

# Geräuschimmissionsprognose

für den Bebauungsplan  
Kreuzwiesen, 1. Änderung

Vorhaben :	Bebauungsplanverfahren Kreuzwiesen, 1. Änderung Stadt Nürtingen
Auftraggeber :	Stadt Nürtingen Stadtplanungsamt Marktstraße 1 72622 Nürtingen
Genehmigungsbehörde :	Stadt Nürtingen
Genehmigungsverfahren :	bebauungsplanrechtlich
Durchgeführt von :	rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG B.Eng. Sandra Retzbach Dipl. Geogr. Simone Beyer Dipl.-Ing. (FH) Oliver Rudolph im weiler 7 74523 schwäbisch hall Telefon 0791 . 978 115 – 11 Telefax 0791 . 978 115 - 20
Berichtsnummer / -datum :	17575 SIS vom 27.03.2017
Auftragsdatum :	29.06.2016
Berichtsumfang :	20 Seiten Bericht, 19 Seiten Anhang
Aufgabenstellung :	Prognose von Verkehrsgeräuschimmissionen, die auf das geplante Wohngebiet 'Kreuzwiesen' 1. Änderung einwirken

thermische bauphysik

raumakustik

bauakustik

lärm-schutz

rw bauphysik  
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG  
sitz schwäbisch hall  
HRA 724819 amtsgericht stuttgart

komplementärin:  
rw bauphysik verwaltungs GmbH  
sitz schwäbisch hall  
HRB 732460 amtsgericht stuttgart

geschäftsführender gesellschaftler:  
dipl.-ing. (fh) oliver rudolph  
geschäftsführer:  
dipl.-ing. (fh) carsten dietz

www.rw-bauphysik.de  
info@rw-bauphysik.de

amtlich anerkannte messstelle nach  
§29b bundesimmissionsschutzgesetz

74523 schwäbisch hall  
im weiler 7  
tel 0791 . 97 81 15 – 0  
fax 0791 . 97 81 15 – 20

niederlassung stuttgart  
(bei BRÜSSAU Bauphysik)  
marie-curie-straße 6  
70736 Fellbach

niederlassung dinkelsbühl  
nördlinger straße 29  
91550 dinkelsbühl



Als Labor- und Messstelle akkreditiert  
nach DIN EN ISO/IEC 17025 für die  
Berechnung und Messung von Ge-  
räuschemissionen und -immissionen

## Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Aufgabenstellung	5
3	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	6
4	Vorhaben und örtliche Verhältnisse	7
5	Schalltechnische Anforderungen	8
5.1	DIN 18005	8
5.2	DIN 4109	9
6	Berechnungsverfahren	12
7	Berechnungsvoraussetzungen	13
8	Untersuchungsergebnisse	14
8.1	Verkehrsgeräusche	14
8.2	Schallschutzmaßnahmen	14
8.2.1	Aktiver Schallschutz	15
8.2.2	Passiver Schallschutz	15
9	Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan	17
10	Qualität der Untersuchung	18
11	Schlusswort	19
12	Anlagenverzeichnis	20

## 1 Zusammenfassung

Die Stadt Nürtingen plant eine 1. Änderung des Bebauungsplans ‚Kreuzwiesen‘ in Reudern. Das Plangebiet als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden.

Aufgrund der Nähe zur Reudernerstraße (B 297) und zur Stephanstraße (K 1200) wurden die Verkehrsräuschimmissionen innerhalb des geplanten Wohngebiets untersucht.

Die zu erwartende Geräuschsituation wurde auf Grundlage eines dreidimensionalen Simulationsmodells mit dem Programm-System SoundPLAN 7.4 prognostiziert. Die Berechnung der Straßenverkehrsräusche erfolgte nach den RLS-90 [5]. Die Beurteilungen erfolgten nach DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘ [1].

Die in Kapitel 8 dargestellten Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Im Plangebiet werden die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] durch die Verkehrsräuschbelastung der Reudernerstraße (B 297) und der Stephanstraße (K 1200) am nächstgelegenen Gebäude der Stephanstraße (Gebäude A) überschritten.
- Die Verkehrsräuschbelastung zur Tageszeit liegt am Gebäude A zwischen 55 – 60 dB(A) und an den Gebäuden B und C zwischen 45 – 55 dB(A). Zur Nachtzeit sind Beurteilungspegel von 45 – 50 dB(A) am Gebäude A und 40 – 45 dB(A) an den Gebäuden B und C zu erwarten. Die als gesundheitsgefährdend geltende Geräuschbelastung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts wird an keinem der geplanten Gebäude erreicht bzw. überschritten.
- Aufgrund der Verkehrsräuschbelastung und der daraus resultierenden Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] (siehe Kapitel 8.1) sind im Plangebiet geeignete Schallschutzmaßnahmen umzusetzen, um die geplanten Wohngebäude vor störenden Verkehrsräuschen zu schützen. Die Art und der Umfang der Schutzmaßnahmen sind im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens abzuwägen.

