



# KRAMER Schalltechnik GmbH

Beratung Gutachten Informations-Technologie

*Schalltechnische Untersuchungen zu  
Gewerbe-, Verkehrs- und Freizeitlärm*

*Benannte Messstelle nach  
§ 29b BImSchG*



*Dipl.-Ing. Manfred Heppekausen  
Von der Industrie- und Handelskammer  
Bonn/Rhein-Sieg öffentlich bestellter  
und vereidigter Sachverständiger für  
Lärmschutz (Verkehrs-, Gewerbe-,  
Sport- und Freizeitlärm)*

**Schalltechnische Untersuchung  
zum Bebauungsplan Nr. 01.62  
„Hennef (Sieg) - Lindenstraße / Mozartstraße“  
der Stadt Hennef**

---

**Bericht Nr. 14 02 037/02  
vom 9. Februar 2015**





<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>1 Aufgabenstellung</b> .....	<b>4</b>
<b>2 Beschreibung des Untersuchungsbereichs und der Planungen</b> .....	<b>4</b>
<b>3 Verkehrsgeräuschsituation im Plangebiet</b> .....	<b>7</b>
3.1 Berechnungsgrundlagen .....	7
3.2 Verkehrsdaten und Schallemissionswerte .....	8
3.3 Berechnungsergebnisse .....	10
3.4 Beurteilung der Verkehrsgeräuschsituation nach DIN 18005 .....	15
3.5 Fluglärm .....	16
3.6 Schallminderungsmaßnahmen .....	17
3.6.1 Aktive Schallschutzmaßnahmen .....	17
3.6.2 Passive Schallschutzmaßnahmen .....	17
3.7 Planungsrechtliche Umsetzung .....	21
<b>4 Betriebsgeräuschsituation durch das geplante Bauvorhaben</b> .....	<b>21</b>
4.1 Immissionsort .....	22
4.2 Immissionsrichtwerte nach TA Lärm .....	23
4.3 Nutzungen und Einwirkzeiten .....	24
4.4 Berechnung der Betriebsgeräuschsituation .....	24
4.5 Beurteilung der Geräuschsituation nach TA Lärm .....	25
4.5.1 Beurteilungsgrundlagen .....	25
4.5.2 Beurteilung .....	26
4.5.3 Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung nach TA Lärm .....	27
4.5.4 Spitzenpegelkriterium nach TA Lärm .....	27
<b>5 Betriebsgeräuschsituation durch angrenzende gewerbliche Nutzungen</b> ...	<b>28</b>
<b>6 Verkehrsgeräuschsituation durch den Quell- und Zielverkehr des Plangebietes auf öffentlichen Verkehrswegen</b> .....	<b>28</b>
6.1 Neubau von Erschließungsstraßen .....	28
6.2 Veränderung der allgemeinen Straßenverkehrsgeräuschsituation .....	28
6.3 Betriebsbezogene Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen	29
<b>7 Verkehrsgeräuschsituation durch Anwohnerfahrten</b> .....	<b>29</b>
<b>8 Zusammenfassung</b> .....	<b>31</b>
<b>Anhang</b> .....	<b>35</b>

## **1 Aufgabenstellung**

Die Stadt Hennef beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 01.62 „Hennef (Sieg) - Lindenstraße / Mozartstraße“, mit dem ausschließlich Mischgebiete (MI) festgesetzt werden sollen. Nach ersten Planungen soll im Erdgeschoss des im Plangebiet zu errichtenden Bauvorhabens eine Geschäftsnutzung und in den oberen Geschossen vorwiegend Wohnbebauung realisiert werden.

Das Plangebiet liegt im Lärmeinwirkungsbereich von Hauptverkehrswegen (Straßen, Schiene und Flugrouten) sowie gewerblichen Nutzungen.

Nachfolgend soll auf der Basis des aktuellen Bebauungsplanentwurfs die zu erwartende Verkehrsgeräuschsituation innerhalb des Plangebietes ermittelt und im Hinblick auf mögliche Lärmkonflikte beurteilt werden.

Weiterhin sind die gewerblichen Geräuscheinwirkungen innerhalb und außerhalb des Plangebietes zu bewerten.

## **2 Beschreibung des Untersuchungsbereichs und der Planungen**

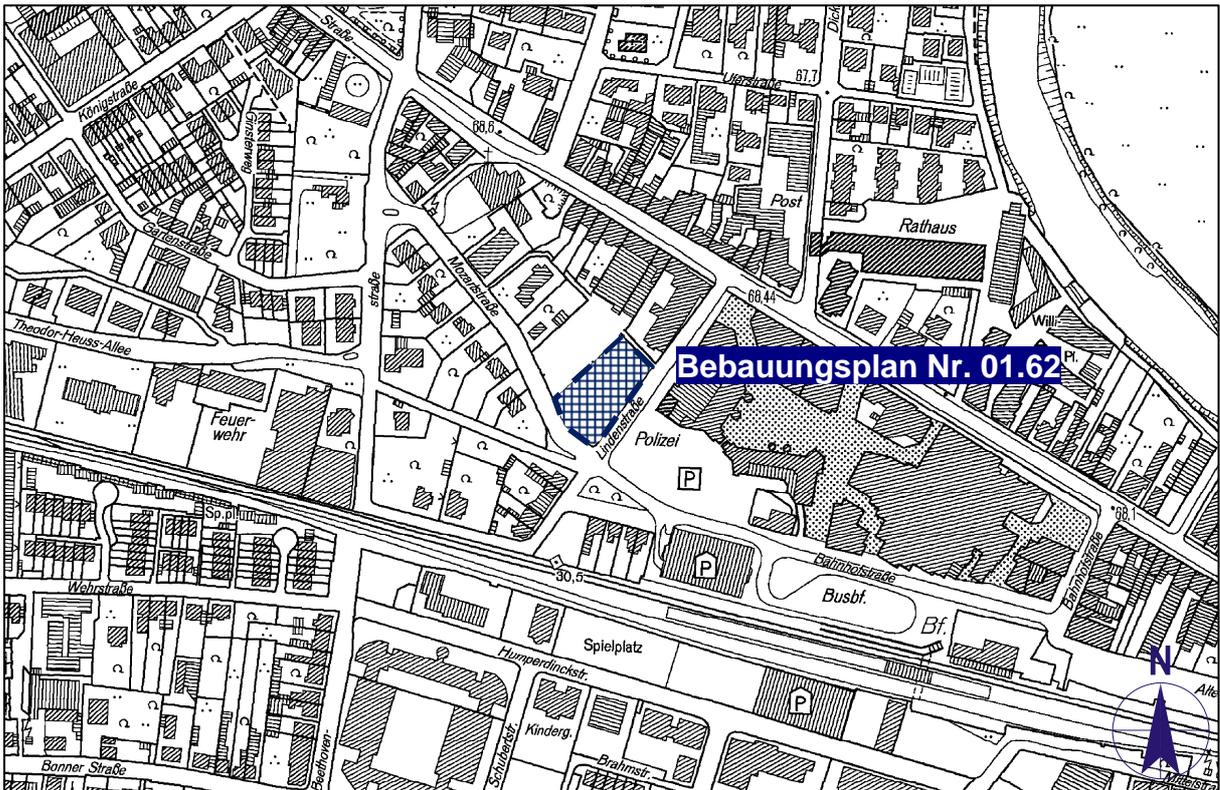
Das Gebiet des Bebauungsplanes Nr. 01.62 „Hennef (Sieg) - Lindenstraße / Mozartstraße“ liegt in der Innenstadt von Hennef im Bereich nördlich der Kreuzung Lindenstraße/Mozartstraße. Es ist die ausschließliche Ausweisung von Mischgebieten (MI) vorgesehen.

