



Bauakustik
Raumakustik
Schallimmissionsschutz
Schallschutz am
Arbeitsplatz

Bauphysik
Wärmeschutz
Feuchteschutz
Luftdichtigkeit

Messungen DIN 4109
Messungen nach TA Lärm

Staatlich anerkannte
Sachverständige für
Schall- und Wärmeschutz
Ing.-Kammer-Bau NRW
Architektenkammer NRW

Ing.-Büro für tech. Akustik und Bauphysik Wellinghofer Amtsstr. 4 · 44265 Dortmund

GERÄUSCHIMMISSIONS-UNTERSUCHUNG
ZUR LÄRMSITUATION IM GELTUNGSBEREICH DES
BEBAUUNGSPLANS NR. 72 II „WOHNSIEDLUNG SUNDWIG“
IN 58675 HEMER

BNr. 7507-1 H 2020

Gutachtlicher Bericht auf der Grundlage von
Geräuschimmissions-Untersuchungen nach DIN 18005
,Schallschutz im Städtebau‘

Auftraggeber : Agate Investment GmbH
Steinkaulerweg 95A
53773 Hennef

Umfang : 16 Seiten
7 Anlagen

Bearbeitung : Dipl.-Ing. (FH) Chr. Hammel

Dortmund, 25. August 2020 / hl

Wellinghofer Amtsstr. 4
44265 Dortmund
Telefon 0231 948017-0
Telefax 0231 948017-23
e-Mail itab@itab.de
Internet www.itab.de

Geschäftsführer:
Christian Hammel Dipl.-Ing. (FH)
Markus Motz Dipl.-Ing. Architekt

Amtsgericht Dortmund
HRB 11631

Stadtparkasse
Dortmund
IBAN
DE69 4405 0199 0301 0146 19
BIC
DORTDE33XXX

1. ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen der vorliegenden Geräuschemissions-Untersuchung wurde die zu erwartende Geräuschsituation im Bereich des Bebauungsplans Nr. 72 II „Wohnsiedlung Sundwig“ in 58675 Hemer durch Verkehrslärm auf der Basis von Analysedaten zum Straßenverkehr ermittelt und beurteilt.

Zusammenfassend ergeben sich folgende Untersuchungsergebnisse:

Verkehrslärm:

Die schalltechnischen Untersuchungen zum Verkehrslärm haben ergeben, dass Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte nach DIN 18005 für Allgemeines Wohngebiet (WA) im Tages- und Nachtzeitraum zu erwarten sind. Somit ist im weiteren Abwägungsprozess zu entscheiden, ob Festsetzungen zum Schallschutz gegen Verkehrslärm vorgenommen werden sollen. Vorschläge zu entsprechenden Festsetzungen sind in Abschnitt 4.5 angegeben.

Gewerbelärm:

Im Umfeld des Aufstellungsbereichs des B-Plans sind keine relevanten Gewerbebetriebe vorhanden, so dass hier keine Konflikte hinsichtlich des Geräuschemissionsschutzes entstehen.

ITAB



Dipl.-Ing. (FH) Ch. Hammel



Soweit im Rahmen der Beurteilung verwaltungsrechtliche Gesichtspunkte angesprochen werden, erfolgt dies grundsätzlich unter dem Vorbehalt einer juristischen Fachprüfung, die nicht Gegenstand der schalltechnischen Sachbearbeitung ist.

Inhalt	Blatt
1. ZUSAMMENFASSUNG	2
2. SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG	4
3. GRUNDLAGEN ZU ERMITTLUNG UND BEURTEILUNG DER GERÄUSCHIMMISSIONEN	5
3.1 Verkehrslärmimmissionen	5
4. GERÄUSCHIMMISSIONEN DURCH STRASSENVERKEHR	7
4.1 Ausgangsdaten zum Straßenverkehr	7
4.2 Berechnungsverfahren	8
4.3 Berechnungsergebnisse und Beurteilung Verkehrslärm	9
4.1 Vorschläge für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan	13
5. GRUNDLAGEN UND LITERATUR	15
6. ANLAGEN	16

2. SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG

Die Stadt Hemer beabsichtigt mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 72 II „Wohnsiedlung Sundwig“ die Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzungen für ein neues Wohngebiet im Bereich südlich der Zeppelinstraße, östlich der Fichtestraße und westlich der Memeler Straße.

Ein Übersichtsplan mit Kennzeichnung der Lage des Plangebiets ist der Anlage 1 zu entnehmen. Die geplante Bebauung ist in Anlage 2 dargestellt.

