687

2 Tabelle - DIN ISO 9613-2:1999-10

In der Referenzeinstellung zur Anwendung des Programms kann gerechnet werden	ja	eingeschränkt	nein
Mit			
A-Schallpegeln (Bezug 500 Hz),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schallpegeln in Oktavbändern von 63 Hz bis 8 kHz;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit			
Punktquellen,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Linienquellen horizontal,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Linienquellen vertikal,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Linienquellen beliebig orientiert,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flächenquellen horizontal,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flächenquellen vertikal,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flächenquellen beliebig orientiert;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit automatischer Unterteilung von Linien oder Flächen unter Berücksichtigung			
des Abstands zum Immissionsort,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
gleicher Ausbreitungsbedingungen von allen Teilen zum Immissionsort;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Spiegelquellen, um die Reflexion von Schall an Wänden und Decken (aber nicht am Boden) zu beschreiben			
die nach Bild 8 konstruierbar sind,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
und an Oberflächen mit Abmaßen und Orientierungen nach Gl.(1 9) auftreten,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
erster Ordnung,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
höherer Ordnung vollständig bis $n = \text{beliebig}$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Richtwirkungsmaß für Punktquellen			
abhängig von einem Winkel,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
abhängig von zwei Winkeln;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit wählbarer Bezugsrichtung für jede Quelle;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Berücksichtigung eines eingebaren Raumwinkelmaßes;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nach Gl.(4) für die mittlere Mitwindwetterlage, mit			
Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung nach Gl.(7),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämpfung aufgrund von Luftabsorption nach Gl.(8) und Tabelle 2,	<input checked="" type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in Oktavbändern nach Gl.(9) und Tabelle 3,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts für A-Schalldruckpegel nach Gl.(10) unter Berücksichtigung einer Bodenreflexion nach Gl.(11),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämpfung aufgrund von Abschirmung			
nach Gl.(12) bei Beugung über die Oberkante des Schirms,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nach Gl.(13) bei Beugung um eine senkrechte Kante herum,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
wobei der Sonderfall zur Anwendung von Gleichung (13) für großflächige Industrieanlagen bei der Ermittlung des Langzeitmittelungspegels entsprechend Anmerkung 15 berücksichtigt wird,	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ⁸	<input type="checkbox"/>
mit Berechnung des Abschirmmaßes auf jedem relevanten Ausbreitungsweg	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter Einschluss von Bodenreflexionen mit $c_2 = 20$,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
bei getrennter Berücksichtigung von Bodenreflexionen mit $c_2 = 40$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter Berücksichtigung einer Abstandskomponente parallel zur Schirmkante nach Gl.(16),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
bei Doppelbeugung mit c_3 nach Gl.(14),	<input checked="" type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
und z nach Gl.(17),	<input checked="" type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter Berücksichtigung eines Korrekturfaktors für meteorologische Einflüsse nach Gl.(18),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter Beachtung eines auf alle Beugungskanten eines Objekts oder mehrerer Objekte zusammen bezogenen Höchstwerts von 20 dB für Einfachbeugung und 25 dB für Doppelbeugung,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mehrfachbeugung wird näherungsweise unter Berücksichtigung der beiden wirksamsten Schirmkanten gerechnet,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Mehrfachbeugung wird unter Berücksichtigung aller wirksamen Schirmkanten gerechnet,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Abzug einer meteorologischen Korrektur nach Gl.(21) und (22) zur Bestimmung des Langzeitmittelungspegels aus dem äquivalenten Dauerschalldruckpegel bei Mitwind.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Konformitätserklärung nach DIN 45687