Nördlich, östlich und westlich grenzen weitere gemischte Bauflächen mit Bürogebäuden (u.a. Sparkasse) und einem SB-Markt an das Plangebiet an. Der Bereich südlich der Mozartstraße sowie westlich des SB-Marktes ist nach Angaben der Stadtverwaltung Hennef vom Schutzanspruch her wie ein Allgemeines Wohngebiet (WA) einzustufen (der Flächennutzungsplan stellt den Bereich als Wohnbaufläche dar).

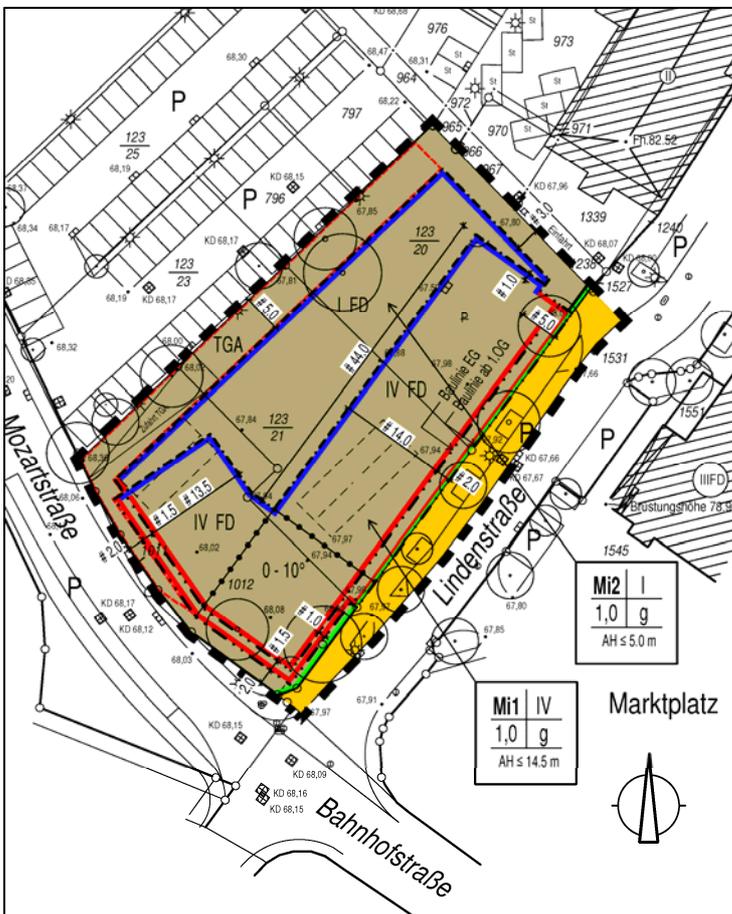
Die Vorplanung für die bauliche Nutzung des Plangebietes sieht gemäß den gemäß dem städtebaulichen Konzept [27] vor:

- Tiefgarage mit ca. 50 Stellplätzen
- Erdgeschoss - Geschäftsnutzung mit ca. 1.200 m<sup>2</sup> Verkaufsfläche (Textilmarkt)
- 1. Obergeschoss - 10 Wohnungen, ggf. alternativ Büros, Praxen usw.
- 2. Obergeschoss - 10 Wohnungen
- 3. Obergeschoss - 6 Wohnungen

Weitere Einzelheiten sind aus den folgenden Bildern ersichtlich.



**Bild 2.1: Übersichtsplan, Plangebiet Nr. 01.62 markiert, Maßstab 1:5.000**



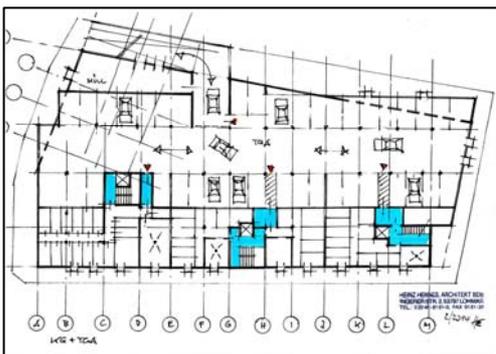
**Bild 2.2:  
Bebauungsplanentwurf  
Nr. 01.62 „Hennef (Sieg) -  
Lindenstraße / Mozartstraße“  
Maßstab 1:1.000**