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens soll eine schalltechnische Untersuchung zu Verkehrslärmsituation im Plangebiet, ausgehend von den unmittelbar angrenzenden Straßen an das B-Plangebiet durchgeführt werden.

Die Beurteilung der Verkehrslärmsituation erfolgt anhand der schalltechnischen Orientierungswerte des Beibl. 1 zur DIN 18005-1.

Bei Überschreitung der Orientierungswerte sind entsprechende Hinweise und Maßnahmen zum Schallimmissionsschutz auszuarbeiten.

Sollten die schalltechnischen Anforderungen nicht eingehalten werden, sind geeignete Maßnahmen zur Lärminderung aufzuzeigen.

Die Ergebnisse dieser schalltechnischen Untersuchungen sind in Form eines gutachtlichen Berichts darzustellen.

3. GRUNDLAGEN ZU ERMITTLUNG UND BEURTEILUNG DER GERÄUSCHIMMISSIONEN

3.1 Verkehrslärmimmissionen

Die Beurteilung von Verkehrslärmeinwirkungen erfolgt im Rahmen der städtebaulichen Planung auf der Grundlage der DIN 18005-1 [4]. Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 [5] sind schalltechnische Orientierungswerte enthalten, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Für die Beurteilung ist tags der Zeitraum von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr und nachts von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr zugrunde zu legen.

Für Verkehrslärmeinwirkungen gelten die folgenden schalltechnischen Orientierungswerte:

Gebietsnutzung	schalltechnische Orientierungswerte in dB(A) bei Verkehrslärmeinwirkungen gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005-1	
	Tag	Nacht
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	45

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 [5] für Verkehrslärm

In der DIN 18005 [4 ff.] wird darauf hingewiesen, dass der Belang des Schallschutzes bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen – z.B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen – zu verstehen ist.

Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

Das Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 [5] gibt Hinweise, dass sich in vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen die Orientierungswerte oft nicht einhalten lassen. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudestellung

und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutz-Maßnahmen) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Ggf. kann im Rahmen der Abwägung in der städtebaulichen Planung – mit plausibler Begründung – eine Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte bis zu den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [6]) ohne weitergehende aktive Lärmschutzmaßnahmen zugelassen werden, da die Immissionsgrenzwerte im Sinne der 16. BImSchV [6] mit gesunden Wohnverhältnissen in den jeweiligen Gebietskategorien vereinbar sind. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [6] sollten jedoch ohne weitergehende Maßnahmen nicht überschritten werden.

Für die geplanten Wohnbauflächen gelten somit folgende Immissionsgrenzwerte gemäß § 2 der 16. BImSchV [6]:

Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwerte in dB(A) gemäß 16. BImSchV	
	Tag	Nacht
Allgemeines Wohngebiet (WA)	59	49

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [6] für Verkehrslärm

Ferner wird im Sinne der Lärmvorsorge empfohlen, in Bereichen mit einem Beurteilungspegel von 70 dB(A) tags oder 60 dB(A) nachts oder darüber hinaus keine schutzbedürftigen Nutzungen zuzulassen. Diese Werte kennzeichnen die Grenze, ab der nach den Erkenntnissen der Lärmwirkungsforschung eine Gesundheitsgefährdung beginnen kann.

4. GERÄUSCHIMMISSIONEN DURCH STRASSENVERKEHR

Der Bereich des Bebauungsplans Nr. 72 II „Wohnsiedlung Sundwig“ liegt im schalltechnischen Einwirkungsbereich der umliegenden Straßen: Fichtestraße, Memeler Straße und Zeppelinstraße. Insbesondere durch die südlich angrenzende Zeppelinstraße wird das Plangebiet mit Verkehrslärm beaufschlagt.

Zur Beurteilung der Verkehrslärmsituation sowie die Ausarbeitung von ggf. erforderlichen Hinweisen und Maßnahmen zum Schallimmissionsschutz werden schalltechnische Berechnungen durchgeführt.

4.1 Ausgangsdaten zum Straßenverkehr

Die Ausgangsdaten für die Untersuchungen zum Straßenverkehr wurden durch die Stadt Hemer [2] zur Verfügung gestellt.

Darauf aufbauend werden die im Folgenden aufgelisteten Verkehrshäufigkeiten rechnerisch berücksichtigt.

