



## **SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG**

### **1. Änderung des Bebauungsplans Nr. 207/1 "Friedensstraße"**

**Stadt Kronberg im Taunus, Gemarkung Oberhöchstadt**

#### **AUFTRAGGEBER:**

OWG  
Oberurseler Wohnungsgenossenschaft eG  
Hohemarkstr. 27a  
61440 Oberursel

#### **BEARBEITER:**

Dr. Frank Schaffner

**BERICHT NR.:** 19-2896/1

31.07.2020

---

**DR. GRUSCHKA Ingenieurgesellschaft mbH**

**Schalltechnisches Büro**

64297 Darmstadt - Strohweg 45 - Tel. 0 61 51 / 2 78 99 67  
[dr.gruschka.gmbh@t-online.de](mailto:dr.gruschka.gmbh@t-online.de) - [www.dr-gruschka-schallschutz.de](http://www.dr-gruschka-schallschutz.de)

## **INHALT**

- 0 Zusammenfassung**
- 1 Sachverhalt und Aufgabenstellung**
- 2 Grundlagen**
- 3 Anforderungen an den Immissionsschutz**
- 4 Vorgehensweise**
- 5 Ausgangsdaten**
- 6 Ergebnisse**

**Anhang**

## **0** Zusammenfassung

Die schalltechnische Untersuchung zur 1. Änderung des Bebauungsplans Nr. 207/1 "Friedensstraße" in der Gemarkung Oberhöchstadt der Stadt Kronberg im Taunus führt zu den nachfolgend erläuterten Ergebnissen.

### **0.1** Verkehr

Gemäß **Abb. 1** im Anhang ist im **Tagzeitraum** im überwiegenden Teil des Plangebietes der Tag-Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für Allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) eingehalten. Somit stehen hier insbesondere ausreichend geschützte Außenwohnbereiche zur Verfügung (z. B. Terrassen, Gärten, Balkone, Loggien). Lediglich an den Fassaden entlang der Friedensstraße kommt es tags zu Orientierungswertüberschreitungen um bis zu ca. 4 dB(A), entlang der Straße "Am Kirchberg" (L 3015) um bis zu ca. 11 dB(A).

Gemäß **Abb. 2** im Anhang ist im **Nachtzeitraum** im überwiegenden Teil des Plangebietes der Nacht-Orientierungswert "Verkehr" der DIN 18005 /1/ für Allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) eingehalten. Lediglich an den Fassaden entlang der Friedensstraße kommt es nachts zu Orientierungswertüberschreitungen um bis zu ca. 5 dB(A), entlang der Straße "Am Kirchberg" (L 3015) um bis zu ca. 12 dB(A).

Da im Nachtzeitraum Außenwohnbereiche i. d. R. nicht genutzt werden bzw. keinen höheren Schutzanspruch als am Tage besitzen, kann im Nachtzeitraum der Schwerpunkt "Schutz der Außenwohnbereiche" auf den Schwerpunkt "Schutz der Aufenthaltsräume" hin verlagert werden. Aufenthaltsräume können wirksam durch passive Maßnahmen geschützt werden (s. **Kap. 6.6**).

In **Kap. 6.1.2** werden mögliche Planungsgrundsätze, Vermeidungsmöglichkeiten und Maßnahmen zur Konfliktbewältigung der Verkehrslärmeinwirkungen diskutiert. So können z. B. an Fassaden ab einem Tag-Beurteilungspegel > 64 dB(A) - jenem Wert, bis zu dem z. B. gemäß dem in **Kap. 3.1** zitierten Beschluss des OVG Lüneburg vom 04.12.1997 (Az. 7 M 1050/97) oder nach S. 9 der "Arbeitshilfe zur Beurteilung gesunder Wohnverhältnisse" /12/ gesunde Wohnverhältnisse grundsätzlich gewahrt sind - Außenwohnbereiche (Terrassen, Balkone, Loggien) als geschlossene (öffnbare) Wintergärten ausgeführt werden. Dachterrassen können mit (verglasten) mindestens 2 m hohen Brüstungen geschützt werden (Schalldämm-Maß jeweils  $R_w \geq 10$  dB).

## **0.2 Freiwillige Feuerwehr / DRK**

Einsätze der Freiwilligen Feuerwehr und des DRK sind gemäß Kap. 7.1 "Ausnahmeregelung für Notsituationen" der TA Lärm /4/ aus Sicht des Schallimmissionsschutzes nicht zu beurteilen.

Durch den regelmäßigen Betrieb (z. B. Ausbildung, Übungen) von Freiwilliger Feuerwehr und DRK ist kein Immissionskonflikt im Hinblick auf das Plangebiet zu erwarten.

Größere Veranstaltungen (z. B. Tag der offenen Tür, St. Martins-Umzug) sind über die "Seltene-Ereignis"-Regelung der TA Lärm /4/ abgedeckt (s. **Kap. 3.2**).

## **0.3 Tennishalle**

Beim Betrieb der Tennishalle sind die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz eingehalten.

## **0.4 Festplatz**

Bei der Durchführung von Volksfesten auf dem Festplatz sind vom Veranstalter die entsprechenden Regelungen der Freizeitlärmrichtlinie /3/ zu beachten (s. **Kap. 3.3**). Die Auflagen gelten grundsätzlich sowohl im Hinblick auf die Bestandsbebauung als auch hinsichtlich des Plangebietes. Durch das geplante Vorhaben kommt es zu keiner Verschärfung der Anforderungen an den Immissionsschutz.

## **0.5 Bolzplatz**

Bei der Bolzplatznutzung ist die Einhaltung der Anforderungen an den Schallimmissionsschutz zu erwarten.

## **0.6 Passiver Schallschutz**

In **Kap. 6.6** werden die Grundlagen für die Bemessung erforderlicher passiver Schallschutzmaßnahmen bei der Errichtung oder der baulichen Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen im Plangebiet angegeben (maßgebliche Außenlärmpegel / Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 /5a, 5b/, Erfordernis schalldämmender Lüftungseinrichtungen für Schlaf- und Kinderzimmer).

## **0.7 Plangegebener Verkehr**

Gemäß **Tab. 5.1** nehmen durch den plangegebenen Verkehr die Beurteilungspegel an den benachbarten Wohnhäusern entlang der umliegenden Straßen beim Vergleich der Lastfälle "Prognose-Nullfall" und "Planfall 2030" tags und nachts um höchstens 0,1 dB(A) zu. Diese geringe Pegelerhöhung ist weder messbar noch wahrnehmbar. Erst Pegeländerungen um 3 dB(A) oder mehr sind deutlich wahrnehmbar und damit wesentlich (s. z. B. 16. BImSchV /2/).

Da im Einwirkungsbereich des Plangebietes durch den plangegebenen Verkehr die Pegelerhöhung weniger als 3 dB(A) beträgt und zudem die Schwelle der Gesundheitsgefährdung - entsprechend den "oberen" Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV /2/ von tags/nachts 70/60 dB(A) - an keiner Stelle erreicht oder überschritten wird, entsteht in der Nachbarschaft durch den plangegebenen Verkehr kein Anspruch auf Lärmvorsorge.

#### **0.8 Vorschlag schalltechnische Festsetzungen**

In **Kap. 6.8** werden schalltechnische Festsetzungen zum Bebauungsplan vorgeschlagen. Die Festsetzungen gelten im Sinne eines optimalen baulichen Lärmschutzes für den Fall der freien Schallausbreitung (ohne Gebäudeabschirmung, Worst Case) und sind unabhängig von einer konkreten Bauausführung oder bauzeitlichen Reihenfolge.

## **1 Sachverhalt und Aufgabenstellung**

Der innerstädtisch gelegene Bereich zwischen Friedensstraße im Osten und der Freiwilligen Feuerwehr im Westen ist bereits seit Anfang des letzten Jahrhunderts durch Siedlungshäuser der Oberurseler Wohnungsgenossenschaft eG (OWG) bebaut. Die Gebäude, deren Grundrisse und Bausubstanz nicht mehr den heutigen Anforderungen an das Wohnen entsprechen, sollen durch moderne zukunftsfähige dreigeschossige Stadthäuser ersetzt werden.

Es soll in diesem Zusammenhang eine Nachverdichtung von derzeit 30 Wohneinheiten in fünf Mehrfamilienhäusern mit schlechtem baulichem Zustand durch Neubau von ca. 60 neuen Wohnungen und einer Tiefgarage erfolgen. Gemäß Stadtverordnetenversammlung vom 13.06.2019 wurde der Aufstellungsbeschluss zur 1. Änderung des Bebauungsplans Nr. 207/1 "Friedensstraße" beschlossen.

Die erforderlichen Stellplätze werden überwiegend in einer Tiefgarage, welche im Westen über die Straße "Am Kirchberg" (L 3015) auf Höhe der Freiwilligen Feuerwehr Kronberg-Oberhöchstadt erschlossen ist, untergebracht. Lediglich eine geringe Zahl ebenerdiger Stellplätze wird entlang der Friedensstraße angeordnet.

Planziel ist die Ausweisung eines Allgemeinen Wohngebietes i. S. § 4 BauNVO.

Im Westen grenzt an das Plangebiet eine Fläche, auf der die Freiwillige Feuerwehr Oberhöchstadt, die Ortsvereinigung des DRK, eine Tennishalle, ein Festplatz sowie ein Bolzplatz angesiedelt sind.

Die Details der örtlichen Situation sowie der Planung werden als bekannt vorausgesetzt.

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sollen die Lärmeinwirkungen durch Straßenverkehr sowie durch die auf der südlich an das Plangebiet angrenzenden Fläche angesiedelten o. g. Einrichtungen ermittelt und beurteilt werden. Falls erforderlich, sollen die Grundlagen zur Bemessung geeigneter Lärmschutzmaßnahmen angegeben werden.