3 Tabelle - Schall 03:1990

In der Referenzeinstellung zur Anwendung des Programms kann gerechnet werden	ja	eingeschränkt	nein
der Beurteilungspegel von Schienenverkehrsgeräuschen			
getrennt für Tag und Nacht,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nach dem Teilstückverfahren,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit der Teilstücklänge nach Gl.(5),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter Berücksichtigung annähernd gleichmäßiger Emission,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter Berücksichtigung annähernd gleichmäßiger Ausbreitungsbedingungen-,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nach Anhang, Gl.(A.1) für jedes Gleis eines Streckenabschnitts			
mit einer Mindestlänge nach Bild A.1,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
mit einem Mindestgleisbogenradius nach Bild A.1,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
mit gleichmäßigen Emissions- und Ausbreitungsbedingungen;	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ohne Brücken und Bahnübergänge;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ohne Einflüsse von Gebäuden und Gehölz;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
aus dem Emissionspegel nach Gl.(1) mit Berücksichtigung			
der Fahrzeugart nach Tabelle 4,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Bremsbauart nach Gl.(2),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Zuglängen nach Gl.(3),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Geschwindigkeit nach Gl.(4),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Fahrbahnart nach Tabelle 5,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Brücken mit einem Zuschlag von 3 dB,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Bahnübergängen in einer Länge, die gleich der zweifachen Straßenbreite ist, mit einem Zuschlag von 5 dB ohne weitere Korrekturen nach Tabelle 5,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von technisch nicht ausgeschlossenen Kurvenquietschen durch einen Zuschlag nach Tabelle 6;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter der Annahme von Immissionsorten			
in 3,5 m Höhe über unbebautem Gelände,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0,2 m über den Oberkanten von Fenstern in Gebäuden mit bekannter Geschosshöhe,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in 3,5 m Höhe über Gelände für das Erdgeschoss in Gebäuden mit unbekannter Geschosshöhe,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in 2,8 m zusätzlicher Höhe für jedes weitere Geschoss in solchen Gebäuden;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
für jedes Teilstück aus Gl.(6) mit Berücksichtigung			
der Richtwirkung nach Gl.(7),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
des Abstands nach Gl.(8),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Luftabsorption nach Gl.(9),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Boden- und Meteorologiedämpfung nach Gl.(10),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Abschirmung durch	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schallschutzwände nach Gl.(12) mit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umweg über ein Hindernis nach Gl.(13) und Bild 3,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Witterungskorrektur zur Abschirmwirkung nach Gl.(14) oder (14a);	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schallschutzwälle nach Gl.(12) mit Umweg über ein Hindernis nach Gl.(15) und Bild 4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Witterungskorrektur zur Abschirmwirkung nach Abschnitt 7.2;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dammkante von Strecken in Hochlage nach Bild 5;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einschnittskante von Einschnitten mit geneigter Böschung nach Bild 6;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Abschirmung durch Gebäude,			
als lange geschlossene Häuserzeile nach Bild 7,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Lücken in der anlagennächsten Gebäudereihe nach Gl.(16) bis (18) und Bild 8,	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Gehölz nach Gl.(19);	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Berücksichtigung von Reflexionen			
an nicht schallabsorbierenden Hindernissen parallel zu einem Gleis auf der gegenüberliegenden, nicht abgeschirmten Seite durch einen Zuschlag von 2 dB,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
der 1. Reflexion des Schalls von Güterzügen im Fall mit Abschirmung auf der gegenüberliegenden Seite,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
von Mehrfachreflexion zwischen parallelen reflektierenden Stützmauern oder weitgehend geschlossenen Häuserzeilen nach Gl.(20);	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Konformitätserklärung nach DIN 45687

Schienenbonus von 5 dB;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In der Referenzeinstellung zur Anwendung des Programms kann gerechnet werden	ja	eingeschränkt	nein
mit Zusammenfassung der Beurteilungspegel aller Tellstücke und Bereiche zum Gesamtbeurteilungspegel an einem Immissionsort nach Gl.(11);	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
für Personenbahnhöfe			
mit Emissionspegeln für Zug- und Rangierfahrten wie für die freie Strecke,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ohne Berücksichtigung von Abschirmungen an Bahnsteigkanten,	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ⁵	<input type="checkbox"/>
ohne zusätzliche Berücksichtigung von anderen Geräuschemissionen,	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ⁵	<input type="checkbox"/>
mit einer Geschwindigkeit von 35 km/h für Rangierfahrten;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
für Rangierbahnhöfe gesondert nach Akustik 04;			
für Umschlagbahnhöfe mit gesonderter Berechnung der Emission und Ausbreitungsdämpfung nach Akustik 04, deren Teilergebnisse nach Abschnitt 8.3 berücksichtigt werden;			
mit Darstellung der Ergebnisse			
in Tabellen ähnlich wie in Akustik 07 beschrieben,	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ⁶	<input type="checkbox"/>
in Lageplänen ähnlich Bild 10.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ⁶	<input type="checkbox"/>