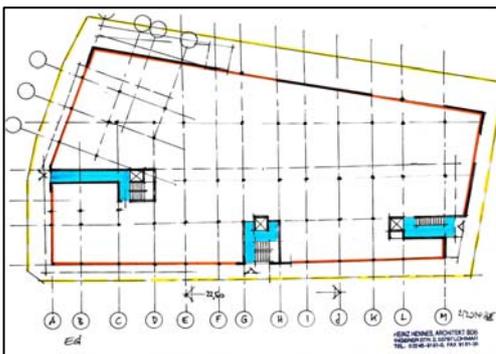
**Bild 2.3:** Vorplanung BV, Ansicht Mozartstraße, unmaßstäblich



**Bild 2.4:** Vorplanung BV, Ansicht Lindenstraße, unmaßstäblich



**Bild 2.5:** Vorplanung BV  
Grundriss KG + TG, unmaßstäblich



**Bild 2.6:** Vorplanung BV  
Grundriss EG, unmaßstäblich



**Bild 2.7:** Vorplanung BV  
Grundriss 1. u. 2. OG, unmaßstäblich

### **3 Verkehrsgeräuschsituation im Plangebiet**

Die allgemeine Verkehrsgeräuschsituation durch öffentliche Verkehrswege (Straßen- und Schienenverkehr) wird für das Plangebiet berechnet.

#### **3.1 Berechnungsgrundlagen**

Die Berechnung der Verkehrsgeräuschsituation erfolgt mit dem Programmsystem SAOS-NP, Version 2012.09. Dieses Programm ist speziell für derartige Berechnungen entwickelt worden. Es basiert u. a. auf den Regelwerken der RLS-90 [3] und der Schall 03 [4]. Das dem Programm zugrunde liegende Schallausbreitungsmodell geht von Emissionspegeln der Geräuschquellen aus und berücksichtigt bei der Berechnung der Schallausbreitung folgende Effekte:

- Divergenz des Schallfeldes
- Bodenabsorption
- Luftabsorption
- Reflexion an Hindernissen
- Beugung über Hindernisse

Berechnet wird der an einem Punkt im Gelände (Aufpunkt) zu erwartende energieäquivalente Dauerschallpegel für jede einzelne Geräuschquelle und als energetische Summe der Gesamtpegel aller Geräuschquellen. Als Eingangsdaten für das Rechner-Programm dienen:

- ein Grundriss des Geländes mit allen Geräuschquellen und Hindernissen.
- die Höhen der Geräuschquellen, Hindernisse und Aufpunkte bezogen auf das Geländeniveau bzw. über einem konstanten Bezugsniveau (z. B. NHN).
- die Emissionspegel der Geräuschquellen.
- die Absorptionseigenschaften von Hindernissen.

Bei der Berechnung von flächenhaften Schallpegelverteilungen wird ein äquidistantes Aufpunktraster mit 0,25 m Rasterweite über das gesamte Untersuchungsgebiet gelegt. Einfach- und Mehrfachreflexionen werden gemäß RLS-90 berücksichtigt.

Die Berechnungsergebnisse werden in Lärmkarten dargestellt. Darin sind die Gebäude und sonstige für die Darstellung gewünschte Objekte auf der Basis eines unterlegten Planes farbig markiert. Die Schallpegel werden flächenmäßig entsprechend DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 2 [2] farbig kodiert mit einer Abstufung von 5 dB dem Plan überlagert.

### 3.2 Verkehrsdaten und Schallemissionswerte

Ausgangsbasis der Berechnung sind die anhand der Verkehrsdaten berechneten Schallemissionspegel  $L_{m,E}$ , die auf einem Abstand von 25 m zur Mittelachse des Verkehrsweges bezogen sind. Die Berechnung der Schallemissionspegel erfolgt für den Straßenverkehr nach RLS-90 [3] und für den Schienenverkehr nach Schall 03 [4].

#### Straßenverkehr

Die Angaben zum Straßenverkehrsaufkommen wurden aus der Verkehrsuntersuchung zu den geplanten Bauvorhaben im Bereich Lindenstraße / Bahnhofstraße [16] abgeleitet. Dabei wurde als „ungünstigster“ Fall der Planfall 3 angesetzt.

Da zu den für eine Berechnung nach RLS-90 [3] erforderlichen Lkw-Anteilen in der Verkehrsuntersuchung keine konkreten Angaben gemacht werden (nur der SV-Anteil über 24h), wird für die Beethovenstraße, die Mozartstraße und die Lindenstraße aus Sicherheitsgründen von den Standardwerten der RLS-90 ausgegangen (tags 10 %, nachts 3 %). Für die Frankfurter Straße werden die Lkw-Anteile der Verkehrszählung 2010 [19] entnommen auf die Lkw-Anteile ab 2,8 t umgerechnet.

**Tabelle 3.1: Schallemissionswerte - Straßenverkehr nach RLS-90 [3]**

Straße	Straßen-gattung	DTV	Lkw-Anteil	Zul. Höchstge-schwindig.	$L_{m,E}$
		in Kfz/24 h	Tag / Nacht in %	in km/h	Tag / Nacht in dB(A)
Frankfurter Straße L 333 östlich Beethovenstraße	Landstraße	13.900	2,0 / 2,5	50	61,5 / 53,1
Beethovenstraße südlich Mozartstraße	Gem.-Str.	10.500	10,0 / 3,0	50	63,8 / 53,5
Mozartstraße	Gem.-Str.	7.600	10,0 / 3,0	50	62,4 / 52,1
Lindenstraße	Gem.-Str.	4.800	10,0 / 3,0	50	60,4 / 50,1

Bei den Straßenoberflächen wird von nicht geriffeltem Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastixasphalt ausgegangen. Zuschläge für lichtzeichengeregelte Kreuzungen und Einmündungen in Höhe von 1 bis 3 dB werden - wenn erforderlich - gemäß RLS-90 [3] gemacht.

### **Schieneverkehr**

Hinsichtlich des Schienenverkehrs der Bahnlinie Siegburg - Eitorf werden die Angaben vorliegenden schalltechnischen Untersuchungen entnommen (Prognose). Eine zukünftige Taktverdichtung ist darin bereits einbezogen.