## 2 Grundlagen

- /1/ DIN 18005-1, 2002-07, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung  
DIN 18005-1 Beiblatt 1, 1987-05, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- /2/ 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19. September 2006 (BGBl. I S. 2146), geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)
- /3/ Freizeitlärmrichtlinie der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI), Stand 06.03.2015
- /4/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 28. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017
- /5a/ DIN 4109-1, "Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen", Januar 2018
- /5b/ DIN 4109-2, "Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen", Januar 2018
- /6/ VDI-Richtlinie 2719, "Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen", August 1987
- /7/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90, Ausgabe 1990, eingeführt durch das allgemeine Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.4.1990 des Bundesministers für Verkehr, StB 11/14.86.22-01/25 Va 90
- /8a/ Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, 2007, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg

- /8b/ "Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Lebensmittelmärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Lebensmittelmärkten", 2005, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden
  
- /9/ VDI-Richtlinie 3770, "Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen", September 2012
  
- /10/ "Sächsische Freizeitlärmstudie - Handlungsleitfaden zur Prognose und Beurteilung von Geräuschbelastungen durch Veranstaltungen und Freizeitanlagen", April 2006, Hrsg. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden
  
- /11/ DIN ISO 9613-2, "Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien", Ausgabe Oktober 1999
  
- /12/ "Arbeitshilfe zur Beurteilung gesunder Wohnverhältnisse - Schallimmissionen, Stand September 2017", Herausgeber: Stadt Frankfurt am Main, Dezernat IV – Planen und Wohnen, Stadtplanungsamt / Bauaufsicht, 60311 Frankfurt am Main\*  
\* <https://www.stadtplanungsamt-frankfurt.de/show.php?ID=16235&psid=2>
  
- /13/ "Schallschutz bei teilgeöffneten Fenstern", 2011, Herausgeber: Hafencity Hamburg GmbH, 20457 Hamburg; Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Landes- und Landschaftsplanung, 20459 Hamburg\*\*  
\*\*: [https://www.hafencity.com/upload/files/files/Laerm\\_Leitfaden\\_3\\_1.pdf](https://www.hafencity.com/upload/files/files/Laerm_Leitfaden_3_1.pdf)
  
- /14/ Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771)
  
- /15/ Verkehrsuntersuchung zur 1. Änderung des Bebauungsplans Nr. 207 "Friedensstraße" im Stadtteil Oberhöchstadt der Stadt Kronberg, R+T Verkehrsplanung GmbH, 64293 Darmstadt.



### **3 Anforderungen an den Immissionsschutz**

#### **3.1 Verkehr**

Zur Beurteilung von Verkehrslärmeinwirkungen sind gemäß DIN 18005 /1/ den unterschiedlichen schutzbedürftigen Nutzungen die in **Tab. 3.1** dargestellten **Orientierungswerte** zuzuordnen. Die Orientierungswerte gelten außen, d. h. vor den Gebäuden, und sind mit den prognostizierten Beurteilungspegeln zu vergleichen.

**Tab. 3.1:** Orientierungswerte nach DIN 18005 /1/

<b>Gebietsnutzung</b>	<b>Orientierungswerte / [dB(A)]</b>	
	tags (6 – 22 Uhr)	nachts (22 – 6 Uhr)
reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40
allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Campingplatzgebiete	55	45
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55
besondere Wohngebiete (WB)	60	45
Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI)	60	50
Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65	55

Die DIN 18005 /1/ gibt folgende Hinweise und Anmerkungen für die Anwendung der Orientierungswerte:

*Orientierungswerte sind als eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen.*

*Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.*

*In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei bestehenden Verkehrswegen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere Maßnahmen vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden. Mögliche Maßnahmen sind z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung sowie bauliche Schallschutzmaßnahmen.*

Zur Bedeutung der Orientierungswerte sind beispielhaft folgende Gerichtsbeschlüsse zitiert:

**Bundesverwaltungsgericht, Beschluss vom 18.12.1990 (Az. 4 N 6.88):**

Da die Werte der DIN 18005 /1/ lediglich eine Orientierungshilfe für die Bauleitplanung sind, darf von ihnen abgewichen werden. Entscheidend ist, ob die Abweichung im Einzelfall noch mit dem Abwägungsgebot des § 1 Abs. 6 BauGB vereinbar ist. Eine Überschreitung der Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete um 5 dB(A) kann das Ergebnis einer gerechten Abwägung sein.

**OVG Lüneburg, Beschluss vom 04.12.1997 (Az. 7 M 1050/97):**

Die in § 43 BImSchG erhaltene Ermächtigung des Verordnungsgebers zur normativen Festsetzung der Zumutbarkeitsschwelle von Verkehrsgeräuschen schließt es grundsätzlich aus, Lärmimmissionen, die die in der Verkehrslärmschutzverordnung /2/ festgesetzten Grenzwerte unterschreiten, im Einzelfall als erhebliche Belästigung einzustufen. Die Grenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung /2/ betragen in reinen und allgemeinen Wohngebieten tags 59 dB(A), nachts 49 dB(A), in Mischgebieten tags 64 dB(A), nachts 54 dB(A). Es ist davon auszugehen, dass bei Einhaltung der Werte für Mischgebiete gesunde Wohnverhältnisse noch gewahrt sind.

**Bundesverwaltungsgericht, Urteil vom 22.03.2007 (Az. BVerwG 4 CN 2.06):**

Zum städtebaulich begründeten Verzicht auf aktive Schallschutzmaßnahmen bei der Neuausweisung von Wohngebieten entlang von stark frequentierten Verkehrswegen führt das Gericht aus, dass an den Rändern eines Wohngebietes die Orientierungswerte der DIN 18005 /1/ um bis zu 15 dB(A) überschritten werden können, wenn diese Werte im Inneren des Gebiets im Wesentlichen eingehalten werden. Dies ist jedenfalls dann mit dem Gebot gerechter planerischer Abwägung nach § 1 Abs. 6, 7 BauGB vereinbar, wenn im Inneren der betroffenen Randgebäude durch die Raumanordnung, passiven Lärmschutz und die Verwendung schallschützender Außenbauteile angemessener Lärmschutz gewährleistet wird. Dabei kann insbesondere in die Abwägung eingestellt werden, dass durch eine geschlossene Riegelbebauung geeignete geschützte Außenwohnbereiche auf den straßenabgewandten Flächen derselben Grundstücke und ggf. weiterer Grundstücke geschaffen werden können. Die DIN 18005 /1/ sieht eine solche Lärmschutzmaßnahme in ihren Nummern 5.5 und 5.6 gerade vor.

### 3.2 Freiwillige Feuerwehr / DRK

Einsätze der Freiwilligen Feuerwehr und des DRK sind gemäß Kap. 7.1 "Ausnahmeregelung für Notsituationen" der TA Lärm /4/ nicht zu beurteilen. Zu beurteilen dagegen sind Geräusche, die z. B. bei der Ausbildung auftreten. Die TA Lärm /4/ nennt hierfür folgende Immissionsrichtwerte:

**Tab. 3.2:** Immissionsrichtwerte nach TA Lärm /4/

	Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte / [dB(A)]	
		tags (6 – 22 Uhr)	nachts (22 – 6 Uhr)
1	Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
2	reine Wohngebiete	50	35
3	allgemeine Wohngebiete	55	40
4	Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45
5	urbane Gebiete	63	45
6	Gewerbegebiete	65	50

Die Immissionsrichtwerte gelten außen (d. h. vor den Gebäuden) und sind mit den Beurteilungspegeln zu vergleichen.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen aus dem Betriebsgelände dürfen die Immissionsrichtwerte in **Tab. 3.3** um nicht mehr als tags 30 dB(A) und nachts 20 dB(A) überschreiten ("**Spitzenpegelkriterium**").

Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist je nach Auffälligkeit ein Zuschlag  $K_T$  anzusetzen (**Ton-/Informationshaltigkeitszuschlag**).

Für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ist je nach Störwirkung ein Zuschlag  $K_I$  anzusetzen (**Impulzzuschlag**).

Für folgende Zeiten ist außer in Kern-, Dorf-, Misch-, urbanen und Gewerbegebieten bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von  $K_R = 6$  dB(A) zu berücksichtigen ("**Ruhezeitzuschlag**"):

an Werktagen	6 – 7 Uhr
	20 – 22 Uhr
an Sonn- und Feiertagen	6 – 9 Uhr
	13 – 15 Uhr
	20 – 22 Uhr.

Der Beurteilungspegel  $L_r$  ist wie folgt zu berechnen:

$$L_r = 10 \cdot \log\left\{\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{AFeq,j} + K_{T,j} + K_{R,j})}\right\} \text{ dB(A)} \quad (\text{Gl. 3.2})$$

mit:

$T_r$  Beurteilungszeitraum (tags 16 h, nachts 1 h)

$T_j$  Teilzeit j

$N$  Zahl der Teilzeiten

$L_{AFeq,j}$  Mittelungspegel während der Teilzeit  $T_j$

$K_{T/I}$  = Ton-/Informations-/Impulshaltigkeitszuschlag

$K_R$  = Ruhezeitzuschlag.

Die Ruhezeitzuschläge werden, falls vom Tagesgang der Geräuschemissionen und von der Immissionsempfindlichkeit im Einwirkungsbereich erforderlich, bei den Schallausbreitungsrechnungen entsprechend den Tagesganglinien der berücksichtigten Schallquellen programmintern vergeben.

### **Seltene Ereignisse**

Gemäß Kap. 6.2 und 7.2 der TA Lärm /4/ betragen bei seltenen Ereignissen, die an nicht mehr als an zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden auftreten können, die Immissionsrichtwerte für Beurteilungspegel in allgemeinen Wohngebieten:

tags 70 dB(A)

nachts 55 dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.