- Am Gebäude A werden die Orientierungswerte um bis zu 5 dB(A) tagsüber sowie auch nachts auf der Straßen-zugewandten Seite überschritten. Die Errichtung einer Lärmschutzwand ist aufgrund der baulichen Situation und der Erschließungswege nicht bzw. nur mit erheblichem Aufwand möglich und stellt somit keine verhältnismäßige Schutzmaßnahme dar.
- Daher sind passive Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109 [7] vorzusehen. Bei der Errichtung von Neubauten sind die Außenbauteile von schutzbedürftigen Wohnräumen entsprechend den Mindestanforderungen des jeweiligen Lärmpegelbereichs der DIN 4109 [7] auszubilden. Die erforderlichen Schalldämm-Maße sind auf Basis der Lärmpegelbereiche der DIN 4109 [7] im Einzelfall nachzuweisen.
- Im Bereich der geplanten Wohngebäude liegen je nach Baufenster und Geschossigkeit die Lärmpegelbereiche I – III vor.
- Da die Geräuschbelastung im Plangebiet zur Nachtzeit zum Teil über 45 dB(A) liegt, sollten in den schutzwürdigen Räumen fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen, wie z.B. eine zentrale Lüftungsanlage oder einzelne Schalldämmlüfter in den Fensterrahmen oder in den Außenwänden integriert werden, damit ein Luftaustausch auch ohne das Öffnen der Fenster ermöglicht wird.

In Kapitel 9 werden Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan gemacht, mit welchen die oben genannten Ergebnisse und Schlussfolgerungen in ihrer Konsequenz zusammengefasst werden. Die Berechnungsergebnisse sind in den Anlagen grafisch und tabellarisch dokumentiert.

Der Genehmigungsbehörde bleibt eine abschließende Beurteilung vorbehalten.

## 2 Aufgabenstellung

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens soll gutachterlich geprüft werden, ob die Verkehrsgeräusche der Reudernerstraße (B 297) und der Stephanstraße (K 1200) im Plangebiet zu Immissionskonflikten führen.

Die vorliegende Untersuchung umfasst gemäß Auftrag folgende Arbeitsschritte:

- Ortstermin zur Erhebung der örtlichen Umgebungsverhältnisse
- Erstellen eines Rechenmodells mit dem Computerprogramm SoundPLAN 7.4
- Erarbeiten von Emissionsansätzen für die Straßenverkehrsgeräusche der Reudernerstraße (B 297) und der Stephanstraße (K 1200)
- Schallausbreitungsrechnungen für die Verkehrsgeräusche nach RLS-90 [5]
- Beurteilung der Verkehrsgeräusche anhand der Bestimmungen der DIN 18005 Verkehr [2]
- Untersuchung von aktiven und / oder passiven Schallschutzmaßnahmen
- Berechnung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 [7]
- Vorschläge zu den textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan
- Berichtswesen

### 3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Folgende Vorschriften wurden bei der Durchführung der Untersuchung berücksichtigt:

- [1] DIN 18005-1 ‚Schallschutz im Städtebau‘, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [2] Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 ‚Schallschutz im Städtebau‘, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
- [3] BImSchG, Bundes-Immissionsschutzgesetz ‚Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge‘ in der derzeit gültigen Fassung
- [4] 16. BImSchV ‚Verkehrslärmschutzverordnung‘, Juni 1990
- [5] RLS-90 ‚Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen‘, 1990
- [6] DIN ISO 9613-2 ‚Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien‘, Oktober 1999
- [7] DIN 4109, ‚Schallschutz im Hochbau‘, Jul. 2016
- [8] 24.BImSchV, 24. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetz, 1997
- [9] VDI 2719 ‚Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen‘, Ausgabe 1987

Weiter wurden folgende Grundlagen berücksichtigt:

- [10] Bebauungsplan-Entwurf, Stadtplanungs- und Umweltamt, 20.03.2017
- [11] Verkehrsprognose für das Jahr 2025 der Stadt Nürtingen, Stadtplanungs- und Umweltamt, erhalten von Herrn Pawlik am 20.03.2017
- [12] Verkehrszeichenkataster, Stadtplanungs- und Umweltamt, erhalten von Herrn Pawlik am 20.03.2017
- [13] Ergebnisse des Ortstermins vom 18.03.2017

#### 4 Vorhaben und örtliche Verhältnisse

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans liegt südlich des Marbachwegs in Nürtingen – Reudern. Vorgesehen ist die Ausweisung eines allgemeinen Wohngebiets mit 2- bis 3-geschossiger Bebauung. Süd-, west-, und östlich des Plangebiets befinden sich bereits heute mehrere Wohnhäuser (Rosenstraße 3, 11 und 13, Kreuzwiesenstraße 1, 4, 6 und 8 sowie die Stephanstraße 17).

Die Gebäude im Plangebiet werden zur Südseite durch die Wohnhäuser in der Kreuzwiesenstraße von der Reudernerstraße (B 297) abgeschirmt. Östlich des Plangebietes schneidet die Stephanstraße (K 1200) das geplante Wohngebiet. Im Folgenden werden die geplanten Wohngebäude mit Gebäude A, B und C unterschieden (siehe nachstehende Abbildung)



Abb. 1: Entwurf Bebauungsplan [10].

## 5 Schalltechnische Anforderungen

### 5.1 DIN 18005

Für die Bauleitplanung gelten primär die Bestimmungen der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ [1]. Die im Beiblatt zu DIN 18005 [2] enthaltenen schalltechnischen Orientierungswerte sind nicht wie Immissionsrichtwerte zu behandeln. Bezeichnungsgerecht geben die nachfolgend aufgeführten Werte eine Orientierungshilfe ohne rechtliche Verbindlichkeit. Sie sind als sachverständige Konkretisierung der Anforderung an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen und in den Abwägungsprozess einzubeziehen. Sie lauten:

Gebietsausweisung	Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005			
	TAGS		NACHTS	
	Verkehr	Gewerbe	Verkehr	Gewerbe
Reine Wohngebiete	50 dB(A)	50 dB(A)	40 dB(A)	35 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete	55 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
Besondere Wohngebiete	60 dB(A)	60 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
Dorf- und Mischgebiete	60 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)
Kern- und Gewerbegebiete	65 dB(A)	65 dB(A)	55 dB(A)	50 dB(A)
Sondergebiete, je nach Nutzung	45-65 dB(A)	45-65 dB(A)	35-65 dB(A)	35-65 dB(A)

Tab. 1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005

Bei Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte sind grundsätzlich zu deren Einhaltung aktive Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen. Nach Abschnitt 1.1 des Beiblatts der DIN 18005 [2] sollen die schalltechnischen Orientierungswerte bereits an den Rändern der überbaubaren Grundstücksflächen eingehalten werden. Passive, d.h. bauliche Maßnahmen am zu schützenden Gebäude selbst sollten erst dann vorgesehen werden, wenn aktive Lärmschutzmaßnahmen wie z.B. Wälle oder Wände nach Auffassung der Entscheidungsträger ausscheiden.