Im Rahmen der Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 18. Dezember 2014 [7], welche am 01.01.2015 in Kraft trat, wurde unter anderem die Anlage 2 „Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)“ als neues Berechnungs- bzw. Beurteilungsverfahren eingeführt. Dieses Regelwerk basiert im Gegensatz zur zuletzt gültigen Schall 03 aus dem Jahre 1990 [4] auf einem veränderten Verfahren. Es beinhaltet neben dem zugrunde zulegenden modifizierten Berechnungsverfahren als Solches zudem deutlich veränderte, notwendige Eingangsparameter.

Die vorgenannte Änderung der 16. BImSchV vom 18. Dezember 2014 inklusive der Anlage 2 („Schall 03“) wurde am 23. Dezember 2014 im Bundesgesetzblatt ausgegeben. Diese Verordnung trat am 01.01.2015 in Kraft. Aufgrund dieser kurzen Zeitspanne zwischen Veröffentlichung und Inkrafttreten liegen derzeit seitens der Software-Hersteller noch keine entsprechenden freigegebenen Berechnungsprogramme vor. Auch wurden die zur Validierung der Software erforderlichen offiziellen Testaufgaben erst am 19. Dezember 2014 veröffentlicht. Weiterhin ist die Verfügbarkeit der erforderlichen Eingangsparameter der „neuen“ Schall 03 derzeit noch nicht gegeben und es liegt keine eindeutige Vorgehensweise seitens der Bahn AG vor.

Somit ist zum jetzigen Zeitpunkt mit einer praxistauglichen Anwendung der „neuen“ Schall 03 erst ab Mitte 2015 zu rechnen. Um jedoch in der „Übergangszeit“ schalltechnische Schienenverkehrsberechnungen durchführen zu können, erfolgt im vorliegenden Gutachten die Berechnung nach der „alten“ Schall 03 [4] **ohne Berücksichtigung des Schienenbonus (5 dB)** gemäß BImSchG [1]. Bei dieser Vorgehensweise kann davon ausgegangen werden, dass sich die schalltechnische Prognose - im Vergleich zur Vorgehensweise gemäß der „neuen“ Schall 03 - auf der sicheren Seite befindet.

**Tabelle 3.2: Schallemissionswerte - Schienenverkehr nach Schall 03 [4]**

<b>Strecke</b>	<b>L<sub>m, E</sub> in dB(A) Tag / Nacht</b>
Siegburg - Hennef-Ost	69,7 / 67,4

Weitere fahwegabhängige Parameter ( $D_{Fb}$ ,  $D_{Bü}$ ,  $D_{Br}$ ,  $D_{Ra}$ ) werden - falls erforderlich - nach Schall 03 [4] einbezogen.

### **3.3 Berechnungsergebnisse**

Die Berechnung der Verkehrsgeräuschsituation innerhalb des Plangebietes erfolgt für die Tages- und Nachtzeit in den Berechnungshöhen Erdgeschoss und 2. OG unter Berücksichtigung der Bebauungskonstellation gemäß dem städtebaulichen Konzept (s. Bild 2.3 - 2.7). Für das 1. OG und das 3. OG (DG) liegen ähnliche Geräuschverhältnisse wie für das 2. OG vor.

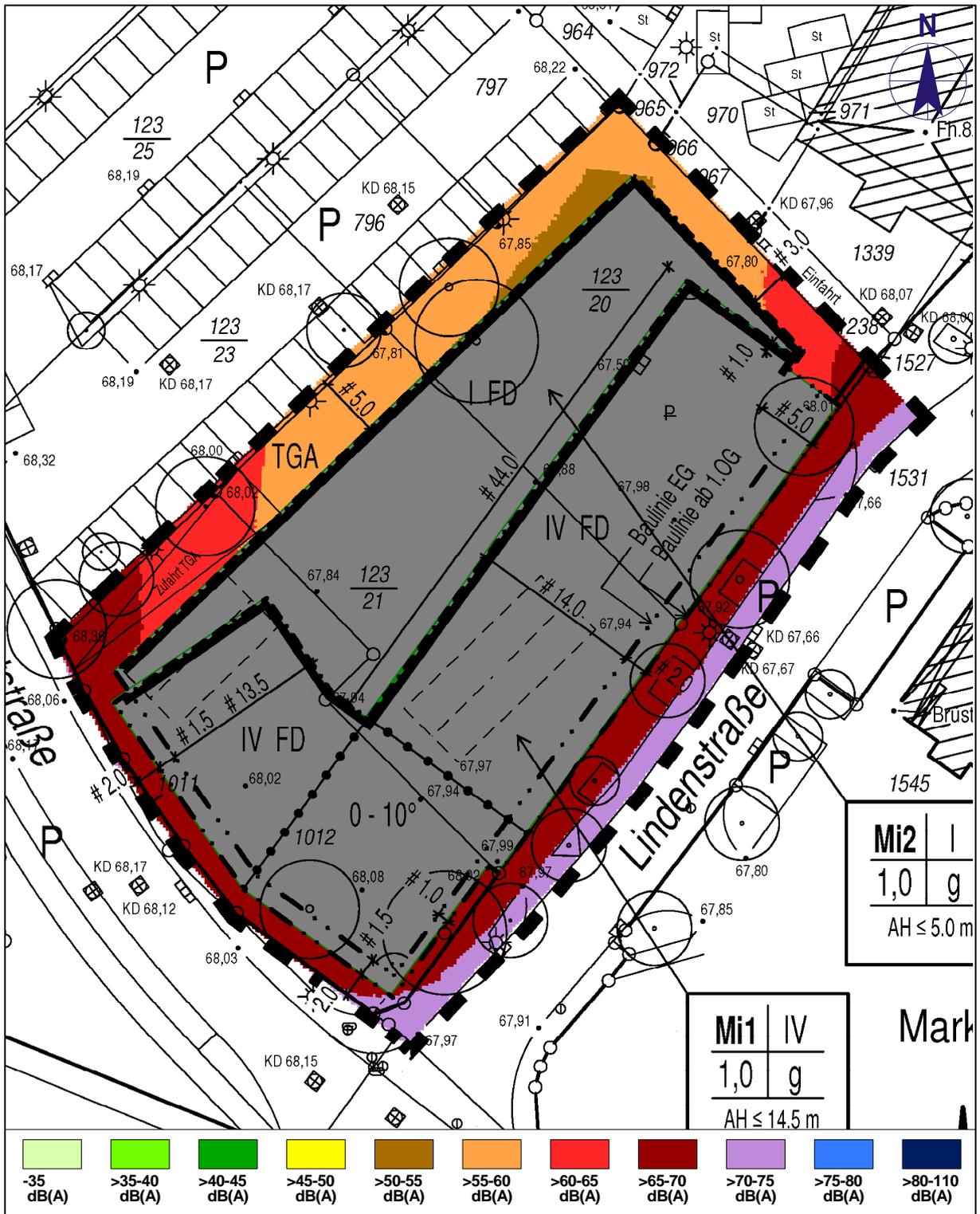
In den folgenden Lärmkarten werden die Beurteilungspegel  $L_r$  durch die Verkehrsgeräusche dargestellt.