### **3.3 Festplatz**

In den nachfolgenden Unterkapiteln werden Auszüge aus Kap. 4.4 der Freizeitlärmrichtlinie /3/ zum Thema "seltene Veranstaltungen" zitiert, die bei der Durchführung von Volksfesten auf dem Festplatz zu beachten sind. Die Auflagen gelten sowohl im Hinblick auf die Bestandsbebauung als auch hinsichtlich des Plangebietes. Durch das geplante Vorhaben kommt es zu keiner Verschärfung der Anforderungen an den Immissionsschutz.

#### **3.3.1 Sonderfallbeurteilung bei seltenen Veranstaltungen mit hoher Standortgebundenheit oder sozialer Adäquanz und Akzeptanz**

##### **3.3.1.1 Standortgebundenheit, soziale Adäquanz und Akzeptanz der Veranstaltungen**

*In Sonderfällen können solche Veranstaltungen gleichwohl zulässig sein, wenn sie eine hohe Standortgebundenheit oder soziale Adäquanz und Akzeptanz aufweisen und zudem zahlenmäßig eng begrenzt durchgeführt werden.*

*Eine hohe Standortgebundenheit ist bei besonderem örtlichem oder regionalem Bezug gegeben. Ebenso können hierunter Feste mit kommunaler Bedeutung - wie die örtliche Kirmes oder das jährliche Fest der Feuerwehr - sowie besondere Vereinsfeiern fallen.*

*Von sozialer Adäquanz und Akzeptanz ist auszugehen, wenn die Veranstaltung eine soziale Funktion und Bedeutung hat.*

##### **3.3.1.2 Unvermeidbarkeit und Zumutbarkeit**

*In derartigen Sonderfällen prüft die zuständige Behörde zunächst die Unvermeidbarkeit und Zumutbarkeit der zu erwartenden Immissionen:*

###### **- Unvermeidbarkeit**

*Trotz aller verhältnismäßigen technischen und organisatorischen Lärminderungsmaßnahmen ist eine Überschreitung aufgrund der Umgebungsbedingungen entsprechend VDI 3770:2012-09 unvermeidbar. Das kann insbesondere dann der Fall sein, wenn lokal geeignete Ausweichstandorte nicht zur Verfügung stehen.*

###### **- Zumutbarkeit**

*Voraussetzung ist die Zumutbarkeit der Immissionen unter Berücksichtigung von Schutzwürdigkeit und Sensibilität des Einwirkungsbereichs.*

- a) *Sofern bei seltenen Veranstaltungen Überschreitungen des Beurteilungspegels vor den Fenstern im Freien von 70 dB(A) tags und/oder 55 dB(A) nachts zu erwarten sind, ist deren Zumutbarkeit explizit zu begründen.*
- b) *Überschreitungen eines Beurteilungspegels nachts von 55 dB(A) nach 24 Uhr sollten vermieden werden.*
- c) *In besonders gelagerten Fällen kann eine Verschiebung der Nachtzeit von bis zu zwei Stunden zumutbar sein.*
- d) *Die Anzahl der Tage (24 Stunden-Zeitraum) mit seltenen Veranstaltungen soll **18 pro Kalenderjahr** nicht überschreiten.*
- e) *Geräuschspitzen sollen die Werte von 90 dB(A) tags und 65 dB(A) nachts einhalten.*

*Die Unvermeidbarkeit und Zumutbarkeit der zu erwartenden Immissionen ist schriftlich nachvollziehbar zu begründen. Da das Spektrum derjenigen Veranstaltungen, die die o. g. Immissionsrichtwerte nicht einhalten können groß ist und vom Dorffest bis zu überregionalen Großereignissen reicht, gilt:*



*In je größerem Umfang die Abweichungen der o. g. Immissionsrichtwerte in Anspruch genommen werden sollen und an je mehr Tagen (24 Stunden-Zeitraum) seltene Veranstaltungen stattfinden sollen, desto intensiver hat die zuständige Behörde die in dieser Ziffer genannten Voraussetzungen zu prüfen, zu bewerten und zu begründen. Bei herausragenden Veranstaltungen sind in der Begründung gerade der sozialen Adäquanz und Akzeptanz besondere Bedeutung beizumessen.*

### **3.3.1.3 Nebenbestimmungen**

*In so definierten Sonderfällen können Veranstaltungen von der zuständigen Behörde nach Maßgabe folgender, ggf. als Nebenbestimmung festzulegender Maßnahmen zugelassen werden:*

**- Unterlagen zur voraussichtlichen Geräuschbelastung:**

*Damit die Immissionsschutzbehörde die Geräuschbelastung der Umgebung durch die Veranstaltung beurteilen kann, ist der Veranstalter zu verpflichten, entsprechende Unterlagen vorzulegen. Ggf. kann dafür eine Schallimmissionsprognose erforderlich sein.*

**- Verschiebung des Beginns der Nachtzeit:**

*Eine Verschiebung des Beginns der Nachtzeit soll auf Abende vor Samstagen sowie vor Sonn- und Feiertagen beschränkt werden.*

**- Aufeinanderfolge seltener Ereignisse:**

*Die Veranstaltungen sollen auf einen längeren Zeitraum verteilt werden und an nicht mehr als zwei aufeinander folgenden Wochenenden stattfinden.*

**- Eigenüberwachung durch Schallmessungen; Verwendung Schallpegelbegrenzern:**

*Es empfiehlt sich, den Veranstalter zur Eigenüberwachung zu verpflichten. Dies kann z. B. durch Überwachungsmessungen oder durch Einpegelungen oder den Einsatz von Schallpegelbegrenzern erfolgen. Die durchgeführten Maßnahmen sind zu dokumentieren.*

**- Vorherige Information der Nachbarschaft:**

*Der Veranstalter ist verpflichtet, die Nachbarschaft im Einwirkungsbereich rechtzeitig, d. h. in der Regel mindesten 14 Tage vorher über Art, Dauer und Ende der Veranstaltung zu unterrichten. Für exponierte Standorte mit saisonbedingter Mehrbelastung kann ein kontinuierlicher Einbindungsprozess von Anwohnern geboten sein. Bei einer Vielzahl potentieller Veranstaltungsorte ist die Entwicklung einer kommunalen Veranstaltungskonzeption empfehlenswert.*

**- Ansprechpartner, Beschwerdetelefon:**

*Vom Veranstalter ist ein Ansprechpartner für Anfragen bzw. Beschwerden zu benennen und inkl. Telefonnummer öffentlich bekannt zu geben. Die telefonische Erreichbarkeit des Ansprechpartners ist für den gesamten Veranstaltungszeitraum zu gewährleisten.*

### **3.4 Passiver Schallschutz**

Bei hohen Außenlärmbelastungen sind ggf. zusätzliche passive Schallschutzmaßnahmen (z. B. erhöhte Schalldämmung der Außenbauteile, schalldämmende Lüftungseinrichtungen) an den Gebäuden vorzusehen.

#### **3.4.1 Maßgebliche Außenlärmpegel**

Gemäß Kap. 7.1 der DIN 4109-1 /5a/ ergeben sich die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten wie folgt:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}.$$

Dabei ist:

$K_{Raumart} = 25$  dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$K_{Raumart} = 30$  dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;

$K_{Raumart} = 35$  dB für Büroräume und Ähnliches;

$L_a$  der maßgebliche Außenlärmpegel gemäß Kap. 4.4.5 der DIN 4109-2 /5b/.

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35$  dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$R'_{w,ges} = 30$  dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von  $R'_{w,ges} > 50$  dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes  $S_s$  zur Grundfläche des Raumes  $S_G$  nach DIN 4109-2 /5b/, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert  $K_{AL}$  nach Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe Kap. 4.4.1 der DIN 4109-2 /5b/.

Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich gemäß Kap. 4.4.5.1 der DIN 4109-2 /5b/:

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6 bis 22 Uhr) zzgl. 3 dB(A),
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22 bis 6 Uhr) zzgl. 3 dB(A) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_a$  berechnen sich für die verschiedenen Lärmarten wie folgt:

- Beträgt die Differenz der jeweiligen Beurteilungspegel durch Straßenverkehr zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich gemäß Kap. 4.4.5.2 der DIN 4109-2 /5b/ der jeweilige maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).
- Gemäß Kap. 4.4.5.6 der DIN 4109-2 /5b/ wird im Regelfall als maßgeblicher Außenlärmpegel der nach der TA Lärm /4/ im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt, wobei zu dem Immissionsrichtwert 3 dB(A) zu addieren sind. Analog wird als maßgeblicher Nacht-Außenlärmpegel der nach TA Lärm /4/ geltende Nacht-Immissionsrichtwert zzgl. 3 dB(A) angesetzt. Gemäß Kap. 6.1 der TA Lärm /4/ betragen die Immissionsrichtwerte tags/nachts für allgemeine Wohngebiete 55/40 dB(A).

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich gemäß Kap. 4.4.5.7 der DIN 4109-2 /5b/ der resultierende Außenlärmpegel  $L_{a,res}$ , jeweils getrennt für Tag und Nacht, aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln  $L_{a,i}$  wie folgt:

$$L_{a,res} = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^n (10^{0,1 \cdot L_{a,i}}) \text{ dB(A)}.$$

Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen.

Die Addition von 3 dB(A) darf nur einmal erfolgen, d. h. auf den Summenpegel.

Die Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und dem maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_a$  erfolgt in umseitiger **Tab. 3.4** in Anlehnung an Tab. 7 der DIN 4109-1 /5a/. Dies ist konform zu den vorausgegangenen Ausgaben dieser Norm. Sofern ausschließlich Lärmpegelbereiche vorliegen, entspricht der maßgebliche Außenlärmpegel  $L_a$  dem jeweils oberen Wert in Spalte 2.