## 5.2 DIN 4109

Für konkrete Bauvorhaben gelten die Bestimmungen der DIN 4109, 'Schallschutz im Hochbau' [7], nach der Schallschutzvorkehrungen am Gebäude selbst vorzusehen sind. Alle Außenbauteile schutzbedürftiger Räume sind nach DIN 4109 [7] so zu dimensionieren, dass in den Räumen keine unzumutbaren Geräuschpegel entstehen. Die Anforderungen sind baurechtlich verbindlich.

Schutzbedürftige Räume im Sinne der DIN 4109 [7] sind Wohnräume einschließlich Wohnküchen, Wohnkitchen, Schlafzimmer, Betten- und Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Pflegeanstalten oder Krankenhäusern, Unterrichtsräume, Büro- und Konferenzräume (ausgeschlossen Großraumbüros). Das Berechnungsverfahren der DIN 4109 [7] gibt keine maximalen Innenpegel vor, sondern setzt resultierende Schalldämm-Maße der Außenbauteile fest, deren Höhe vom 'maßgeblichen Außenlärmpegel' abhängen. Der maßgebliche Außenlärmpegel ist im Fall von Verkehrslärm nach den RLS-90 [5] zu berechnen.

Nach DIN 4109 [7] gelten folgende resultierende Schalldämm-Maße:

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Lärmpegelbereich	„Maßgeblicher Außenlärmpegel“	Raumarten		
Spalte			Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliche	Büroräume <sup>1.)</sup> und ähnliche
30		dB(A)	erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
1	I	bis 55	35	30	-
2	II	56 bis 60	35	30	30
3	III	61 bis 65	40	35	30
4	IV	66 bis 70	45	40	35
5	V	71 bis 75	50	45	40
6	VI	76 bis 80	2.)	50	45
7	VII	> 80	2.)	2.)	50
1.) An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm auf Grund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt. 2.) Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.					

Tab. 2: Anforderungen nach DIN 4109

Der maßgebliche Außenlärmpegel wird bei Überlagerung mehrerer Schallimmissionen

wie folgt berechnet:

$$L_{a,res} = 10 \cdot \log \sum_i^n \left( 10^{0,1 \cdot L_{a,i}} \right)$$

mit :  $L_{a,res}$  resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)  
 $L_{a,i}$  maßgeblicher Außenlärmpegel einer Schallimmission i in dB(A)

Für die Schallimmissionen des Straßenverkehrs, Schienenverkehrs und Wasserverkehrs wird der Beurteilungspegel nach den RLS-90 [5] bzw. nach Schall 03 berechnet, nach DIN 18005 [1] beurteilt und ein Wert von + 3 dB(A) addiert. Liegt der Beurteilungspegel im Nachtzeitraum um mehr als 10 dB(A) über dem Beurteilungspegel im Tagzeitraum, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel im Nachtzeitraum und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Je größer ein Aufenthaltsraum bei gleichbleibender Außenbauteilgröße ist, desto geringer ist der Innenpegel, der sich durch die Geräuschübertragung über das Außenbauteil ergibt. Dieser Einfluss muss bei der schalltechnischen Dimensionierung nach Tabelle 9 der DIN 4109 [7] berücksichtigt werden.

Meistens setzt sich das Außenbauteil eines Raumes zusammen aus zumindest Fenster und Wand. Die in Tabelle 8 der DIN 4109 [7] aufgeführten resultierenden Schalldämm-Maße gelten für das gesamte (aus Fenster und Wand resultierende) Außenbauteil. Entsprechend der Flächenanteile sind die erforderlichen Schalldämm-Maße von Wand und Fenster zu berechnen. Tabelle 10 der DIN 4109 [7] kann nur verwendet werden, wenn es sich um Wohnräume mit 10 – 60 % Fensterflächenanteil handelt und übliche Raumhöhen und -tiefen vorliegen. Andernfalls ist nach Kapitel 11 des Beiblatts 1 zur DIN 4109 [7] zu verfahren.