Konformitätserklärung nach DIN 45687

4 Tabelle - RLS-90:1990

In der Referenzeinstellung zur Anwendung des Programms kann gerechnet werden	ja	eingeschränkt	nein
der Beurteilungspegel von Straßenverkehrsgeräuschen			
getrennt für Tag und Nacht,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter Berücksichtigung mehrerer Quellen und Spiegelquellen nach Gl.(1),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit einem Zuschlag für lichtzeichengeregelte Kreuzungen und Einmündungen nach Gl.(2), Tabelle 2 und Bild 9,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von zwei rechtwinkligen Straßen,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von zwei oder mehr Straßen unter beliebigen Winkeln,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter ausschließlicher Berücksichtigung der nächstgelegenen Kreuzungen und Einmündungen.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In der Referenzeinstellung nach dem Verfahren langer, gerader Fahrstreifen" kann gerechnet werden			
mit einem Mittelungspegel nach Gl.(5),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit einem Emissionspegel nach Gl.(6),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit einem 25-m-Mittelungspegel nach Gl.(7),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Berücksichtigung			
einer Geschwindigkeitskorrektur nach Gl.(8),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Straßenoberfläche nach Tabelle 4,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Steigungen und Gefälle nach Gl.(9),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Abstand und Luftabsorption nach Gl.(10),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Boden- und Meteorologiedämpfung nach Gl.(11), sofern keine Abschirmung auftritt,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
topografischer und baulicher Gegebenheiten nach Gl.(11),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Mehrfachreflexionen zwischen parallelen Reflektoren mit einem Lückenanteil von weniger als 30% durch Gl.(13a),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Mehrfachreflexionen zwischen absorbierend bekleideten, parallelen Lärmschutzwänden oder Stützmauern durch Gl.(13b),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Schallschirmen konstanter Höhe parallel zu einem langen, geraden" Fahrstreifen, der nach beiden Seiten mindestens eine "Überstandslänge" nach Gl.(17) aufweist, durch ein Abschirmmaß nach Gl.(14) bis (16),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Überstandslängen an mehrstreifigen Fahrbahnen nach Gl.(18).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In der Referenzeinstellung zum Teilstückverfahren kann gerechnet werden			
mit Teilstücken für annähernd gleiche Emissions- und Ausbreitungsbedingungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit maximaler Länge des halben Abstands von der Teilstückmitte zum Immissionsort,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit dem Mittelungspegel aller Teilstücke nach Gl.(19),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit dem Mittelungspegel einzelner Teilstücke nach Gl.(20),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit einem Emissionspegel nach Gl.(6) bis (9);	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Berücksichtigung			
von Abstand und Luftabsorption nach Gl.(21),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Boden- und Meteorologiedämpfung nach Gl.(22), sofern keine Abschirmung auftritt,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
topografischer und baulicher Gegebenheiten nach Gl.(23),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Mehrfachreflexionen zwischen parallelen Reflektoren mit einem Lückenanteil von weniger als 30% durch Gl.(24a),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Mehrfachreflexionen zwischen absorbierend bekleideten, parallelen Lärmschutzwänden oder Stützmauern durch Gl.(24b),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Abschirmung durch Gl.(25) bis (27);	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
für Parkplätze mit			
Zerlegung der Fläche in Einzelschallquellen nach Abschnitt 4.5,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beurteilungspegel der Gesamtfläche nach Gl.(29),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beurteilungspegel von Einzelschallquellen nach Gl.(30),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Emissionspegel nach Gl.(31) samt Tabelle 5 und 6,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Berücksichtigung topografischer und baulicher Gegebenheiten nach Gl.(32);	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Berücksichtigung von			
Einfachreflexionen nach Abschnitt 4.6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Spiegelungen nach Bild 20,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
und Bild 21,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Absorptionsberücksichtigung nach Tabelle 7;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Konformitätserklärung nach DIN 45687