**Tab. 3.4:** Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel $L_a$ / [dB(A)]
1	I	bis 55
2	II	56 bis 60
3	III	61 bis 65
4	IV	66 bis 70
5	V	71 bis 75
6	VI	76 bis 80
7	VII	> 80 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>: für maßgebliche Außenlärmpegel  $L_a > 80$  dB(A) sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen

### 3.4.2 Ausreichende Belüftungen von Wohn- und Schlafräumen

Aus Gründen der Hygiene und zur Begrenzung der Raumluftfeuchte müssen Aufenthaltsräume ausreichend mit Außenluft versorgt werden. Dies geschieht in der Regel durch zeitweises Öffnen der Fenster. In Schlafräumen, bei denen ein nächtliches Öffnen der zum Schallschutz geschlossenen Fenster nicht zumutbar ist, kann die ausreichende Frischluftzufuhr durch zusätzliche, schalldämmende Lüftungseinrichtungen erfolgen.

Über die Notwendigkeit des Einsatzes solcher Fensterlüftungssysteme macht die VDI 2719 /6/ folgende Aussage:

*"Da Fenster in Spaltlüftung nur ein bewertetes Schalldämm-Maß  $R_w$  von ca. 15 dB erreichen, ist diese Lüftungsart nur bei einem A-bewerteten Außengeräuschpegel  $L_m \leq 50$  dB für schutzbedürftige Räume zu verwenden. Bei höherem Außengeräuschpegel ist eine schalldämmende, evtl. fensterunabhängige Lüftungseinrichtung notwendig. In jeder Wohnung ist dann wenigstens ein Schlafraum oder ein zum Schlafen geeigneter Raum mit entsprechenden Lüftungseinrichtungen vorzusehen.... Zur Lüftung von Räumen, die nicht zum Schlafen benutzt werden, kann die Stoßlüftung benutzt werden."*

Die VDI 2719 /6/ stellt den Stand der Technik dar, der aus zivilrechtlichen Gründen bei der schalltechnischen Gebäudeplanung zu beachten ist.

#### 4 Vorgehensweise

Vom Untersuchungsgebiet wird auf der Grundlage der Liegenschaftskarte mit Höhenangaben und Entwurfsplanung ein digitales Schallquellen-, Gelände- und Hindernismodell erstellt (Sound-PLAN Vs. 7.4).

Die Eingangsdaten für die Schallausbreitungsrechnungen werden in **Kap. 5** hergeleitet.

Die richtlinienkonformen Ausbreitungsrechnungen "Verkehr" erfolgen im Plangebiet flächenhaft bei einer Rasterweite von 1 m x 1 m exemplarisch für die Immissionshöhe "EG" unter Berücksichtigung der bestehenden Bebauung sowie der Gebäude des städtebaulichen Entwurfs. Hierbei lässt sich insbesondere die schalltechnische Situation in den Außenwohnbereichen (Gärten, Terrassen) beurteilen. Die Ausbreitungsrechnungen "Verkehr" gehen im Sinne einer Prognose auf der sicheren Seite von einer die Schallausbreitung fördernden Mitwind- bzw. Temperaturinversions-Situation aus.

Ergänzend werden für die schalltechnischen Festsetzungen zum Bebauungsplan die Schallausbreitungsrechnungen "Verkehr" ohne Bebauung für die Immissionshöhe "1. OG" durchgeführt (freie Schallausbreitung, Worst Case). Die hierbei gewonnen Ergebnisse gelten im Sinne eines optimalen baulichen Lärmschutzes unabhängig von einer konkreten Bauausführung oder bauzeitlichen Reihenfolge.

Beim Anlagenlärm erfolgen die Schallausbreitungsrechnungen für einen exemplarisch ausgewählten Immissionsort (s. **Abb. 0** im Anhang). Bei der Berechnung des Spitzenpegels wird im Rechenmodell eine Punktquelle mit dem Maximal-Schalleistungspegel entlang der Kontur der Schallquelle bewegt, so dass die Punktschallquelle zu irgendeinem Zeitpunkt eine bezüglich den Ausbreitungsbedingungen zu einem gegebenen Immissionsort "lauteste" Position einnimmt. Zur Berücksichtigung der langfristig einwirkenden Geräusche ist gemäß TA Lärm /4/ in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 /11/ ein Langzeitmittelungspegel zu bestimmen. Es wird vom prognostizierten Mittelungspegel die meteorologische Korrektur ( $C_{met}$ ) subtrahiert. Diese Korrektur berücksichtigt eine Vielzahl von Witterungsbedingungen, die sowohl günstig wie auch ungünstig für die Schallausbreitung sein können. Der zur Berechnung der meteorologischen Korrektur heranzuziehende Faktor  $C_0$ , der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt, wird mit  $C_0 = 2$  dB(A) angesetzt. Die so errechnete Korrektur geht von einer etwa gleichen Häufigkeit aller Windrichtungen aus; auch bei anderen Windverteilungen liegt der Fehler in der Regel innerhalb von  $\pm 1$  dB(A). Für Quellen ohne Spektrum wird der Bodeneffekt nach dem alternativen Verfahren der DIN ISO 9613-2 /11/ berechnet.

## 5 Ausgangsdaten

Die nachfolgend hergeleiteten Emissions- und Schalleistungspegel dienen als Eingangsdaten für die Schallausbreitungsrechnungen und dürfen nicht mit den Orientierungswerten der DIN 18005 /1/ oder den Immissionsrichtwerten der TA Lärm /4/ verglichen werden.

### 5.1 Straßenverkehr

Die Emissionspegel der schalltechnisch relevant auf das Plangebiet einwirkenden Straßen werden in **Tab. 5.1** gemäß RLS-90 /7/ berechnet (Details umseitig).

**Tab. 5.1:** Verkehrsmengen und Emissionspegel der Straßen

Straße	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	DTV Kfz/24h	M_T Kfz/h	M_N Kfz/h	p_T %	p_N %	v_Pkw km/h	v_Lkw km/h	D_StrO dB(A)	Steigg. %	L_m,E,T dB(A)	L_m,E,N dB(A)	L_r,T dB(A)	L_r,N dB(A)
<b>(Q1) L 3015 (östlich Friedensstraße)</b>												Abstand 14 m	
Bestand 2019	12.206	729	68	6	9	50	50	0	< 5,0	63,0	53,8	66,9	57,7
Prognose-Nullfall	12.816	765	71	6	9	50	50	0	< 5,0	63,2	54,0	67,1	57,9
Planfall 2030	12.945	773	72	6	9	50	50	0	< 5,0	63,2	54,0	67,2	57,9
<b>(Q2) Friedensstraße (südlich L 3015)</b>												Abstand 5 m	
Bestand 2019	936	55	6	4	5	30	30	0	< 5,0	48,4	39,2	57,2	48,0
Prognose-Nullfall	983	58	7	4	5	30	30	0	< 5,0	48,6	39,9	57,4	48,6
Planfall 2030	983	58	7	4	5	30	30	0	< 5,0	48,6	39,9	57,4	48,6
<b>(Q3) L 3015 (westlich Friedensstraße)</b>												Abstand 18 m	
Bestand 2019	12.848	767	73	6	8	50	50	0	< 5,0	63,2	53,8	65,5	56,0
Prognose-Nullfall	13.490	805	77	6	8	50	50	0	< 5,0	63,4	54,0	65,7	56,2
Planfall 2030	13.620	813	77	6	8	50	50	0	< 5,0	63,5	54,0	65,7	56,2
<b>(Q4) Feuerwehrzufahrt (nördlich L 3015)</b>												Abstand 18 m	
Bestand 2019	116	7	1	9	3	30	30	0	< 5,0	41,3	30,5	43,6	32,8
Prognose-Nullfall	121	7	1	8	3	30	30	0	< 5,0	41,0	30,5	43,3	32,8
Planfall 2030	121	7	1	8	3	30	30	0	< 5,0	41,0	30,5	43,3	32,8
<b>(Q5) L 3015 (westlich Feuerwehrzufahrt)</b>												Abstand 18 m	
Bestand 2019	12.926	769	79	6	8	50	50	0	< 5,0	63,2	54,1	65,5	56,3
Prognose-Nullfall	13.573	807	82	6	9	50	50	0	< 5,0	63,4	54,6	65,7	56,8
Planfall 2030	13.702	815	83	6	9	50	50	0	< 5,0	63,5	54,6	65,7	56,9
<b>Tiefgaragenzufahrt</b>												Abstand 28 m	
Planfall 2030	276	16	2	0	0	30	30	0	5,7	41,0	32,5	40,0	31,4

Erläuterungen zu den Spalten:

- 1 DTV: Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
- 2 M\_T: maßgebende stündliche Verkehrsstärke am Tag (6-22 Uhr)
- 3 M\_N: maßgebende stündliche Verkehrsstärke in der Nacht (22-6 Uhr)
- 4 p\_T: Lkw-Anteil am Tag (6-22 Uhr)
- 5 p\_N: Lkw-Anteil in der Nacht (22-6 Uhr)
- 6 v\_Pkw: zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw
- 7 v\_Lkw: zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw
- 8 Zuschlag für die Straßenoberfläche nach RLS-90, Tabelle 4
- 9 Steigung der Fahrbahn
- 10, 11  $L_{m,E} = L_m(25) + D_v + D_{Stg} + D_{Stro}$   
Emissionspegel (in 25 m Abstand zur Straße) am Tag (6-22 Uhr) und in der Nacht (22-6 Uhr)
- 12, 13  $L_{r,T/N}$ : Beurteilungspegel Tag/Nacht an den Gebäuden

Die Verkehrsdaten für die verschiedenen Lastfälle entstammen der Verkehrsuntersuchung /15/. Zu Details der Erhebung und Prognose wird auf den Bericht /15/ verwiesen. Die Emissionspegel für den "Planfall 2030" aus **Tab. 5.1** werden im Modell den Linienschallquellen der Straßen zugeordnet (s. **Abb. 0** im Anhang).