#### Anforderungen an Lüftungseinrichtungen

In Abschnitt 5.6 der DIN 18005-1 ‚Schallschutzmaßnahmen am Gebäude‘ [1] heißt es:

*‚Für ausreichende Belüftung auch bei geschlossenen Fenstern müssen gegebenenfalls schalldämmende Lüftungseinrichtungen eingebaut werden.‘*

In Abschnitt 1.1 des Beiblattes 1 zur DIN 18005-1 [2] heißt es:

*„Bei Beurteilungspegeln über 45 dB ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.“*

In Abschnitt 5.4 der DIN 4109 [7] ‚Einfluss von Lüftungseinrichtungen und / oder Rollladenkästen‘ wird zu diesem Thema angeführt:

*„Bauliche Maßnahmen an Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm sind nur voll wirksam, wenn die Fenster und Türen bei der Lärmeinwirkung geschlossen bleiben und die geforderte Luftschalldämmung durch zusätzliche Lüftungseinrichtungen / Rollladenkästen nicht verringert wird.“*

Nach den Empfehlungen der VDI-Richtlinie 2719 [9] sollten die durch Verkehrsgeräusche verursachten Innenpegel von Wohn-, Pflege- und Behandlungsräumen auf 30 – 40 dB(A) begrenzt werden. Für ruhebedürftige Einzelbüros gilt ebenfalls ein Wert von 30 – 40 dB(A), für Mehrpersonnbüros ein Wert von 35 – 45 dB(A) und für Großraumbüros, Gaststätten-, Schalter- und Ladenräume ein Wert von 40 – 50 dB(A). Auch diese Innenpegel weisen darauf hin, dass geöffnete bzw. gekippte Fenster zur dauernden Lüftung nur eingesetzt werden sollten, wenn der Beurteilungspegel maximal 15 dB über dem jeweils empfohlenen Innenpegel liegt <sup>1</sup>.

Aus den unterschiedlichen Hinweisen leiten sich folgende Grundsatzempfehlungen ab:

- Sind Übernachtungsräume Beurteilungspegeln von über 45 dB(A) zur Nachtzeit ausgesetzt, sollte eine fensterunabhängige Lüftungseinrichtung vorgesehen werden, wie z.B. eine zentrale Lüftungsanlage oder aber einzelne Schalldämmflüster, die entweder in den Rahmen eines Fensters oder in die Außenwand integriert werden.
- Bei tagsüber genutzten Räumen mit Beurteilungspegeln von über 55 dB(A) sind ebenfalls fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen zu empfehlen, um die allgemeinen Grundsätze nach [2] einhalten zu können.

---

<sup>1</sup> Im Rahmen eigener Messungen wurde festgestellt, dass bei geöffneten Fenstern zwischen dem vor geöffnetem Fenster gemessenen Beurteilungspegel und dem Rauminnenpegel eine Differenz von ca. 8 dB liegt und dass bei gekippten Fenstern zwischen dem Beurteilungspegel außen und dem Rauminnenpegel eine Differenz von ca. 15 dB liegt. Beispiel: Soll der Innenpegel in einem Wohn- oder Pflegezimmer auf 40 dB(A) begrenzt werden, so dürfte der Beurteilungspegel außen bei geöffnetem Fenster nicht über 48 dB(A) und im Falle gekippter Fenster nicht über 55 dB(A) liegen.

## 6 Berechnungsverfahren

Die Ermittlung der durch den Straßenverkehr verursachten Beurteilungspegel an den betrachteten Aufpunkten erfolgte nach dem Teilstückverfahren den RLS-90 [5]. Danach wird eine Straße in Teilstücke mit annähernd konstanten Emissionen und Ausbreitungsbedingungen unterteilt. Die Länge der Teilstücke ist außerdem vom Abstand zum Immissionsort abhängig. Der Mittelungspegel von einem Teilstück wird gebildet, wie nachfolgend beschrieben:

$$L_{m,i} = L_{m,E} + D_I + D_S + D_{BM} + D_B$$

mit :	$L_{m,i}$	Mittelungspegel eines Teilstücks in dB(A)
	$L_{m,E}$	Emissionspegel des Teilstücks in dB(A)
	$D_I$	Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstücklänge
	$D_S$	Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes zwischen Immissionspunkt und Teilstück und der Luftabsorption
	$D_{BM}$	Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung
	$D_B$	Pegeländerung durch topografische und bauliche Gegebenheiten

Der Emissionspegel  $L_{m,E}$  wird durch folgende Parameter bestimmt:

$$L_{m,E} = L_{m(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

mit :	$L_{m,E}$	Emissionspegel eines Teilstücks in dB(A)
	$L_{m(25)}$	Mittelungspegel in 25 m horizontalem Abstand zur Straße unter Berücksichtigung der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke und des Lkw-Anteils Der Mittelungspegel gilt für folgende Randbedingungen, die durch die weiteren Parameter der oben genannten Formel korrigiert werden:
	$D_v$	Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
	$D_{StrO}$	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
	$D_{Stg}$	Zuschlag für Steigungen und Gefälle > 5%
	$D_E$	Korrektur zur Berücksichtigung von Spiegelschallquellen

Der Mittelungspegel einer Straße errechnet sich aus der energetischen Summe der Mittelungspegel von den einzelnen Teilstücken der Straße:

$$L_m = 10 \cdot \log \cdot \sum_i 10^{0,1 \cdot L_{m,i}}$$

mit :	$L_m$	Mittelungspegel einer Straße (Mittelung des nahen und fernen Fahrstreifens)
	$L_{m,i}$	Mittelungspegel von einem Teilstück der Straße
	$i$	Anzahl der Teilstücke

Wenn der Abstand des Immissionsortes zu einer lichtzeichengeregelten Kreuzung oder Einmündung nicht mehr als 100 m beträgt, ist wegen der erhöhten Störwirkung je nach Abstand ein Zuschlag von 1 – 3 dB zu berücksichtigen.