Straße	DTV in KFZ/24h	maßgebliche stündliche Verkehrsstärke M in KFZ/h		LKW-Anteil p in %		Emissionspegel L _{me} [dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
Zeppelinstraße	6.646	398,8	73,1	2,7	2,7	58,7	51,4
Fichtestraße	500	30,0	5,5	10,0	3,0	50,5	40,3
Memeler Straße	500	30,0	5,5	10,0	3,0	50,5	40,3

Tabelle 1: Verkehrsmengen Straßenverkehr nach [2]

Als zulässige Höchstgeschwindigkeit für die Straßen wird 50 km/h für Pkw und Lkw berücksichtigt. Als Fahrbahnoberfläche wird ein ebener Fahrbahnbelag mit einem Zuschlag gemäß RLS 90 von $\Delta L = 0$ dB berücksichtigt.

4.2 Berechnungsverfahren

Die Berechnung der durch den Kfz-Verkehr verursachten Immissionspegel erfolgt nach dem Teilstückverfahren der RLS 90 [11]. Danach wird der auf einem Fahrstreifen fließende Verkehr als eine Linienschallquelle in 0,5 m Höhe über der Mitte des Fahrstreifens betrachtet.

Der Mittelungspegel eines Teilstückes der Linienschallquelle errechnet sich nach der Gleichung:

$$L_{mj} = L_{mE} + D_I + D_S + D_{BM} + D_B$$

mit

L_{mj} Mittelungspegel von einem Teilstück in dB(A)

L_{mE} Emissionspegel für das Teilstück in dB(A)

Der Emissionspegel L_{mE} ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Straßenachse bei freier Schallausbreitung unter Berücksichtigung von Korrekturfaktoren für unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten, Straßenoberflächen, Steigungen und Gefälle, einfache Reflexionen, maßgebliche stündliche Verkehrsstärke und prozentualen LKW-Anteil.

D_I Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstücklänge: $D_I = 10 \lg(I)$ in dB

D_S Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption in dB

D_{BM} Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung in dB

D_B Pegeländerung durch topografische und bauliche Gegebenheiten

Die Pegel der Teilstücke sind energetisch zum Mittelungspegel zusammen zu fassen:

$$L_m = 10 \cdot \lg \sum_j 10^{0,1 \cdot L_{m,j}}$$

mit

L_m Mittelungspegel von einer Straße in dB(A)

$L_{m,j}$ Mittelungspegel von einem Teilstück in dB(A)

Der Beurteilungspegel von einer Straße ist dann:

$$L_r = L_m + K$$

Bei der Immissionspegelberechnung zum Verkehrslärm werden zudem die Geländetopografie, die Abschirmung und die Reflexionen an Gebäudefassaden berücksichtigt. Bei der Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109:2018 bzw. Richtlinie VDI 2719 fließen nur die bestehenden Gebäude in die Berechnungen ein. Innerhalb des Plangebiets wird von einer freien Schallausbreitung ausgegangen, da die Abfolge der Gebäudeerrichtung bzw. der langfristige Erhalt nicht sichergestellt werden kann.

Lichtsignalgeregelte Knotenpunkte liegen im Untersuchungsbereich nicht vor.

4.3 Berechnungsergebnisse und Beurteilung Verkehrslärm

Die Ergebnisse der Berechnungen zum Verkehrslärm sind den Anlagen 3 und 4 zu entnehmen. Die Geräuschsituationen werden getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum in Form von Rasterlärmkarten flächenhaft im gesamten Plangebiet dargestellt. Die Darstellungen erfolgen für die typischen Außenwohnbereichen (z.B. Terrassen) sowie für die 1. Obergeschosse der geplanten Bebauung.

Außenwohnbereiche

Gemäß der 16. BImSchV [6] liegt der maßgebliche Immissionsort 2 m über der Mitte der als Außenwohnbereich genutzten Fläche.

Wie die Berechnungsergebnisse der Anlage 5 zeigen, wird in den möglichen Außenwohnbereichen der geplanten Wohnbebauung im *Bebauungsplangebiet* der schalltechnische Orientierungswert für Allgemeine Wohngebiete (WA) von 55 dB(A) ohne Schallschutz-Maßnahmen zum Teil an den Westfassaden aller geplanten Gebäude, zum Teil an den Ostfassaden der Gebäude A und C, und gänzlich an den Südfassaden der geplanten Bebauung A und C um bis zu 9 dB(A) überschritten.

Wohn- und Aufenthaltsräume

In den Anlagen 4-1 und 4-2 sind die zu erwartenden Verkehrslärmimmissionen im 1. Obergeschoss des Plangebietes dargestellt.