Die geringe Zahl geplanter ebenerdiger Stellplätze entlang der Friedensstraße ist aus Sicht des Schallimmissionsschutzes nicht relevant.

## **5.2 Freiwillige Feuerwehr / DRK**

Die Geräuschemissionen von Personen auf dem Gelände von Freiwilliger Feuerwehr / DRK (z. B. bei Ausbildung, Übungen) werden auf der sicheren Seite abgeschätzt mit dem Schalleistungspegel  $L_{WA}$  von Gartenlokalen und anderen Freisitzflächen gemäß Kap. 17 der VDI-Richtlinie 3770 /9/:

$$L_{WA} = L_{WA,1} + 10 * \log(k * n) \text{ dB(A)}$$

mit:

$L_{WA,1} = 70 \text{ dB(A)}$  Schalleistungspegel pro Person beim "Sprechen gehoben" nach Tab. 1 der VDI-Richtlinie 3770 /9/

$k = 0,5$  Gleichzeitigkeitsfaktor (50 % der Personen reden zur gleichen Zeit)

$n$  Anzahl der Personen.

Hiermit beträgt bei  $n = 30$  Personen der Gesamt-Schalleistungspegel:

$$L_{WA} = 70 + 10 * \log(0,5 * 30) \text{ dB(A)}$$

$$\mathbf{L_{WA} = 81,8 \text{ dB(A).}}$$

Für die Informations- und/oder Impulshaltigkeit der Geräusche beträgt nach Gl. 26 der VDI-Richtlinie 3770 /9/ der Zuschlag:

$$K_I = 9,5 - 4,5 * \log(k * n) \text{ dB(A)}$$

$$K_I = 9,5 - 4,5 * \log(0,5 * 30) \text{ dB(A)}$$

$$\mathbf{K_I = 4,2 \text{ dB(A).}}$$

Zur Berücksichtigung zusätzlicher Anlagen- und Fahrzeuggeräusche auf dem Gelände von Freiwilliger Feuerwehr / DRK wird ein Gesamt-Schalleistungspegel von:

$$\mathbf{L_{WA,ges} = 100 \text{ dB(A)}}$$

im Modell einer Flächenschallquelle zugeordnet (Emissionshöhe 1,2 m), die die in **Abb. 0** im Anhang dargestellte Hoffläche repräsentiert. Im Sinne einer Prognose auf der sicheren Seite wird

von einer ununterbrochenen 5-stündigen Einwirkzeit von Personen sowie Anlagen und Fahrzeugen im Tagzeitraum, davon 2 Stunden innerhalb der Ruhezeiten, ausgegangen (z. B. 17 - 22 Uhr).

Zusätzlich beim Rangieren, Bremsen und Fahren von Lkw auftretende Maximal-Schalleistungspegel am Ort der Schallquelle betragen gemäß Kap. 8.1.2 der "Lkw-Studie" /8b/ bis zu:

$$L_{WA,max} = 108 \text{ dB(A)}.$$

Vergleichbare Maximal-Schalleistungspegel können bei der Be- und Entladung oder durch die akustischen Signale von Rückfahrwarnern\* auftreten. Dieser Wert übersteigt den in Tab. 1 der VDI-Richtlinie 3770 /9/ genannten Maximal-Schalleistungspegel von  $L_{WA,max} = 86 \text{ dB(A)}$  für Rufen deutlich. Für eine Prognose auf der sicheren Seite wird zur Überprüfung des "Spitzenpegelkriteriums" daher der o. g. Maximal-Schalleistungspegel von  $L_{WA,max} = 108 \text{ dB(A)}$  ebenfalls der in **Abb. 0** im Anhang gekennzeichneten Schallquelle der Hofffläche von Freiwilliger Feuerwehr / DRK zugeordnet.

\*: [http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/laerm/forum\\_schall/downloads/Emissionsdatenkatalog\\_2016.pdf](http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/laerm/forum_schall/downloads/Emissionsdatenkatalog_2016.pdf)

## **6** Ergebnisse

Die schalltechnische Untersuchung zur 1. Änderung des Bebauungsplans Nr. 207/1 "Friedensstraße" in der Gemarkung Oberhöchstadt der Stadt Kronberg im Taunus führt zu den nachfolgend erläuterten Ergebnissen. Die schalltechnische Beurteilung erfolgt hierbei richtlinienkonform getrennt für die unterschiedlichen Lärmarten.

### **6.1** Straßenverkehr

#### **6.1.1** Beurteilung

Die Beurteilungspegel des Straßenverkehrslärms wurden exemplarisch für die Immissionshöhe EG unter Berücksichtigung der Bestandsbebauung sowie die Gebäude des städtebaulichen Entwurfs ermittelt. Hierdurch lässt sich insbesondere die schalltechnische Situation in den Außenwohnbereichen (Terrassen, Gärten) beurteilen. Die Beurteilungspegel "Verkehr" sind für den Tagzeitraum in **Abb. 1** im Anhang dargestellt, für den Nachtzeitraum in **Abb. 2** im Anhang.

Gemäß **Abb. 1** im Anhang ist im **Tagzeitraum** im überwiegenden Teil des Plangebietes der Tag-Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für Allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) eingehalten. Somit stehen hier insbesondere ausreichend geschützte Außenwohnbereiche zur Verfügung (z. B. Terrassen, Gärten, Balkone, Loggien). Lediglich an den Fassaden entlang der Friedensstraße kommt es tags zu Orientierungswertüberschreitungen um bis zu ca. 4 dB(A), entlang der Straße "Am Kirchberg" (L 3015) um bis zu ca. 11 dB(A).

Gemäß **Abb. 2** im Anhang ist im **Nachtzeitraum** im überwiegenden Teil des Plangebietes der Nacht-Orientierungswert "Verkehr" der DIN 18005 /1/ für Allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) eingehalten. Lediglich an den Fassaden entlang der Friedensstraße kommt es nachts zu Orientierungswertüberschreitungen um bis zu ca. 5 dB(A), entlang der Straße "Am Kirchberg" (L 3015) um bis zu ca. 12 dB(A).

Da im Nachtzeitraum Außenwohnbereiche i. d. R. nicht genutzt werden bzw. keinen höheren Schutzanspruch als am Tage besitzen, kann im Nachtzeitraum der Schwerpunkt "Schutz der Außenwohnbereiche" auf den Schwerpunkt "Schutz der Aufenthaltsräume" hin verlagert werden. Aufenthaltsräume können wirksam durch passive Maßnahmen geschützt werden (s. **Kap. 6.6**).

### **6.1.2 Konfliktbewältigung Schallschutz**

Zur Konfliktbewältigung der Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet werden folgende Planungsgrundsätze, Vermeidungsmöglichkeiten und Maßnahmen betrachtet:

#### **§ Maßnahmen an der Quelle**

Die Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h auf der Straße "Am Kirchberg" (L 3015) um 20 km/h auf 30 km/h würde an den Fassaden entlang dieser Straße zu einer Pegelminderung um maximal ca. 2,5 dB(A) führen (die Friedensstraße ist bereits auf 30 km/h beschränkt).

Der Einsatz von "Flüsterasphalt" führt erst bei Geschwindigkeiten über 50 km/h zu wahrnehmbaren Pegelminderungen um bis zu ca. 3 dB(A).

#### **§ Lärmschutzanlagen**

Um innerhalb des Plangebietes in allen Geschosslagen die vollständige Einhaltung der maßgeblichen Orientierungswerte tags und nachts zu gewährleisten ("Vollschutz"), müssten um das Plangebiet herum Lärmschutzanlagen (z. B. Wände, Wälle oder deren Kombination) im Osten, Norden und Westen mit voraussichtlich einer Länge von  $(140 + 40 + 10) \text{ m} = 190 \text{ m}$  und in einer Höhe entsprechend der geplanten Bebauung errichtet werden (Kosten ca.  $190 \text{ m} * 10 \text{ m} * 500,- \text{ EUR/m}^2 \approx 1 \text{ Mio. EUR}$ ).

#### **§ Einhalten von Mindestabständen**

Lediglich ca. im südöstlichen Achtel des Plangebietes sind ohne zusätzliche Maßnahmen sowie ohne Berücksichtigung der Gebäudeabschirmung die Orientierungswerte von tags/nachts 55/45 dB(A) eingehalten.

#### **§ Differenzierte Baugebietsausweisungen (Nutzungsgliederung)**

Durch eine aus Sicht des Schallimmissionsschutzes unempfindlichere Mischgebietsausweisung des Plangebietes entlang der Straße "Am Kirchberg" (L 3015) und der Friedensstraße könnte auf die erhöhten Verkehrslärmeinwirkungen reagiert werden. Allerdings widerspräche diese Gebietsausweisung dem Planungsziel "Wohnen".

#### **§ Gebäudestellung**

Durch weitgehend geschlossene Bebauung bzw. durch riegelförmige Gebäude entlang der Straße "Am Kirchberg" (L 3015) und der Friedensstraße reagiert der städtebauliche Entwurf auf die Verkehrslärmeinwirkungen. Auf den von den Verkehrswegen abgewandten Seiten befinden sich geschützte Bereiche.

## § Außenwohnbereiche

Im städtebaulichen Entwurf sind die Außenwohnbereiche (Gärten, Terrassen, Balkone, Loggien) - aus Sicht des Schallimmissionsschutzes günstig - vorwiegend auf den straßenabgewandten Seiten angeordnet.