## 7 Berechnungsvoraussetzungen

Bei der Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche wurde der Verkehr auf der Reudernerstraße (B 297) sowie der Stephanstraße (K 1200) berücksichtigt. Als weitere umgebende Straßen sind die Kreuzwiesenstraße, die Rosenstraße sowie der Marbachweg aufzuführen, bei denen es sich jedoch um Nebenstraßen mit geringem Verkehrsaufkommen handelt und die deshalb unberücksichtigt blieben. Als Grundlage der Emissionsberechnung wurden die Verkehrszahlen aus einer Verkehrsprognose für das Jahr 2025 [11] herangezogen. Nach Angaben des Stadtplanungs- und Umweltamtes ist schon ab dem Jahr 2020 von einem reduzierten Verkehrsaufkommen im Plangebiet auszugehen, weshalb die Verkehrsmengen auf der sicheren Seite liegen. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit wurde mit 30 km/h [12] berücksichtigt. Für die Straßenoberfläche wurde der Korrekturwert  $D_{St-10} = 0 \text{ dB(A)}$  für Gussasphalt, Asphaltbeton, Splittmastix angesetzt. Der Steigungszuschlag wurde auf der Grundlage der Topographie berechnet. Die nächste Signalzeichengeregelte Kreuzung liegt etwa 100 m vom nächstgelegenen Immissionsort im Plangebiet entfernt und ist sowohl tagsüber als auch nachts in Betrieb.

Verkehrsaufkommen <sup>2</sup> Prognosejahr 2025	DTV Kfz/24h	Pkw tags Kfz/h	Pkw nachts Kfz/h	Lkw-Anteil tags p in %	Lkw-Anteil nachts p in %
Reudernerstraße (B 297)	15.300	918	168	20	20
Stephanstraße (K 1200)	4000	240	32	20	10

Tab. 3: Verkehrszahlen

<sup>2</sup> Die Gewichtung des Verkehrsaufkommens erfolgte nach der Tabelle 3 der RLS 90 [5].

## 8 Untersuchungsergebnisse

### 8.1 Verkehrsgeräusche

Die Berechnungen der Verkehrsgeräuschimmissionen erfolgten innerhalb des Plangebiets bei freier Schallausbreitung, d.h. ohne den Einfluss der geplanten Gebäude. Die Ergebnisse sind für die drei vorgesehenen Stockwerkshöhen (2,5 m, 5 m, 7,5 m) jeweils für den Tages- und Nachtzeitraum in den Anlagen 1 - 6 grafisch dargestellt. Die Beurteilung der Verkehrsgeräusche erfolgte anhand der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 'Schallschutz im Städtebau' [2]. Für das Plangebiet wurde entsprechend der beabsichtigten Nutzung die Schutzwürdigkeit eines allgemeinen Wohngebiets (WA) berücksichtigt: 55 dB(A) zur Tageszeit und 45 dB(A) zur Nachtzeit.

Im Plangebiet werden die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] durch die Verkehrsgeräuschbelastung der Reudernerstraße (B 297) und der Stephanstraße (K 1200) am nächstgelegenen Gebäude der Stephanstraße (Gebäude A) überschritten. Die Verkehrsgeräuschbelastung zur Tageszeit liegt am Gebäude A zwischen 55 – 60 dB(A) und an den Gebäuden B und C zwischen 45 – 55 dB(A). Zur Nachtzeit sind Beurteilungspegel von 45 – 50 dB(A) am Gebäude A und 40 – 45 dB(A) an den Gebäuden B und C zu erwarten. Die als gesundheitsgefährdend geltende Geräuschbelastung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts wird an keinem der geplanten Gebäude erreicht bzw. überschritten.

### 8.2 Schallschutzmaßnahmen

Aufgrund der Verkehrsgeräuschbelastung und der daraus resultierenden Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] (siehe Kapitel 8.1) sind im Plangebiet geeignete Schallschutzmaßnahmen umzusetzen, um die geplanten Wohngebäude vor schädlichen Verkehrsgeräuschen zu schützen. Die Art und der Umfang der Schutzmaßnahmen sind im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens abzuwägen.

### 8.2.1 Aktiver Schallschutz

In den Anlagen 7 – 12 sind die für das Plangebiet ermittelten Lärmpegelbereiche zeichnerisch dargestellt. Wie die Isophonen zeigen, liegen im Bereich der geplanten Wohngebäude je nach Baufenster und Geschossigkeit die Lärmpegelbereiche I – III vor.

Am Gebäude A werden die Orientierungswerte der DIN 18005 [1] um bis zu 5 dB(A) tagsüber sowie auch nachts, auf der Straße zugewandten Seite überschritten. Die Errichtung einer Lärmschutzwand ist aufgrund der baulichen Situation und der Erschließungswege nicht bzw. nur mit erheblichem Aufwand möglich und stellt somit keine verhältnismäßige Schallschutzmaßnahme dar.

Nach § 41 BImSchG [3] werden wegen der voraussehbaren wirtschaftlichen Unverhältnismäßigkeit passive Lärmschutzmaßnahmen empfohlen. Das bedeutet für den vorliegenden Fall, dass die Neubauten, deren Außenbauteile dem Lärmpegelbereich III zugeordnet werden, mit Hilfe von Schallschutzfenstern und fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen als Kompensationsmaßnahme geschützt werden sollten, vgl. Kapitel 8.2.2.

### 8.2.2 Passiver Schallschutz

Bei der Errichtung von Neubauten innerhalb des Plangebiets sind die Außenbauteile der schutzbedürftigen Wohnräume entsprechend den Mindestanforderungen des jeweiligen Lärmpegelbereichs der DIN 4109 [7] auszubilden. Die erforderlichen Schalldämm-Maße sind auf Basis der Lärmpegelbereiche der DIN 4109 [7] im Einzelfall nachzuweisen.