Wie die farbigen Lärmkarten zur Verkehrslärmsituation zeigen, ergeben sich Überschreitungen des Orientierungswertes nach DIN 18005 im Tageszeitraum von bis zu 10 dB(A) und im Nachtzeitraum von bis zu 12 dB(A). Die Grenzwerte nach 16. BImSchV „Verkehrslärmschutzverordnung“ werden ebenfalls überschritten.

Entscheidet sich die Stadt Hemer im Rahmen des weiteren Abwägungsprozesses zur Festsetzung von passiven Schallschutz-Maßnahmen, entsprechend den Vorgaben nach DIN 4109:2018-01, sind folgende Abschnitte zu beachten:

Verkehrslärm: Schalltechnische Anforderung an die Bauausführung

Allgemeines

Aufgrund der Verkehrslärmimmissionen sind für schutzbedürftige Räume, vor denen Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 für Verkehrslärm vorliegen, die Festsetzung von Anforderungen an schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen sowie an die Bauausführung der Außenfassaden als passive Lärmschutz-Maßnahmen erforderlich. Die Einstufung der Lärmpegelbereiche erfolgt auf Basis der DIN 4109:2016 unter Zugrundelegung des maßgeblichen Außenlärmpegels durch Verkehrslärmeinwirkungen für die Nachtzeit (und einem Zuschlag von 10 dB(A)). Die maßgeblichen Außenlärmpegel berechnen sich bei rechnerischer Bestimmung der Verkehrslärmimmissionen - wie in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung - gemäß DIN 4109:2016 durch Addition von 10 + 3 dB zu den Beurteilungspegeln im Nachtzeitraum.

Maßgebliche Außenlärmpegel L_A nach DIN 4109:2018

Die aus dem oben erläuterten Vorgehen resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018 sind in der Anlage 6 dargestellt.

Für Wohn- und Schlafräume im Plangebiet ergeben sich Anforderungen an die Luftschalldämmung der Außenbauteile entsprechend den Lärmpegelbereichen II bis IV. Für diese Lärmpegelbereiche gilt das erforderliche resultierende Bau-Schalldämm-Maß der gesamten Außenbauteile (Wandanteil, Fenster, Lüftung, Dach etc.) für Wohn- und Aufenthaltsräume bzw. Büroräume nach DIN 4109 gemäß Tabelle 7.

Maßgeblicher Außenlärmpegel	Lärmpegel- bereich	resultierendes Bauschalldämm-Maß $R'_{w, res}$	
		Aufenthaltsräume in Wohnungen etc.	Büroräume etc.
[dB(A)]	-	[dB(A)]	[dB(A)]
≤ 55	I	35	-
56 bis 60	II	35	30
61 bis 65	III	40	30
66 bis 70	IV	45	35
71 bis 75	V	50	40
76 bis 80	VI	..*	45
> 80	VII	..*	50
* Die Anforderungen sind auf Grund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.			

Tabelle 7: Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau'

Die Bestimmung der Lärmpegelbereiche erfolgt gemäß DIN 4109:2016 für den Nachtzeitraum, da die zu erwartenden Immissionen im Nachtzeitraum weniger als 10 dB(A) unterhalb der Tagesbelastungen liegen.

Schallgedämmte Lüftungseinrichtungen

Aufgrund der festgestellten Beurteilungspegel von mehr als 45 dB(A) nachts im südlichen Teil des Plangebiets sind in den in Anlage 7 gekennzeichneten Lärmpegelbereichen III - V für zum Schlafen geeignete Räume mit - ggf. fenster-unabhängigen - schallgedämpften Lüftungseinrichtungen auszustatten. Die Anforderungen des erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maßes erf. $R'_{w, res}$ sind auch unter Berücksichtigung dieser Lüftungseinrichtungen einzuhalten.

4.1 Vorschläge für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan

Aus den Ergebnissen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung zur Verkehrslärmsituation ergeben sich folgende Empfehlungen für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan ‚BP Nr. 72 II Wohnsiedlung Sundwig‘ der Stadt Hemer.

Schallschutz für gebäudegebundene Außenwohnbereiche (z.B. Balkone)

In der mit einer „Umgrenzung der Flächen für Nutzungsbeschränkungen oder für Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundesimmissionsschutzgesetzes“ gekennzeichneten Fläche (entsprechend den rot gekennzeichneten Flächen in Anlage 5) sind bei Neubauten bzw. bei baugenehmigungspflichtigen Änderungen gebäudegebundene Außenwohnbereiche (z.B. Balkone) in den Obergeschossen nicht zulässig. Ausnahmsweise kann hiervon abgewichen werden, sofern durch die Anordnung von geeigneten Lärmschutzwänden im Nahbereich oder durch geeignete Baukörperanordnung eine Minderung der Verkehrsgeräusche um das Maß der Überschreitung des Immissionsgrenzwertes der 16. BImSchV tags sichergestellt werden kann.