## § Schallschutzmaßnahmen an den Gebäuden

### Wintergärten

An Fassaden mit Orientierungswertüberschreitungen können Außenwohnbereiche (Terrassen, Balkone, Loggien) als geschlossene (öffnenbare) Wintergärten ausgeführt werden. Dachterrassen können mit (verglasten) mindestens 2 m hohen Brüstungen geschützt werden (Schalldämm-Maß jeweils  $R_w \geq 10$  dB). Dies gilt spätestens ab einem Tag-Beurteilungspegel  $> 64$  dB(A), dem Wert, bis zu dem z. B. gemäß dem in **Kap. 3.1** zitierten Beschluss des OVG Lüneburg vom 04.12.1997 (Az. 7 M 1050/97) oder nach S. 9 der "Arbeitshilfe zur Beurteilung gesunder Wohnverhältnisse" /12/ gesunde Wohnverhältnisse grundsätzlich gewahrt sind.

### Grundrissorientierung

Zur Belüftung erforderliche Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume können vorzugsweise an Fassaden vorgesehen werden, an denen die Orientierungswerte eingehalten sind.

### Verglasung

Vor Fassaden mit Orientierungswertüberschreitungen können vorgehängte hinterlüftete Glasfassaden montiert werden.

Alternativ können öffnenbare Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume an Fassaden mit Orientierungswertüberschreitungen durch außen im Abstand von weniger als 0,5 m vor den Fenstern montierte feststehende Glasscheiben ("Prallscheiben") geschützt werden (z. B. /12/, /13/). Durch den abstandsbedingten Spalt zwischen Hauswand und Prallscheibe ist weiterhin eine natürliche Belüftung des dahinter liegenden Fensters möglich. Prallscheiben begrenzen den Schalleintrag vor dem eigentlichen Fenster und stellen einen gewissen Außenbezug sicher.

Alternativ bzw. ergänzend zu den Prallscheiben können Fenster mit schallabsorbierender Verkleidungen an Sturz und Laibung eingesetzt werden (Hamburger HafenCity-Fenster, z. B. /12/, /13/). Mit dieser Konstruktion kann bis zu einem durch den Hersteller angegebenen erhöhten Außenpegel auch in Kippstellung die Einhaltung des zulässigen Innenpegels gewährleistet werden. Über die Kippstellung ist eine natürliche Raumbelüftung möglich.

## 6.2 Freiwillige Feuerwehr / DRK

Einsätze der Freiwilligen Feuerwehr und des DRK sind gemäß Kap. 7.1 "Ausnahmeregelung für Notsituationen" der TA Lärm /4/ aus Sicht des Schallimmissionsschutzes nicht zu beurteilen.

Zu beurteilen dagegen sind Geräusche, die z. B. bei der Ausbildung oder bei Übungen auftreten (s. **Kap. 5.2**). Gemäß **Anlage 1a** im Anhang beträgt hierbei der Beurteilungspegel am nächstgelegenen geplanten Wohnhaus:

$$L_{r,tags} = 39,3 \text{ dB(A)}.$$

Damit ist der Immissionsrichtwert der TA Lärm /4/ für allgemeine Wohngebiete von tags 55 dB(A) sicher eingehalten.

Gemäß **Anlage 1b** im Anhang beträgt der am nächstgelegenen geplanten Wohnhaus mögliche kurzzeitige Spitzenpegel (z. B. beim Rangieren, Bremsen und Fahren von Lkw, Signale von Rückfahrwarnern, Rufen):

$$L_{max,tags} = 50,5 \text{ dB(A)}.$$

Damit ist der Immissionsrichtwert der TA Lärm /4/ für kurzzeitige Geräuschspitzen in allgemeinen Wohngebieten von tags (55 + 30) dB(A) = 85 dB(A) ebenfalls sicher eingehalten.

Dies ist plausibel, da davon auszugehen ist, dass die Anforderungen der TA Lärm /4/ an den Schallimmissionsschutz bereits an der westlichen Grenze der im rechtskräftigen Bebauungsplan Nr. 207 "Friedensstraße" festgesetzten überbaubaren Flächen - die von der geplanten Bebauung in Richtung Feuerwehr / DRK nicht überschritten wird - eingehalten sind, da gemäß Ziff. A.1.3 der TA Lärm /4/ der maßgebliche Immissionsort bei unbebauten Flächen an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche liegt, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen.

Somit ist durch den regelmäßigen Betrieb (z. B. Ausbildung, Übungen) von Freiwilliger Feuerwehr und DRK kein Immissionskonflikt im Hinblick auf das Plangebiet zu erwarten.

Größere Veranstaltungen (z. B. Tag der offenen Tür, St. Martins-Umzug) sind über die "Seltene-Ereignis"-Regelung der TA Lärm /4/ abgedeckt (s. **Kap. 3.2**).

### **6.3 Tennishalle**

Aufgrund der geringen Parkplatzfrequentierung der Tennishalle ist zur Beurteilung der zugeordneten Verkehrsgeräusche das "Spitzenpegelkriterium" maßgeblich. Aus der Tennishalle selbst werden keine relevanten Geräusche emittiert.

Der gemäß Tab. 37 der Parkplatzlärmstudie /8a/ zur Einhaltung des "Spitzenpegelkriteriums" nachts in allgemeinen Wohngebieten erforderliche Mindestabstand von 28 m zwischen den nördlich der Tennishalle angeordneten Stellplätzen zum nächstgelegenen geplanten Wohnhaus ist gewahrt.

### **6.4 Festplatz**

Bei der Durchführung von Volksfesten auf dem Festplatz sind vom Veranstalter die entsprechenden Regelungen der Freizeitlärmrichtlinie /3/ zu beachten (s. **Kap. 3.3**). Die Auflagen gelten grundsätzlich sowohl im Hinblick auf die Bestandsbebauung als auch hinsichtlich des Plangebietes. Durch das geplante Vorhaben kommt es zu keiner Verschärfung der Anforderungen an den Immissionsschutz.

### **6.5 Bolzplatz**

Da die bestehende Wohnbebauung in geringerem Abstand zum Bolzplatz liegt, als die geplante Bebauung, und davon auszugehen ist, dass bereits an der Bestandsbebauung die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz eingehalten sein müssen, ansonsten führte die Bolzplatznutzung schon heute zu einem Immissionskonflikt, ist im Plangebiet ebenfalls die Einhaltung der Anforderungen an den Schallimmissionsschutz zu erwarten.

Darüber hinaus gilt gemäß § 22, Abs. 1a, BImSchG /14/:

*"(1a) Geräuscheinwirkungen, die von Kindertageseinrichtungen, Kinderspielplätzen und ähnlichen Einrichtungen wie beispielsweise Ballspielplätzen durch Kinder hervorgerufen werden, sind im Regelfall keine schädliche Umwelteinwirkung. Bei der Beurteilung der Geräuscheinwirkungen dürfen Immissionsgrenz- und -richtwerte nicht herangezogen werden."*

## **6.6 Passiver Schallschutz**

Nachfolgend werden die Grundlagen für die Bemessung geeigneter objektbezogener passiver Schallschutzmaßnahmen gemäß DIN 4109 /5a, 5b/ sowie die Kriterien für das Erfordernis schalldämmender Lüftungseinrichtungen in Schlaf- und Kinderzimmern angegeben. Diese passiven Schallschutzmaßnahmen sind bei der Errichtung oder der baulichen Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zu beachten.

### **6.6.1 Maßgebliche Außenlärmpegel**

Bei erhöhten Außenlärmwirkungen ist im Rahmen des Schallschutznachweises gegen Außenlärm gemäß DIN 4109 /5a, 5b/ die ausreichende Luftschalldämmung von Außenbauteilen (z. B. Fenster, Rollladenkästen) schutzbedürftiger Aufenthaltsräume nachzuweisen. Grundlage hierzu bilden die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß **Tab. 3.4** (s. **Kap. 3.4.1**). Da gemäß den **Abbildungen 1** und **2** im Anhang die Beurteilungspegel "Verkehr" nachts weniger als 10 dB(A) unter den Tagwerten liegen, ergeben sich nach den Ausführungen in **Kap. 3.4.1** zur Berücksichtigung des größeren Schutzbedürfnisses in der Nacht die Beiträge des Verkehrslärms zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln aus den Beurteilungspegeln "Verkehr nachts" zzgl. einem Zuschlag von 10 dB(A). Die Beiträge des Verkehrslärms zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln tags entsprechen den Tag-Beurteilungspegeln.

Die Beiträge zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln durch Anlagenlärm entsprechen gemäß **Kap. 3.4.1** den Immissionsrichtwerten der TA Lärm /4/ für allgemeine Wohngebiete von tags/nachts 55/40 dB(A).

Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind dann gemäß **Kap. 3.4.1** durch Addition von jeweils 3 dB(A) auf die Summenpegel der unterschiedlichen Lärmarten tags/nachts zu bilden.

Gemäß den **Abbildungen 3** und **4** im Anhang betragen damit im Plangebiet an den Gebäudefassaden die maßgeblichen Außenlärmpegel tags ca. 59 bis 70 dB(A) (entsprechend **Tab. 3.4** den Lärmpegelbereichen II bis IV), nachts < 55 bis 70 dB(A) (entsprechend **Tab. 3.4** den Lärmpegelbereichen I bis IV).

Zur Orientierung: Für Gebäude mit Raumhöhen von ca. 2,5 m und Raumtiefen von ca. 4,5 m oder mehr sowie bei Fensterflächenanteilen bis ca. 60 % gilt überschlägig und vorbehaltlich des objektbezogenen Schallschutznachweises:

- bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen entspricht die Fenster-Schallschutzklasse nach VDI 2719 /6/ dem Wert des Lärmpegelbereiches minus 1 (z. B. Lärmpegelbereich IV -> Fenster-Schallschutzklasse 3).