In der Referenzeinstellung zur Anwendung des Programms kann gerechnet werden	ja	eingeschränkt	nein
mit Darstellung der Ergebnisse			
in einem Formblatt nach Beispiel Bild 22,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Lageplan der Lärmschutzmaßnahmen nach Bild 23,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit unterschiedlicher Kennzeichnung von Lärmschutzwänden und -wällen,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Angaben von Längen und Höhen,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Kennzeichnung der abgeschirmten Gebiete als Wohngebiete, Mischgebiete usw.,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Kenntlichmachen von Gebäudeseiten und Stockwerken, an denen der Immissionsgrenzwert überschritten wird,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Angabe der berechneten Beurteilungspegel an den untersuchten Gebäuden (Tag- und Nachtwerte).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Konformitätserklärung nach DIN 45687

5 Tabelle - VDI 2720 Blatt 1:1997-03

In der Referenzeinstellung zur Anwendung des Programms kann gerechnet werden in Ergänzung zu VDI 2714;	ja	eingeschränkt	nein
die Abschirmwirkung von			
Schallschutzwänden,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gebäuden,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
beliebig positionierten Hindernissen mit bis zu drei paarweise etwa orthogonalen Beugungskanten, sofern deren Abmessungen nach VDI 2714 Gl.(15) zur Reflexion beitragen könnten,	<input checked="" type="checkbox"/> ⁷	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bodenerhebungen;	<input checked="" type="checkbox"/> ⁵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
für Einzelschallquellen, deren Ausdehnung			
parallel zur Schirmkante höchstens $\alpha_{Q,0}/4$ ist,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
senkrecht zur Schirmkante höchstens $\alpha_{Q,0}/8$ ist;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unter Berücksichtigung von Bewuchs-, Bebauungs- und Boden- und Meteorologieeinflüssen nach Gl.(2) bis (4),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter Berücksichtigung von Boden- und Meteorologieeinflüssen nach Gl.(5) für die oberen Schirmkanten,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ohne Berücksichtigung von Boden- und Meteorologieeinflüssen nach Gl.(6) für die seitlichen Schirmkanten,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
wobei der Sonderfall zur Anwendung der Gl.(6) für großflächige Industrieanlagen entsprechend dem letzten Absatz auf Seite 6 berücksichtigt wird;	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
mit Berücksichtigung reflektierender Flächen in der Nähe des Schallschirms durch Spiegelschallquellen,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Berücksichtigung reflektierender Flächen in der Nähe des Schallschirms durch Spiegelschallquellen;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Berechnung des Abschirmmaßes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nach Gl.(7),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter Einschluss von Bodenreflexionen mit $C2 = 20$,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
bei getrennter Berücksichtigung von Bodenreflexionen nach Anhang B mit $C2 = 40$,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
für Mehrfachbeugung mit $C3$ nach Gl.(8),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit der Wegverlängerung z			
näherungsweise nach Gl.(10),	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
nach Anhang A,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
bei Mehrfachbeugung nach Gl.(11),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit der Witterungskorrektur nach Gl.(12);	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter Beachtung eines auf alle Beugungskanten eines Objekts oder mehrerer Objekte zusammen bezogenen Höchstwerts von 20 dB für Einfachbeugung und 25 dB für Doppelbeugung.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Konformitätserklärung nach DIN 45687