Schallschutz von Wohn- und Aufenthaltsräumen im Sinne der DIN 4109

Im gesamten Plangebiet sind für Neubauten bzw. baugenehmigungspflichtige Änderungen von Wohn- und Aufenthaltsräumen im Sinne der DIN 4109 die dem Lärmpegelbereich III - IV der DIN 4109 entsprechenden erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maße erf. $R'_{w,res}$ einzuhalten.

Lärmpegelbereich II*Aufenthaltsräume von Wohnungen u. ä.:**erf. $R'_{w,res} = 30 \text{ dB}$* *Büroräume:**erf. $R'_{w,res} = 30 \text{ dB}$* **Lärmpegelbereich III***Aufenthaltsräume von Wohnungen u. ä.:**erf. $R'_{w,res} = 35 \text{ dB}$* *Büroräume:**erf. $R'_{w,res} = 30 \text{ dB}$* **Lärmpegelbereich IV***Aufenthaltsräume von Wohnungen u. ä.:**erf. $R'_{w,res} = 40 \text{ dB}$* *Büroräume:**erf. $R'_{w,res} = 35 \text{ dB}$* **Schallschutz von Schlafräumen**

Im Plangebiet sind in den gekennzeichneten Lärmpegelbereichen III – IV beim Neubau bzw. baugenehmigungspflichtigen Änderungen im Zusammenhang mit Fenstern von Schlafräumen bzw. zum Schlafen geeigneten Räumen schallgedämpfte ggf. fensterunabhängige Lüftungssysteme vorzusehen, die die Gesamtschalldämmung der Außenfassaden nicht verschlechtern.

Im Einzelfall kann geprüft werden, ob durch geeignete Baukörperanordnung eine Minderung der Verkehrsgeräusche erreicht werden kann, sodass vor dem betreffenden Schlafräumfenster ein Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche von nachts 45 dB(A) sichergestellt werden kann.

In Bereichen des Plangebiets mit Beurteilungspegeln > 45 dB(A) im Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) () ist die Anordnung von Schlafräumen bzw. zum Schlafen geeigneten Räumen nur zulässig, wenn durch geeignete bauliche Schallschutz-Maßnahmen, wie z.B. verglaste Loggien und lärmoptimierte Fensterkonstruktionen sichergestellt wird, dass ein Innenraumpegel von 30 dB(A) im Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) nicht überschritten wird.

5. GRUNDLAGEN UND LITERATUR

Bearbeitungs- und Beurteilungsgrundlagen, Literatur

- [1] *Planunterlagen zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber*
- [2] *Straßenverkehrsdaten, zur Verfügung gestellt durch die Stadt Hemer, FD Stadtplanung und Umwelt, vom 17.07.2020.*
- [3] *Bundesimmissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 26.09.2002 (BGBl. I S.3830)* *Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgängen*
- [4] *DIN 18005-1
Ausgabe Juli 2002* *Schallschutz im Städtebau
Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung*
- [5] *Beiblatt 1 zu DIN 18005-1
Ausgabe Mai 1987* *Schallschutz im Städtebau
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- Berechnungsverfahren -*
- [6] *16. BImSchV
Ausgabe Juni 1990* *Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung)*
- [7] *TA Lärm
Ausgabe Juni 2017* *Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)*
- [8] *DIN ISO 9613-2
Ausgabe Okt. 1999* *Akustik
Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren*
- [9] *DIN 4109
Ausgabe 2018-01* *Schallschutz im Hochbau*
- [10] *DIN EN 12354, Teil 4
Ausgabe April 2001* *Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie*

[11] *RLS-90*
Ausgabe 1990

Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen

[12] *CADNA/A*

Computerprogramm von
Lärmimmissionen, DATAKUSTIK GmbH
Aktuelle Version

6. ANLAGEN

- Anlage 1: Übersichtsplan und Luftbild
- Anlage 2: Bebauungsplanentwurf
- Anlage 3-1: RLK Verkehr EG - Tag
- Anlage 3-2: RLK Verkehr EG – Nacht
- Anlage 4-1: RLK Verkehr 1.OG - Tag
- Anlage 4-2: RLK Verkehr 1.OG – Nacht
- Anlage 5: RLK Außenwohnbereiche – Tag
- Anlage 6: Maßgeblicher Außenlärmpegel
- Anlage 7: Lärmpegelbereiche