Vorbehaltlich des objektbezogenen Schallschutznachweises gegen Außenlärm erfüllen i. d. R. bis zum Lärmpegelbereich III Außenbauteile von Wohnungen, die den Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) genügen, auch die Anforderungen an die Schalldämmung. Fenster besitzen hierbei gemäß VDI 2719 /6/ mindestens die Schallschutzklasse 2.

#### **6.6.2 Schalldämmende Lüftungseinrichtungen**

Aus Gründen der Hygiene und zur Begrenzung der Raumluftfeuchte müssen Wohn- und Schlafräume ausreichend mit Frischluft versorgt werden. Dies geschieht in der Regel durch zeitweises Öffnen oder Kippen der Fenster. Ab einem Beurteilungspegel von nachts  $\geq 50$  dB(A) ist jedoch gemäß VDI 2719 /6/ in Schlafräumen und Kinderzimmern bei geschlossenen Fenstern eine ausreichende Frischluftzufuhr mit zusätzlichen, schalldämmenden Lüftungseinrichtungen sicherzustellen.

**Abb. 2** im Anhang können jene Fassaden entnommen werden, an denen nachts der 50-dB(A)-Schwellenwert überschritten ist, so dass hier in Schlafräumen und Kinderzimmern schalldämmende Lüftungseinrichtungen vorzusehen sind, falls diese Räume ausschließlich an diesen Fassaden zur Belüftung erforderliche Fenster besitzen.

Auf dezentrale schalldämmende Lüftungseinrichtungen kann verzichtet werden, wenn das Gebäude mit einer zentralen Lüftungsanlage ausgestattet ist und hierdurch ein ausreichender und schallgedämmter Luftaustausch gewährleistet ist.

#### **6.7 Plangegebener Verkehr**

Gemäß **Tab. 5.1** nehmen durch den plangegebenen Verkehr die Beurteilungspegel an den benachbarten Wohnhäusern entlang der umliegenden Straßen beim Vergleich der Lastfälle "Prognose-Nullfall" und "Planfall 2030" tags und nachts um höchstens 0,1 dB(A) zu. Diese geringe Pegelerhöhung ist weder messbar noch wahrnehmbar. Erst Pegeländerungen um 3 dB(A) oder mehr sind deutlich wahrnehmbar und damit wesentlich (s. z. B. 16. BImSchV /2/).

Da im Einwirkungsbereich des Plangebietes durch den plangegebenen Verkehr die Pegelerhöhung weniger als 3 dB(A) beträgt und zudem die Schwelle der Gesundheitsgefährdung - entsprechend den "oberen" Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV /2/ von tags/nachts 70/60 dB(A) - an keiner Stelle erreicht oder überschritten wird, entsteht in der Nachbarschaft durch den plangegebenen Verkehr kein Anspruch auf Lärmvorsorge.

## 6.8 Vorschlag schalltechnische Festsetzungen

### **Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)**

Die nachfolgenden Festsetzungen zum Schutz vor Außenlärmwirkungen gelten für den aus schalltechnischer Sicht ungünstigsten Lastfall der freien Schallausbreitung.

#### **Maßgebliche Außenlärmpegel, Lärmpegelbereiche**

Bei der Errichtung oder der baulichen Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen sind die Außenbauteile entsprechend den Anforderungen der DIN 4109-1:2018-01, "Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen", und DIN 4109-2:2018-01, "Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen", auszubilden. Grundlage hierzu sind die im Plan gekennzeichneten maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_a$  bzw. Lärmpegelbereiche, die gemäß Tab. 7 der DIN 4109-1:2018-01 einander wie folgt zugeordnet sind:

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel $L_a$ / [dB(A)]
1	I	bis 55
2	II	56 bis 60
3	III	61 bis 65
4	IV	66 bis 70
5	V	71 bis 75
6	VI	76 bis 80
7	VII	> 80 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>: für maßgebliche Außenlärmpegel  $L_a > 80$  dB(A) sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen



Die erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile sind in Abhängigkeit von der Raumnutzungsart und Raumgröße im Baugenehmigungsverfahren gemäß DIN 4109-1:2018-01 und DIN 4109-2:2018-01 nachzuweisen.

Von dieser Festsetzung kann gemäß § 31 Abs. 1 BauGB ausnahmsweise abgewichen werden, wenn im Baugenehmigungsverfahren der Nachweis erbracht wird, dass im Einzelfall geringere maßgebliche Außenlärmpegel bzw. Lärmpegelbereiche an den Fassaden anliegen. Die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile können dann entsprechend den Vorgaben der DIN 4109-1:2018-01 und DIN 4109-2:2018-01 reduziert werden.

Von dieser Festsetzung kann auch abgewichen werden, wenn zum Zeitpunkt des Baugenehmigungsverfahrens die DIN 4109 in der dann gültigen Fassung ein anderes Verfahren als Grundlage für den Schallschutznachweis gegen Außenlärm vorgibt.

Unter Berücksichtigung der Gebäudeabschirmung können die maßgeblichen Außenlärmpegel bzw. Lärmpegelbereiche fassadenweise der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan entnommen werden (Bericht Nr. 19-2896/1, Dr. Gruschka Ingenieurgesellschaft, 64297 Darmstadt).

### Schalldämmende Lüftungseinrichtungen

Bei der Errichtung oder der baulichen Änderung von Schlaf- und Kinderzimmern sind nördlich der im Plan dargestellten 50-dB(A)-Nacht-Isophone schalldämmende Lüftungseinrichtungen vorzusehen.



Auf dezentrale schalldämmte Lüftungsgeräte kann verzichtet werden, wenn die Gebäude mit einer zentralen Lüftungsanlage ausgestattet sind und hierdurch ein ausreichender und schalldämmter Luftaustausch gewährleistet ist.

Von dieser Festsetzung kann gemäß § 31 Abs. 1 BauGB ausnahmsweise abgewichen werden, wenn im Baugenehmigungsverfahren der Nachweis erbracht wird, dass im Einzelfall nachts geringere Außenpegel als 50 dB(A) an den zur Belüftung von Schlaf- und Kinderzimmern erforderlichen Fenstern anliegen.

*Unter Berücksichtigung der Gebäudeabschirmung können die Nacht-Beurteilungspegel fassadenweise der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan entnommen werden (Bericht Nr. 19-2896/1, Dr. Gruschka Ingenieurgesellschaft, 64297 Darmstadt).*



Dr. Frank Schaffner



## **ANHANG**

# Kronberg-Oberhöchstadt, BPlan "Friedensstraße" Mittlere Ausbreitung Leq - Feuerwehr / DRK

## Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
Cmet	dB	Meteorologische Korrektur
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
Lr	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

## Kronberg-Oberhöchstadt, BPlan "Friedensstraße" Mittlere Ausbreitung Leq - Feuerwehr / DRK

Schallquelle	Quelltyp	Lw	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLw	Cmet	ZR	Lr
		dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)

Immissionsort	IP1	Nutzung	WA	Z 8,00	m	LrT 39,3	dB(A)	LT,max 50,5	dB(A)			
Feuerwehr / DRK	Fläche	100,0	3	30,94	-40,8	0,0	-21,2	-0,1	-5,1	0,0	3,4	39,3



# Kronberg-Oberhöchstadt, BPlan "Friedensstraße" Mittlere Ausbreitung Lmax - Feuerwehr / DRK

## Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
Cmet	dB	Meteorologische Korrektur
Lr	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

## Kronberg-Oberhöchstadt, BPlan "Friedensstraße" Mittlere Ausbreitung Lmax - Feuerwehr / DRK

Schallquelle	Quellentyp	Lw	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	Cmet	Lr	
		dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	

Immissionsort	IP1	Nutzung	WA	Z 8,00	m	LrT 39,3	dB(A)	LT,max	50,5	dB(A)
Feuerwehr / DRK	Fläche	108,0	3	34,5	-41,7	0,0	-18,7	-0,1	0,0	50,5

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Seite 2	DR. GRUSCHKA Ingenieurgesellschaft mbH   Strohweg 45   64297 Darmstadt	Anlage 1b
---------	--	-----------