6 Tabelle - VBUSch:2006

In der Referenzeinstellung zur Anwendung des Programms kann gerechnet werden	ja	eingeschränkt	nein
der Beurteilungspegel von Schienenverkehrsgeräuschen			
getrennt für Tag, Abend, Nacht,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
aus dem Emissionspegel nach Gl.(2) und (3) mit Berücksichtigung			
der Fahrzeugart nach Tabelle 2,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Bremsbauart nach Gl.(4),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Zuglängen nach Gl.(5),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Geschwindigkeit nach Gl.(6),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Aerodynamik nach Gl. (7)			
der Fahrbahnart nach Tabelle 3,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Brücken mit einem Zuschlag von 3 dB,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Bahnübergängen in einer Länge, die gleich der zweifachen Straßenbreite ist, mit einem Zuschlag von 5 dB ohne weitere Korrekturen nach Tabelle 3,	<input checked="" type="checkbox"/> ⁵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von technisch nicht ausgeschlossenen Kurvenquietschen durch einen Zuschlag nach Tabelle 4;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter der Annahme von Immissionsorten			
in Höhe von 4,0 m über dem Boden,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
für jedes Teilstück aus Gl.(9) und (10) mit Berücksichtigung			
der Richtwirkung nach Gl.(11),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
des Abstands nach Gl.(12),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Luftabsorption nach Gl.(13),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Boden- und Meteorologiedämpfung nach Gl.(14),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Witterungsbedingungen nach Gl.(15) und (16)			
der Abschirmung durch	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schallschutzwände nach Gl.(18) mit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umweg über ein Hindernis nach Gl.(19) und Bild 2,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Witterungskorrektur zur Abschirmwirkung nach Gl.(20) oder (20a);	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mehrfachbeugung nach Gl.(18) mit Umweg über ein Hindernis nach Gl.(21) und Bild 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Witterungskorrektur zur Abschirmwirkung nach Abschnitt 7.1;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dammkante von Strecken in Hochlage nach Bild 4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einschnittkante von Einschnitten mit geneigter Böschung nach Bild 5;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Abschirmung durch Gebäude,			
als lange geschlossene Häuserzeile nach Bild 6,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Gehölz nach Gl.(22);	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Berücksichtigung von Reflexionen nach Abschnitt 7.7			
mit Bedingung an die Höhe der reflektierenden Fläche,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Zuschlag durch Mehrfachreflexionen zwischen parallelen reflektierenden Stützmauern oder weitgehend geschlossenen Häuserzeilen nach Gl.(23);	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Zusammenfassung der Beurteilungspegel aller Teilstücke und Bereiche zum Gesamtbeurteilungspegel an einem Immissionsort nach Gl.(17);	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
für Personenbahnhöfe			
mit Emissionspegeln für Zug- und Rangierfahrten wie für die freie Strecke,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ohne Berücksichtigung von Abschirmungen an Bahnsteigkanten,	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ⁵	<input type="checkbox"/>
ohne zusätzliche Berücksichtigung von anderen Geräuschemissionen,	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ⁵	<input type="checkbox"/>
mit einer Geschwindigkeit von 35 km/h für Rangierfahrten;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Konformitätserklärung nach DIN 45687