*Lärmkarte 3-EG-T: Beurteilungspegel Verkehrsgeräusche Tag im EG*

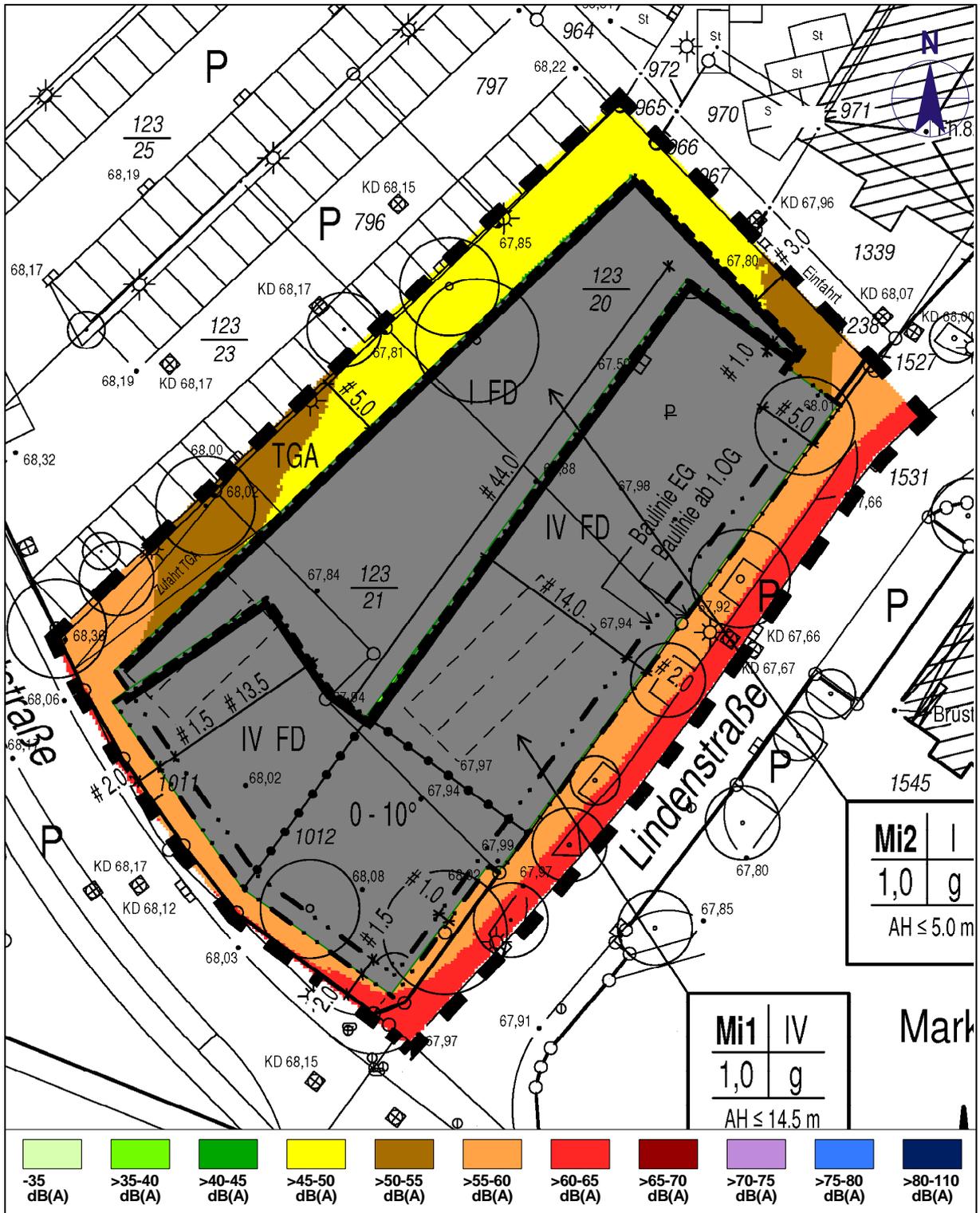
*Lärmkarte 3-EG-N: Beurteilungspegel Verkehrsgeräusche Nacht im EG*

*Lärmkarte 3-2OG-T: Beurteilungspegel Verkehrsgeräusche Tag im 2. OG*

*Lärmkarte 3-2OG-N: Beurteilungspegel Verkehrsgeräusche Nacht im 2. OG*



**Lärmkarte 3-EG-T: Verkehrsgeräusche zur Tageszeit im EG**  
**Maßstab 1:1.500**



**Lärmkarte 3-EG-N: Verkehrsgeräusche zur Nachtzeit im EG**  
**Maßstab 1:1.500**





### 3.4 Beurteilung der Verkehrsgeräuschsituation nach DIN 18005

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" [2] sind Orientierungswerte für die städtebauliche Planung genannt. Sie sind keine Grenzwerte, d. h. sie unterliegen im Einzelfall der Abwägung und haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen. In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und Gemengelagen lassen sich nach DIN 18005 die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Sie betragen für Verkehrsgeräusche:

**Tabelle 3.3: Orientierungswerte für Verkehrsgeräusche nach Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 [2] (Einstufung des Plangebiets siehe gelbe Kennzeichnung)**

Gebietsausweisung, bzw. Nutzung	Orientierungswerte nach DIN 18005 für Verkehrsgeräusche in dB(A)	
	tags	nachts
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
Sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 - 65	35 - 65
Industriegebiete (GI)	-	-

Beim Vergleich der Verkehrsgeräusch-Orientierungswerte für MI-Gebiete mit den Berechnungsergebnissen in den Lärmkarten wird ersichtlich, dass am **Tage** an der Gebäudefront zur Kreuzung Lindenstraße/Mozartstraße Überschreitungen des Orientierungswertes von 60 dB(A) um bis zu 10 dB vorliegen. Zur **Nachtzeit** beträgt die Überschreitung bis zu 11 dB. An den abgewandten Gebäudeseiten liegen deutlich günstigere Verhältnisse mit einer überwiegenden Einhaltung der Orientierungswerte vor. Bestimmend für die Verkehrsgeräuschsituation sind die Mozartstraße und die

Lindenstraße. Die Bahnstrecke hat nur zur Nachtzeit im südwestlichen Bereich einen merkbaren Pegelanteil.

Eine Beurteilung möglicher Außenwohnbereiche (Terrassen) entfällt, da hierfür keine Flächen vorhanden sind.

Die Bereiche mit einer Überschreitung der Orientierungswerte haben in den Lärmkarten folgende Kennfarben:

<i>MI-Gebiete</i>	<i>tags:</i>	<i>rot, dunkelrot, purpur</i>
	<i>nachts:</i>	<i>braun, orange, rot, dunkelrot</i>

### 3.5 Fluglärm

Gemäß Fluglärmgesetz [21] sind um den Flughafen Köln/Bonn zwei Schutzzonen für den Tag und eine Schutzzone für die Nacht festgelegt worden [24]. Der Bewertungsmaßstab zur Abgrenzung der Zonen ist der durch Fluglärm hervorgerufene äquivalente Dauerschallpegel der 6 verkehrsreichsten Monate eines Jahres. Er beträgt:

Tag-Schutzzone 1:  $L_{Aeq} = 65 \text{ dB(A)}$

Tag-Schutzzone 2:  $L_{Aeq} = 60 \text{ dB(A)}$

Nacht-Schutzzone:  $L_{Aeq} = 55 \text{ dB(A)}$  bzw.  $L_{Amax} = 6 \text{ mal } 57 \text{ dB(A)}$

Das Plangebiet Nr. 01.62 liegt über 3 km außerhalb der etwa bei Siegburg-Stallberg endenden Tag-Schutzzone 2 des Flughafens Köln/Bonn, so dass aufgrund der Pegelabnahme mit einem äquivalenten Dauerschallpegel von tags unter 55 dB(A) im Plangebiet zu rechnen ist. Dagegen liegt das Plangebiet in der Nacht-Schutzzone.

Diese Pegel können nicht direkt mit den für Verkehrslärm geltenden Orientierungswerten der DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" [2] verglichen werden, da abweichende Beurteilungsverfahren zugrunde liegen.

Aktuell sind vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) im Rahmen der Umgebungslärmkartierung Fluglärmkarten erstellt worden, die im Umgebungslärm-Portal im Internet abrufbar sind. Danach liegt der Flugverkehrslärm am Westrand des Plangebietes im  $L_{DEN}$  über 24 h etwa bei 55 - 60 dB(A) und im  $L_{Night}$  (Nachtzeit) unter 50 dB(A).

## **Beurteilung**

In Anbetracht der aufgeführten Fluglärmwirkungen (Plangebiet liegt in Nacht-Schutzzone) wird in Anlehnung an § 3 der 2. FlugLSV [23] empfohlen, für das Bebauungsplangebiet Nr. 01.62 generell ein erforderliches Schalldämm-Maß  $R'_{w, res}$  von 35 dB (Lärmpegelbereich III) gemäß DIN 4109 [6] für Außenbauteile von allen schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen in Wohnungen festzusetzen. Diese Anforderung wird im folgenden Kapitel entsprechend berücksichtigt.

## **3.6 Schallminderungsmaßnahmen**

Wegen den vorstehend festgestellten Überschreitungen der Orientierungswerte (Straßen- und Schienenverkehr) sind entsprechende Schallminderungsmaßnahmen erforderlich.

### 3.6.1 Aktive Schallschutzmaßnahmen

Aktive Schallschutzmaßnahmen z. B. in Form von Schallschirmen zwischen Verkehrswegen und zu schützender Bebauung sind aufgrund der innerstädtischen Lage mit engen Abstandsverhältnissen und den vorgesehenen Bauhöhen praktisch nicht realisierbar. Im folgenden Abschnitt werden für das Plangebiet passive Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise“ [6] ausgelegt, die den erforderlichen Schallschutz in den Gebäuden sicherstellen.

### 3.6.2 Passive Schallschutzmaßnahmen

Zur Sicherstellung eines ausreichenden Schallschutzes in den Gebäuden können passive Schallschutzmaßnahmen in Form von Mindestanforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (Fenster, Wände und Dächer ausgebauter Dachgeschosse) schutzbedürftiger Nutzungen vorgesehen werden.

#### 3.6.2.1.....Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

Es wird die Festsetzung so genannter „Lärmpegelbereiche“ im Bebauungsplan (z. B. nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB [12]) empfohlen. Dazu sind gemäß DIN 4109 [6] zur Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm "Lärmpegelbereiche" (I - VII) festzulegen, die einem "maßgeblichen Außenlärmpegel" zuzuordnen sind.