Die Lärmpegelbereiche wurden unter Berücksichtigung einer freien Schallausbreitung berechnet, d.h. ohne einen abschirmenden Einfluss der geplanten Bebauung, um eine zeitliche Bauabfolge bebauungsplanrechtlich nicht festsetzen zu müssen und unabhängig von der zeitlichen Realisierung der einzelnen Gebäude einen ausreichenden Schallschutz für jedes Wohnhaus sicher stellen zu können. Bei der Bemessung des baulichen Schallschutzes für die einzelnen Bauvorhaben darf der ermittelte Lärmpegelbereich für die der Lärmquelle abgewandten Seite jedoch entsprechend der DIN 4109 [7] gemindert werden.

In den Lärmpegelbereichen I und II sind keine speziellen baulichen Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Im Lärmpegelbereich III sind je nach Grundrissituation und Wand-/ Fensterflächenverhältnis in der Regel noch gute Standardfenster mit handelsüblichen Fensterfalzlüftern ausreichend. Erst ab dem Lärmpegelbereich IV werden spezielle Schallschutzfenster mit besonderen Lüftungseinrichtungen notwendig.

In den Bereichen des Plangebiets, in denen die Geräuschbelastung zur Nachtzeit über 45 dB(A) liegt, sollten in den schutzwürdigen Räumen fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen, wie z.B. eine zentrale Lüftungsanlage oder einzelne Schalldämmlüfter in den Fensterrahmen oder in den Außenwänden integriert werden, damit ein Luftaustausch auch ohne das Öffnen der Fenster ermöglicht wird.



## 9 Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan

Die nachfolgend genannten textlichen Festsetzungen für den Bebauungsplan verstehen sich lediglich als Vorschläge zum Schutz vor schädlichen Verkehrsgeräuschimmissionen:

*Aufgrund von Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 'Schallschutz im Städtebau' sind zum Schutz vor schädlichen Verkehrsgeräuschen innerhalb des Plangebiets geeignete Schallschutzmaßnahmen erforderlich.*

*Der Schutz ist durch bauliche Schallschutzmaßnahmen an den Wohngebäuden nach den Bestimmungen der DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau' vorzusehen.*

*Innerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen sind durch zeichnerische Festsetzungen die Lärmpegelbereiche I, II und III gemäß DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau' zugeordnet. Im Rahmen eines Baugenehmigungsverfahrens ist vom Antragsteller ein Nachweis zu erbringen, dass die erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maße der Außenbauteile von schutzbedürftigen Wohnräumen entsprechend der Lärmpegelbereiche dimensioniert werden (hier dokumentiert in den Anlagen 7 – 12). Ausnahmen können zugelassen werden, wenn nachgewiesen wird, dass im Einzelfall unter Berücksichtigung der exakten Gebäudegeometrien geringere Lärmpegelbereiche auftreten.*

*Für das Gebäude A sind in den schutzwürdigen Räumen fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen vorzusehen.*

## 10 Qualität der Untersuchung

Die Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche basiert auf Verkehrszahlen aus einer Verkehrsprognose für das Jahr 2025 [11]. Nach Angaben des Stadtplanungs- und Umweltausschusses ist schon ab dem Jahr 2020 von einem reduzierten Verkehrsaufkommen im Plangebiet auszugehen.

Da sich Verkehrsmengenänderungen außerdem nur geringfügig auswirken<sup>3</sup>, sind die Ergebnisse der Straßenverkehrslärbetrachtung als recht sicher anzusehen.

---

<sup>3</sup> Eine Verdoppelung der Verkehrsmenge führt zu einer Zunahme der Beurteilungspegel um 3 dB.

## 11 Schlusswort

Der Genehmigungsbehörde bleibt eine abschließende Beurteilung vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegend geschilderte Situation. Eine (Teil-)Übertragung auf andere Szenarien ist unzulässig und schließt etwaige Haftungsansprüche aus.

Schwäbisch Hall, den 27.03.2017

rw bauphysik  
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG

Als Labor- und Messstelle akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025 für die  
Berechnung und Messung von Geräuschemissionen und -immissionen



Dipl.-Ing. (FH) Oliver Rudolph  
Geschäftsführender Gesellschafter  
geprüft und fachlich verantwortlich

Dipl. Geogr. Simone Beyer

bearbeitet

## 12 Anlagenverzeichnis

- 1 Verkehrsgeräusche Tageszeitraum – 2,5 m über Gelände
- 2 Verkehrsgeräusche Tageszeitraum – 5 m über Gelände
- 3 Verkehrsgeräusche Tageszeitraum – 7,5 m über Gelände
- 4 Verkehrsgeräusche Nachtzeitraum – 2,5 m über Gelände
- 5 Verkehrsgeräusche Nachtzeitraum – 5 m über Gelände
- 6 Verkehrsgeräusche Nachtzeitraum – 7,5 m über Gelände
- 7 Lärmpegelbereiche Tageszeitraum – 2,5 m über Gelände
- 8 Lärmpegelbereiche Tageszeitraum – 5 m über Gelände
- 9 Lärmpegelbereiche Tageszeitraum – 7,5 m über Gelände
- 10 Lärmpegelbereiche Nachtzeitraum – 2,5 m über Gelände
- 11 Lärmpegelbereiche Nachtzeitraum – 5 m über Gelände
- 12 Lärmpegelbereiche Nachtzeitraum – 7,5 m über Gelände
- 13 Straßendaten

## Verkehrsgeräusche im Tagzeitraum 2,5 m Höhe über Grund

Berechnet wurden die Verkehrsgeschwimmmissionen im Plangebiet, die durch die Reudernerstraße (B 297) und die Stephanstraße (K 1200) verursacht werden.  
Beurteilt wurde nach DIN 18005.