7 Tabelle - VBUS:2006

In der Referenzeinstellung zur Anwendung des Programms kann gerechnet werden	ja	eingeschränkt	nein
der Mittelungspegel von Straßenverkehrsgeräuschen			
getrennt für Tag, Abend und Nacht,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
sowie der Tag-Abend-Nacht-Index,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter Berücksichtigung mehrerer Quellen und Spiegelquellen nach Gl.(3),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
einer mehrstreifigen Straße nach Gl.(4), sowie der Abbildung 1.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In der Referenzeinstellung nach dem Teilstückverfahren kann gerechnet werden			
mit Teilstücken für annähernd konstante Emissions- und Ausbreitungsbedingungen,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit maximaler Länge des halben Abstands vom Emissionsort (in der Mitte des Teilstücks in 0,5 m Höhe) zum Immissionsort,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit dem Mittelungspegel aller Teilstücke nach Gl.(5),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit dem Mittelungspegel einzelner Teilstücke nach Gl.(6),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit einem Emissionspegel nach Gl.(7),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit einem 25-m-Mittelungspegel nach Gl.(8), sowie der Tabelle 2,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Berücksichtigung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
einer Geschwindigkeitskorrektur nach Gl.(9),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Straßenoberfläche nach Tabelle 3,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Steigungen und Gefälle nach Abschnitt 3.5.4,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Abstand und Luftabsorption nach Gl. (10),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Boden- und Meteorologiedämpfung aufgrund topografischer und baulicher Gegebenheiten nach Gl.(11), sofern keine Abschirmung auftritt,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Mehrfachreflexionen zwischen parallelen Reflektoren mit einem Lückenanteil von weniger als 30% durch Gl.(13),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Mehrfachreflexionen zwischen absorbierend bekleideten, parallelen Lärmschutzwänden oder Stützmauern durch Gl.(14),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von Abschirmung durch ein oder mehrere Hindernisse zwischen Emissions- und Immissionsort nach Gl.(15) bis (19),	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
von unterschiedlichen Ausbreitungsbedingungen, je nach Tageszeit durch Gl. (20) mit den in Tabelle 6 angegebenen meteorologischen Korrektur Werten,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Von Einfachreflexionen nach Abschnitt 3.11,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Spiegelungen nach Abbildung 5,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
und Abbildung 6,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Absorptionsberücksichtigung nach Tabelle 7.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Konformitätserklärung nach DIN 45687

8 Tabelle - VBUI:2006

In der Referenzeinstellung zur Anwendung des Programms kann gerechnet werden	ja	eingeschränkt	nein
Die Lärmindizes für Umgebungslärm durch Industrie und Gewerbe			
der Tag-Abend-Nacht-Lärmindex L_{DEN} (2.1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Nacht-Lärmindex L_{Night} (2.1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter Berücksichtigung der Bewertungszeiträume			
Tag (12 Stunden, 06.00-18.00 Uhr) (2.2, 2.6)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Abend (4 Stunden, 18.00-22.00 Uhr) (2.2, 2.6)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nacht (8 Stunden, 22.00-06.00 Uhr) (2.2, 2.6)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter der Annahme von Immissionsorten			
in 4,0 m Höhe über Gelände (2.3)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur			
mit den Standardwerten $C0,Day = 2$ dB, $C0,Evening = 1$ dB, $C0,Night = 0$ dB (2.6)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit			
A-Schallpegeln (Bezug 500 Hz) (3.1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schallpegeln in Oktavbändern von 63 Hz bis 8 kHz (3.1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Für			
Punktquellen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Linienquellen, horizontal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Linienquellen, vertikal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Linienquellen, beliebig orientiert	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flächenquellen, horizontal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flächenquellen, vertikal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flächenquellen, beliebig orientiert	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ermittlung des Mittelungspegels $LA_{eq, i}$ (G2, 2.6) für die Bewertungszeiträume	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter Berücksichtigung der Schallausbreitung nach DIN ISO 9613-2:1999 (3.3)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schalldämpfung aufgrund Schallausbreitung durch Bewuchs, Industriegelände und Bebauungsflächen nach Anhang A, DIN ISO 9613-2:1999	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Abschirmungen nach Abschnitt 7.4, DIN ISO 9613-2:1999	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reflexionen nach Abschnitt 7.5, DIN ISO 9613-2:1999	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bodeneffekt nach Abschnitt 7.3.2, DIN ISO 9613-2:1999	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter Berücksichtigung der Schallabstrahlung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nach VDI 2714:1988, Abschnitt 5 (3.1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unter Berücksichtigung von	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einwirkzeit TE in den Bewertungszeiträumen (3.2)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Richtwirkungskorrektur (3.2)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 1) Luftabsorptionskoeffizient α berechnet
- 2) Benutzer kann Koeffizient eingeben
- 3) Ohne Berücksichtigung der Abstandskomponente parallel zur Schirmkante (gemäß ISO 17534-1)
- 4) Ohne Beschränkung $D_0 \geq -5$
- 5) Benutzereingabe
- 6) Berechnung nach ISO 9613 oder VDI 2714/20 nicht nach Schall 03
- 7) Einschränkung "bis zu drei paarweise etwa orthogonalen Beugungskanten" entfällt
- 8) Diese Eigenschaft kann vom Benutzer eingegeben werden