Die "maßgeblichen Außenlärmpegel" sind die errechneten Beurteilungspegel zur Tageszeit zu denen gemäß DIN 4109 [6] ein Zuschlag von 3 dB hinzuzufügen ist (Ermittlung des "maßgeblichen Außenlärmpegels"). Tabelle 3.4 zeigt die Einstufung in Lärmpegelbereiche.

**Tabelle 3.4: Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 [6] und Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen**

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel zur Tageszeit  in dB(A)	Raumarten		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsbetrieben, Unterrichtsräume und ähnliches	Büroräume und ähnliches*
		erf. $R'_{w, res}$ des Außenbauteils in dB		
I	≤ 55	35	30	-
II	56 – 60	35	30	30
III	61 – 65	40	35	30
IV	66 – 70	45	40	35
V	71 – 75	50	45	40
VI	76 – 80	**	50	45
VII	> 80	**	**	50

\* Soweit der eindringende Außenlärm aufgrund der ausgeübten Tätigkeit relevant ist

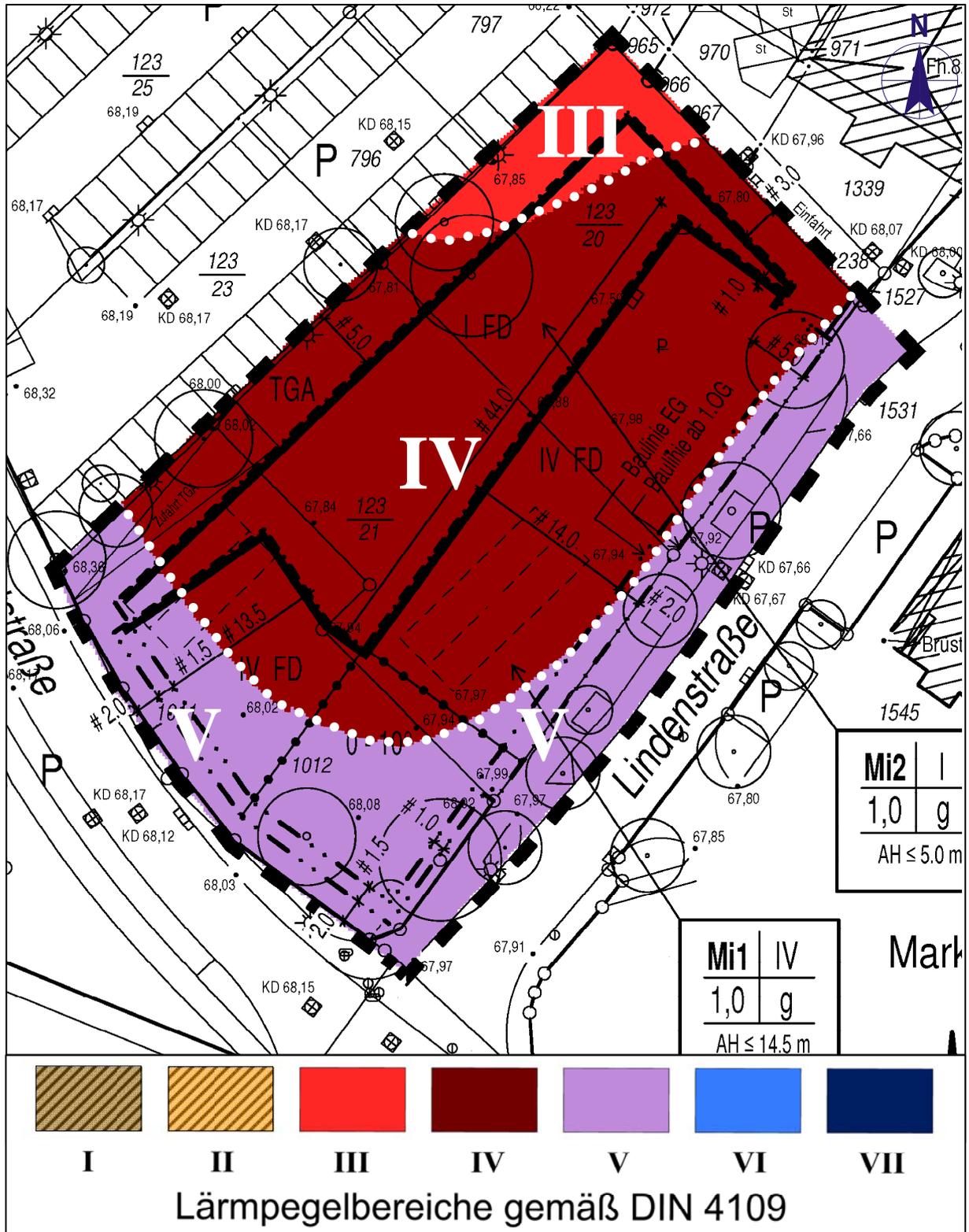
\*\* Einzelauslegung der Anforderungen entsprechend der Örtlichkeit

Nachfolgend werden die Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 [6] für das Plangebiet ermittelt. Da die tatsächlich ausgeführte Baukonstellation im Rahmen der Baugrenzen variieren kann, werden die Lärmpegelbereiche dabei auf der Basis einer Berechnung mit freier Schallausbreitung (ohne Planbebauung gemäß städtebaulichem Konzept) festgelegt. Bei dieser Vorgehensweise wird der erforderliche Schallschutz immer gewährleistet.

Anhand der Lärmpegelbereiche können im konkreten Einzelfall (z.B. Baugenehmigungsverfahren) aus DIN 4109 [6], Tabelle 8 - 10, relativ einfach die Anforderungen an die Luftschalldämmung und das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß von verschiedenen Wand/Dach und Fensterkombinationen ermittelt werden. Dabei sollte es zulässig sein, im konkreten Baugenehmigungsverfahren durch eine schalltechnische Untersuchung nachzuweisen, dass mit der gewählten Gebäudeausführung ein niedrigerer Lärmpegelbereich erreicht wird. Beispielsweise treten an den lärmquellenabgewandten Seiten infolge der Eigenabschirmung der Gebäude geringere Pegel auf (vgl. Kapitel 3.7).