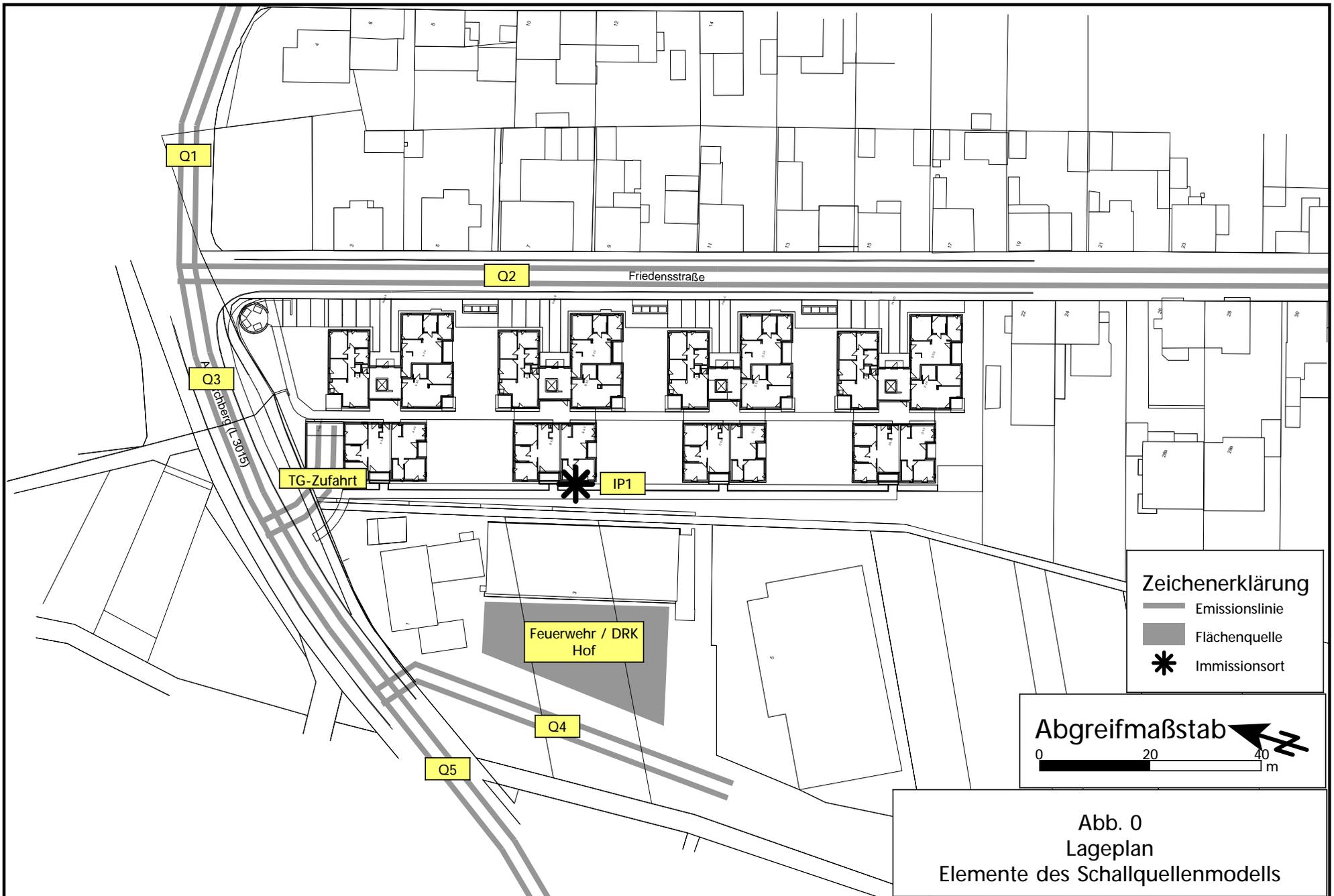
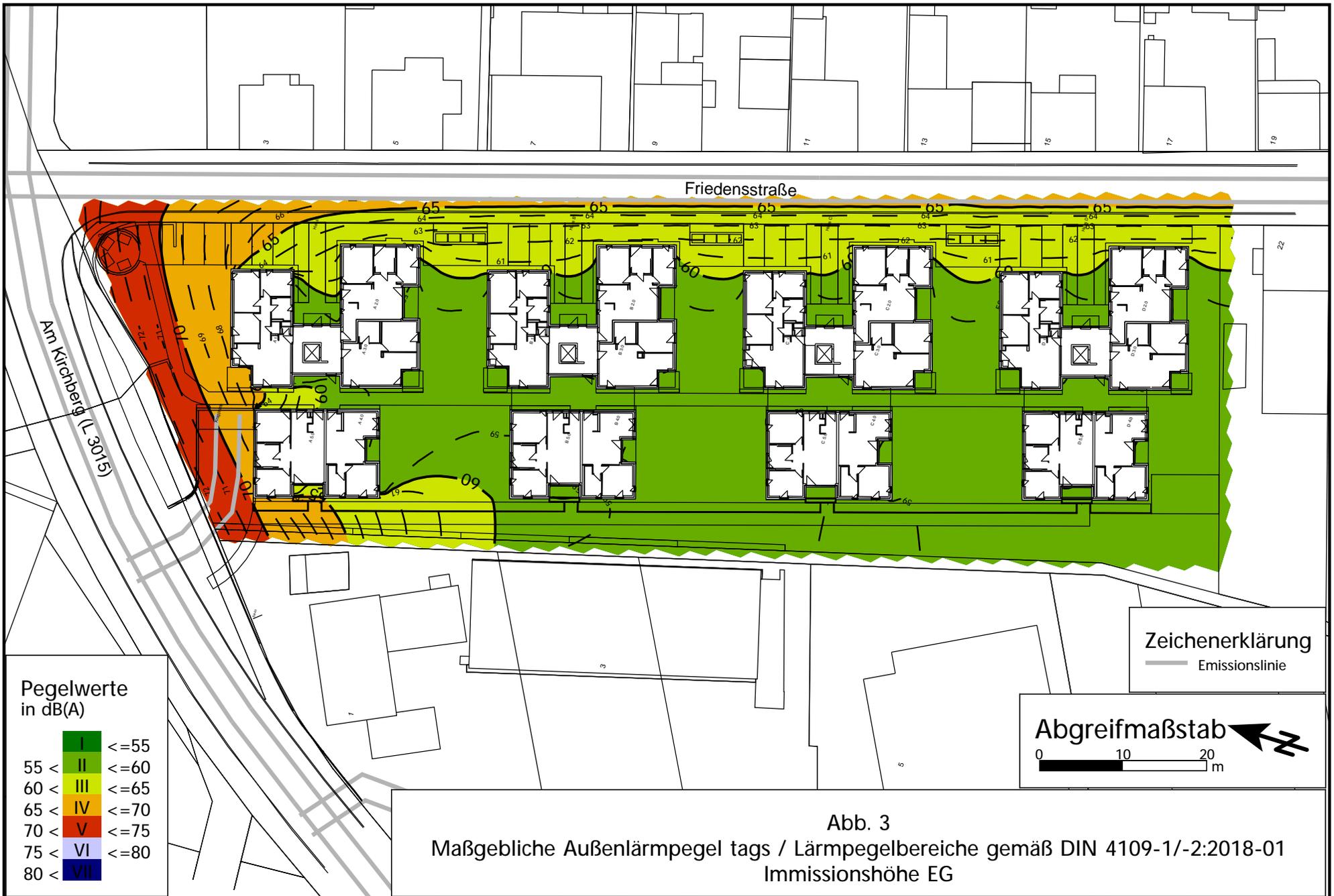


Abb. 0  
 Lageplan  
 Elemente des Schallquellenmodells







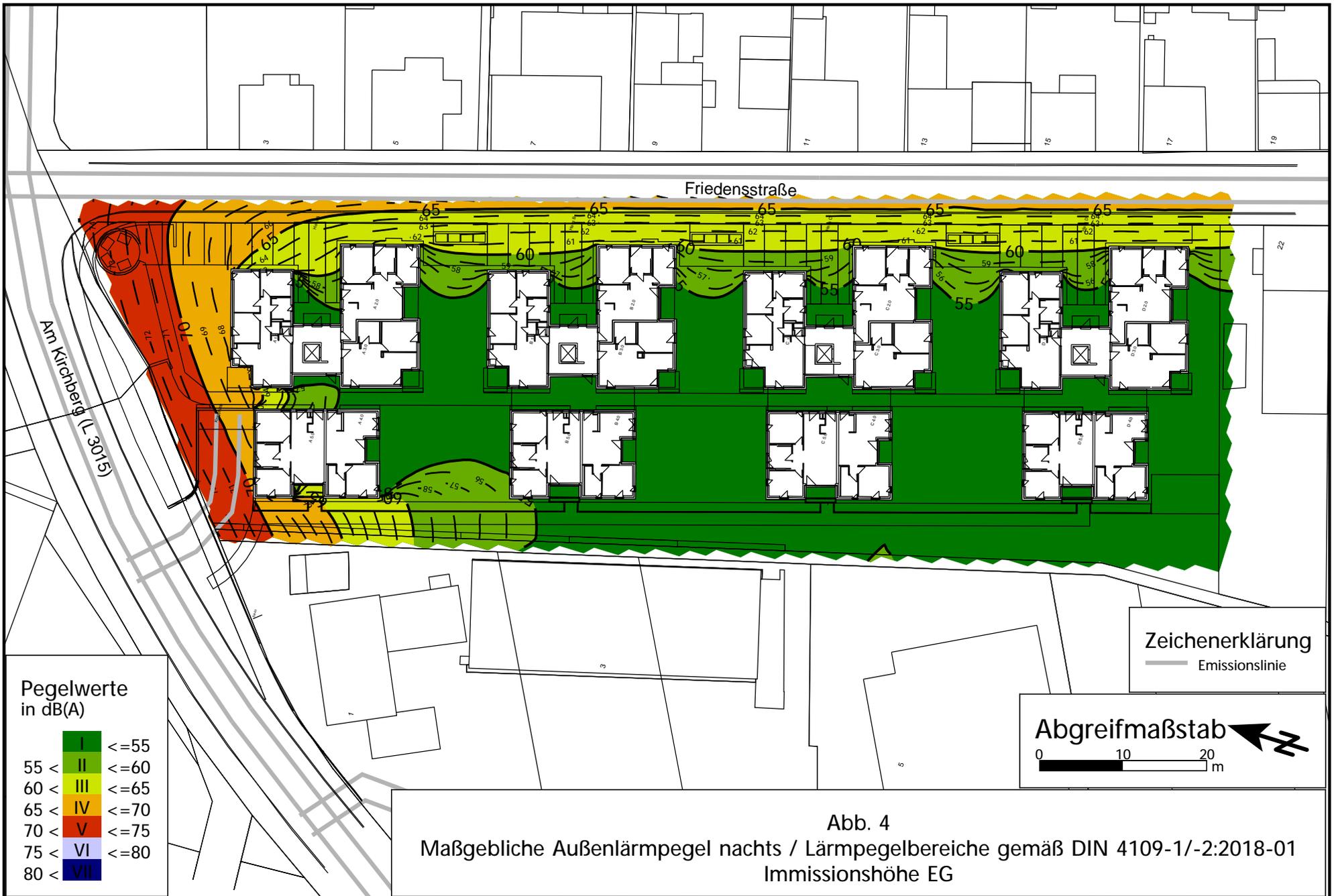


Abb. 4  
 Maßgebliche Außenlärmpegel nachts / Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1/-2:2018-01  
 Immissionshöhe EG