Konformitätserklärung nach DIN 45687

9 Tabelle - Schall 03 (Fassung 01.01 2015) [1] & [2]

In der Referenzeinstellung zur Anwendung des Programms kann gerechnet werden	ja	eingeschränkt	nein
der Schalleistungspegel für Eisenbahnen und Straßenbahnen für eine Fahrzeugeinheit nach Gl. 1 und Beiblatt 1 und 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel für Eisenbahnen und Straßenbahnen für mehrere Fahrzeugeinheiten nach Gl. 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel für punkt-, linien- und flächenförmige Quellen in Rangier- und Umschlagbahnhöfen nach Gl. 3, Gl. 4 bzw. Gl. 5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Bildung von Teilstücken so, dass bei Halbierung aller Teilstücke bzw. Teilflächen der Immissionsanteil nach Gl. 29 für alle Beiträge am jeweiligen Immissionsort sich um weniger als 0,1 dB verändert.	<input checked="" type="checkbox"/> ⁹⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berechnung des Schalleistungspegels für Teilstücke ks bzw. Teilflächen kF nach Gl. 6 bzw. Gl. 7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
das Richtwirkungsmaß nach Kap. 3.5.1 und Gl. 8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
das Raumwinkelmaß nach Kap. 3.5.2 und Gl. 9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Fahrzeugarten und der Anzahl der Achsen von Eisenbahnen nach Tab. 3 sowie nach Beiblatt 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 und Gl. 2 unter Berücksichtigung der Verkehrsdaten für Eisenbahnen nach Tab. 4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 in Abhängigkeit von der Schallquellenhöhe nach Tab. 5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit von Eisenbahnen nach Tab. 6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Pegelkorrekturen für Fahrbahnarten von Eisenbahnen nach Tab. 7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Pegelkorrekturen für Schallminderungstechniken am Gleis nach Tab. 8;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Pegelkorrekturen für Brücken nach Tab. 9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel für Punktschallquellen in Rangier- und Umschlagbahnhöfen nach Gl. 3 unter Berücksichtigung der Schallquellen nach Tab. 10 und Beiblatt 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel für Linienschallquellen in Rangier- und Umschlagbahnhöfen nach Gl. 4 unter Berücksichtigung der Schallquellen nach Tab. 10 und Beiblatt 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel für Eisenbahnen und Rangier- und Umschlagbahnhöfe nach Gl. 1, Gl. 3 und Gl. 4 unter Berücksichtigung der Auffälligkeiten von Geräuschen nach Tab. 11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Fahrzeugarten und Anzahl der Achsen von Straßenbahnen nach Tab. 12 und sowie nach Beiblatt 2;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 in Abhängigkeit von der Schallquellenhöhe von Straßenbahnen nach Tab. 13;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit für Straßenbahnen nach Tab. 14;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Pegelkorrekturen für Fahrbahnarten von Straßenbahnen nach Tab. 15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Pegelkorrekturen für Brücken bei Straßenbahnen nach Tab. 16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch geometrische Ausbreitung nach Gl. 11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch Luftabsorption nach Gl. 12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch Bodenabsorption über Boden nach Gl. 14 und Gl. 15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Konformitätserklärung nach DIN 45687