## Verkehrsgeräusche im Tagzeitraum 5 m Höhe über Grund

Berechnet wurden die Verkehrsgeschwimmmissionen im Plangebiet, die durch die Reudernerstraße (B 297) und die Stephanstraße (K 1200) verursacht werden.  
Beurteilt wurde nach DIN 18005.



## Verkehrsgeräusche im Tagzeitraum 7,5 m Höhe über Grund

Berechnet wurden die Verkehrsgeräuschimmissionen im Plangebiet, die durch die Reudernerstraße (B 297) und die Stephanstraße (K 1200) verursacht werden.  
Beurteilt wurde nach DIN 18005.





## Verkehrsgeräusche im Nachtzeitraum 2,5 m Höhe über Grund

Berechnet wurden die Verkehrsgeräuschimmissionen im Plangebiet, die durch die Reudernerstraße (B 297) und die Stephanstraße (K 1200) verursacht werden.  
Beurteilt wurde nach DIN 18005.





# Verkehrsgeräusche im Nachtzeitraum 5 m Höhe über Grund

Berechnet wurden die Verkehrsgeräuschimmissionen im Plangebiet, die durch die Reudernerstraße (B 297) und die Stephanstraße (K 1200) verursacht werden.  
Beurteilt wurde nach DIN 18005.



# Verkehrsgeräusche im Nachtzeitraum 7,5 m Höhe über Grund

Berechnet wurden die Verkehrsgeräuschimmissionen im Plangebiet, die durch die Reudernerstraße (B 297) und die Stephanstraße (K 1200) verursacht werden.  
Beurteilt wurde nach DIN 18005.





# Lärmpegelbereiche im Tagzeitraum 2,5 m Höhe über Grund

Berechnet wurden die Lärmpegelbereiche im Plangebiet, die durch die Reudernerstraße (B 297) und die Stephanstraße (K 1200) zu erwarten sind.



## Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emission Straße
- Straße
- Lichtzeichenanlage
- Straßenachse
- Rechengebiet

## Lärmpegelbereich mit Pegelwerten $L_p$ in dB(A)

I	< 56
II	< 61
III	< 66
IV	< 71
V	< 76
VI	< 81
VII	< 86

Bericht Nr. 17575



Maßstab 1:1000

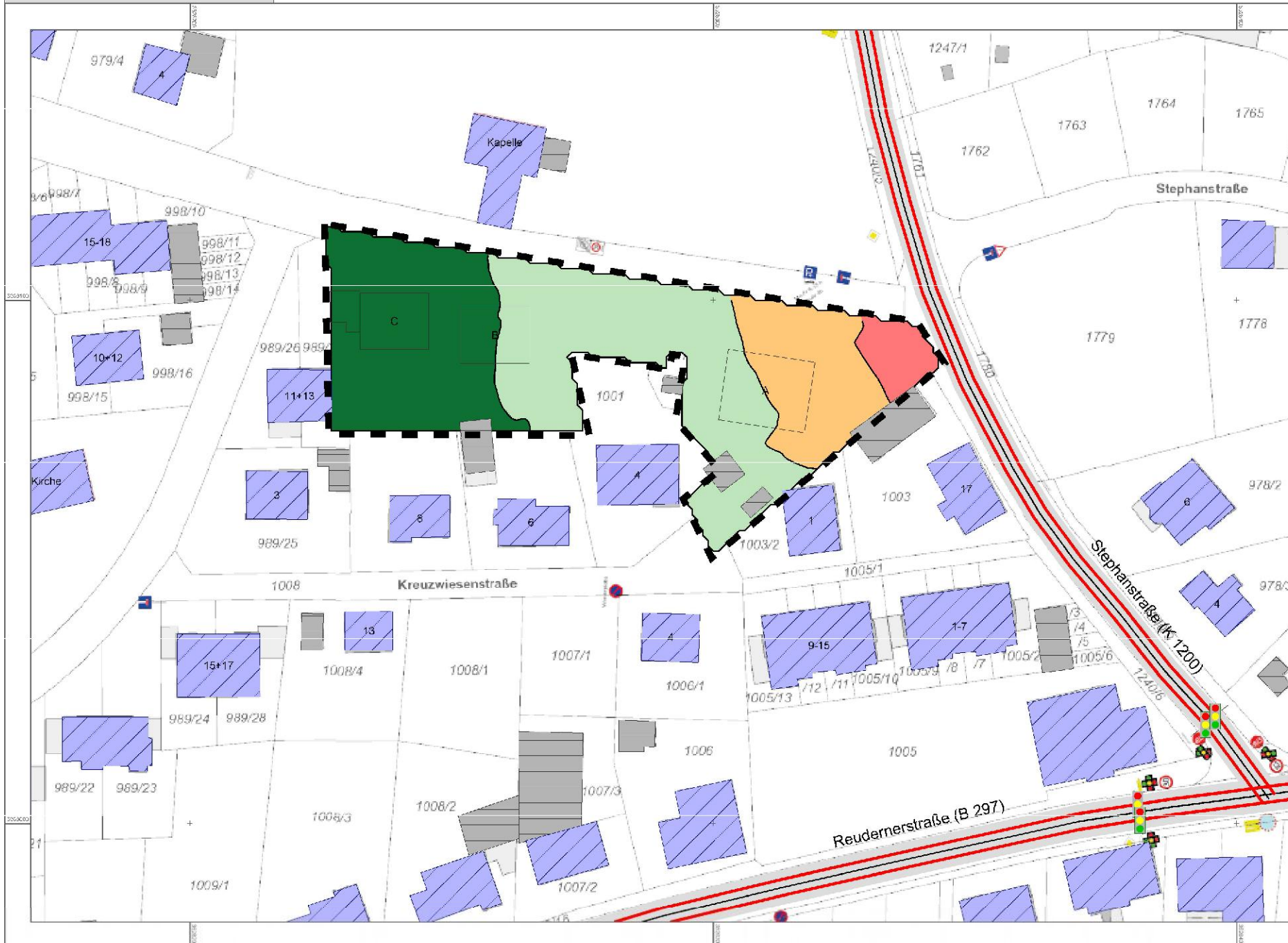






# Lärmpegelbereiche im Tagzeitraum 7,5 m Höhe über Grund

Berechnet wurden die Lärmpegelbereiche im Plangebiet, die durch die Reudernerstraße (B 297) und die Stephanstraße (K 1200) zu erwarten sind.



## Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emission Straße
- Straße
- Lichtzeichenanlage
- Straßenachse
- Rechengebiet

## Lärmpegelbereich mit Pegelwerten $L_p$ in dB(A)

$L_p < 56$	$56 \leq L_p < 61$	$61 \leq L_p < 66$	$66 \leq L_p < 71$	$71 \leq L_p < 76$
$76 \leq L_p < 81$				

Bericht Nr. 17575



Maßstab 1:1000



Legende
---------

- Lärmpegelbereich  
mit Pegelwerten  
 $L_r$  in dB(A)**

	I	<	56
56 <=	II	<	61
61 <=	III	<	66
66 <=	IV	<	71
71 <=	V	<	76
76 <=	VI	<	81
81 <=	VII		

Bericht Nr. 17575



Maßstab 1:1000



rw bauphysik  
Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG  
Im Weiler 7  
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0  
fax 0791.978 115-20  
[www.rw-bauphysik.de](http://www.rw-bauphysik.de)





## Lärmpegelbereiche im Nachtzeitraum (5 m über Gelände)

Berechnet wurden die Lärmpegelbereiche im Plangebiet, die durch die Reudernerstraße (B 297) und die Stephanstraße (K 1200) zu erwarten sind.



### Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emission Straße
- Straße
- Lichtzeichenanlage
- Straßenachse
- Rechengebiet

### Lärmpegelbereich mit Pegelwerten $L_p$ in dB(A)

I	< 56
II	56 <=
III	61 <=
IV	66 <=
V	71 <=
VI	76 <=
VII	81 <=

Bericht Nr. 17575



Maßstab 1:1000



## Lärmpegelbereiche im Nachtzeitraum (7,5 m über Gelände)

Berechnet wurden die Lärmpegelbereiche im Plangebiet, die durch die Reudemerstraße (B 297) und die Stephanstraße (K 1200) zu erwarten sind.



### Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emission Straße
- Straße
- Lichtzeichenanlage
- Straßenachse
- Rechengebiet

### Lärmpegelbereich mit Pegelwerten $L_p$ in dB(A)

	I	< 56
	II	56 <= 61
	III	61 <= 66
	IV	66 <= 71
	V	71 <= 76
	VI	76 <= 81
	VII	81 <=

Bericht Nr. 17575



Maßstab 1:1000





# STRASSENDATEN

Bericht Nr.: 17575

"B-Plan Kreuzwiesen, Ist-Situation.sit"

Straße	KM	DTV Kfz/24h	v Pkw km/h	v Lkw km/h	k Tag	k Nacht	M Tag Kfz/h	M Nacht Kfz/h	p Tag %	p Nacht %	DStro	Steig- ung %	D Stg dB(A)	D Refl dB(A)	LmE Tag dB(A)	LmE Nacht dB(A)
Reudernerstraße (B 297)	0,000	15300	30	30	0,0600	0,0110	918	168	20,0	20,0	0,00	1,2	0,0	0,0	65,0	57,6
Reudernerstraße (B 297)	0,385	15300	30	30	0,0600	0,0110	918	168	20,0	20,0	0,00	5,9	0,5	0,0	65,5	58,1
Reudernerstraße (B 297)	0,395	15300	30	30	0,0600	0,0110	918	168	20,0	20,0	0,00	6,0	0,6	0,0	65,6	58,2
Reudernerstraße (B 297)	0,405	15300	30	30	0,0600	0,0110	918	168	20,0	20,0	0,00	4,9	0,0	0,0	65,0	57,6
Stephanstraße (K 1200)	0,000	4000	30	30	0,0600	0,0080	240	32	20,0	10,0	0,00	0,6	0,0	0,0	59,2	48,2
Stephanstraße (K 1200)	0,048	4000	30	30	0,0600	0,0080	240	32	20,0	10,0	0,00	-6,0	0,6	0,0	59,7	48,8
Stephanstraße (K 1200)	0,058	4000	30	30	0,0600	0,0080	240	32	20,0	10,0	0,00	-4,5	0,0	0,0	59,2	48,2
Stephanstraße (K 1200)	0,186	4000	30	30	0,0600	0,0080	240	32	20,0	10,0	0,00	6,0	0,6	0,0	59,7	48,8
Stephanstraße (K 1200)	0,197	4000	30	30	0,0600	0,0080	240	32	20,0	10,0	0,00	6,2	0,7	0,0	59,9	48,9
Stephanstraße (K 1200)	0,211	4000	30	30	0,0600	0,0080	240	32	20,0	10,0	0,00	5,7	0,4	0,0	59,6	48,7
Stephanstraße (K 1200)	0,224	4000	30	30	0,0600	0,0080	240	32	20,0	10,0	0,00	3,7	0,0	0,0	59,2	48,2



rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH&Co. KG 74523 Schwäbisch Hall  
www.rw-bauphysik.de