In der Referenzeinstellung zur Anwendung des Programms kann gerechnet werden	ja	eingeschränkt	nein
die Dämpfung durch Reflexion über Wasser nach Gl. 16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch Bodeneinfluss nach Gl. 13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berücksichtigung von Hindernissen nach den Vorgaben der Gl. 17 und Bild 5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch seitliche Beugung nach Gl. 18 und Gl. 21 mit $C_2=20$ für flächenhafte Bahnanlagen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch seitliche Beugung nach Gl. 18 und Gl. 21 mit $C_2=40$ für Bahnstrecken	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch Beugung über ein Hindernis nach Gl. 19 und Gl. 21 mit $C_2=20$ für flächenhafte Bahnanlagen nach Bild 5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch Beugung über ein Hindernis nach Gl. 19 und Gl. 21 mit $C_2=40$ für Bahnstrecken nach Bild 5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Abschirmung durch Hindernisse durch Berechnung von z entsprechend Gl. 26 in Verbindung mit Bild 7".	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Pegelkorrektur für reflektierende Schallschutzwände nach Gl. 20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Abschirmung durch niedrige Schallschutzwände nach Kap. 6.5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Pegelerhöhung durch Reflexionen nach Kap. 6.6	<input checked="" type="checkbox"/> ¹⁰⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berücksichtigung von Reflektoren nach der Bedingung gemäß Gl. 27	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berücksichtigung des Absorptionsverlustes an Wänden nach Tab. 18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berücksichtigung von Reflexionen bis einschließlich der 3. Ordnung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berechnung der Schallimmission an einem Immissionsort nach Gl. 29 und Gl. 30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berechnung des äquivalenten Dauerschalldruckpegels für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht nach Gl. 31 und Gl. 32	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berechnung des Beurteilungspegels von Eisenbahnen nach Gl. 33 und Gl. 34	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berechnung des Beurteilungspegels von Rangier- und Umschlagbahn-höfen nach Gl. 35 und Gl. 36	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berechnung des Beurteilungspegels von Straßenbahnen nach Gl. 37 und Gl. 38	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berücksichtigung der Regelung nach §43 Absatz 1, Satz 2 und 3 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 02.Juli 2013	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 9) Der in SoundPLAN implementierte, dynamische Teilungsalgorithmus für Linien- und Flächenschallquellen berücksichtigt zusätzlich Parameter und geht somit über das in der Richtlinie [1] beschriebene Iterationsverfahren hinaus und erzielt damit mindestens die geforderte Genauigkeit.
- 10) Weder die Schall03 [1] noch der Erläuterungsbericht [2] enthalten eine Aussage wie mit gebeugten Reflexionen zu verfahren ist. In SoundPLAN tragen gebeugte Schallstrahlen zum Immissionspegel bei.

Literaturhinweise

- [1] Anlage 2 der 16. BImSchV in der Fassung vom 1.1.2015, Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)¹⁾
- [2] Erläuterungen zur Anlage 2 der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung — 16. BImSchV) Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03); Teil 1: Erläuterungsbericht, Stand 19. Dezember 2014 und Teil 2: Testaufgaben, Stand 17. April 2015²⁾

Y:\Büro\Bescheinigungen\QSI Konformitätserklärung.doc

Seite	Objekt	Konflikt	Maßnahme	Ergebnisrelevant	Bericht Nr.	Geändert durch
4	Koordinatentabelle	Lärmschutzwand soll im Osten und im Westen nach Bespr. Landratsamt v. 26.01.2021 mit Gefälle auslaufen	Gefälle entsprechend Plan /13/ ergänzt: Koordinaten in Tabelle ergänzt	ja	1061_1	AB
4	Festsetzungsvorschläge		Festsetzung 3. An Berechnungsergebnisse angepasst	ja	1061_1	AB
7	Abwicklung Lärmschutzwand		Abwicklung aus Plan /13/ ergänzt als Abbildung 3	nein	1061_1	AB
8	Zusammenstellung Quellen		Quelle (Plan /13/ mit Abwicklung ergänzt)	nein	1061_1	AB
22	Lageplan mit Ergebnissen		Plan aktualisiert	ja	1061_1	AB
23 - 30	Ergebnistabelle		Ergebnistabelle aktualisiert	ja	1061_1	AB

Tabelle 7: ÄnderungsdienstLegende:

~ keine Änderung

Bericht Nr. Berichtsstand vor Änderung