Die erforderlichen Lärmpegelbereiche sind in der folgenden Lärmkarte 3.LPB flächenmäßig dargestellt. Die Anforderungen gemäß Kapitel 3.5 Fluglärm sind darin einbezogen. Es wird ersichtlich, dass die geplanten Baufenster in den Lärmpegelbereichen III bis V liegen. Die Lärmpegelbereiche I und II (braune und orange Farbgebung) sind bei Neubauten wegen geringer Anforderungen nur von untergeordneter

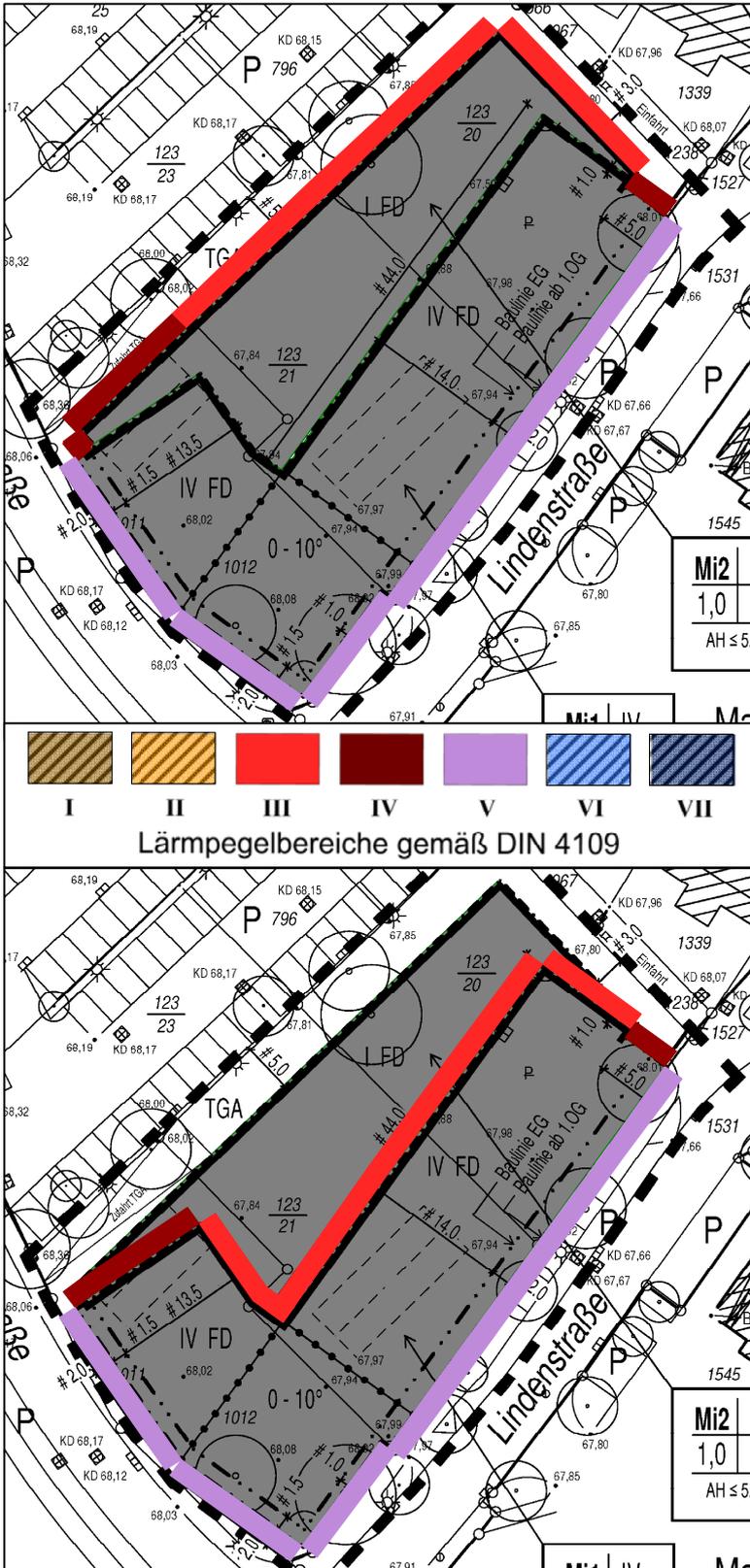
Bedeutung (kommen im Plangebiet nicht vor). Auch der Lärmpegelbereich III (rote Farbkennung) bedingt bei Neubauten nur leicht erhöhte Anforderungen.



**Lärmkarte 3.LPB: Lärmpegelbereiche nach DIN 4109, Maßstab 1:500**

**3.6.2.2 Lärmpegelbereiche für die Bebauungskonstellation gemäß dem städtebaulichen Konzept**

Wenn die Bebauung des Plangebietes wie im städtebaulichen Konzept (s. Bild 2.3 - 2.7) dargestellt realisiert wird, sind für diese Gebäudeausführungen die Anforderungen gemäß den Lärmkarten 3.LPB.EG und 3.LPB.1-3OG zu stellen.



**Lärmkarte 3.LPB.EG:  
Lärmpegelbereiche nach  
DIN 4109 im EG  
Maßstab 1:750**

**Lärmkarte 3.LPB.1-3OG:  
Lärmpegelbereiche nach  
DIN 4109 im 1. bis 3. OG  
Maßstab 1:750**

### 3.6.2.3... Hinweise zur Lüftung bei schalltechnisch wirksamen Fenstern

Die Schalldämmung von Fenstern ist nur dann voll wirksam, wenn die Fenster geschlossen sind. Hierdurch können Lüftungsprobleme entstehen, die durch eine "Stoßbelüftung" oder eine "indirekte Lüftung" über Flure oder Nachbarräume oft nur unzureichend lösbar sind. Deshalb wird allgemein empfohlen, für Wohnnutzungen bei Beurteilungspegeln ab 45 dB(A) zur Nachtzeit an Schlafräumen den Einbau entsprechend ausgelegter Lüftungsanlagen vorzusehen. Für das gesamte Plangebiet 01.62 sollte dies zumindest an Schlafräumen wegen der Fluglärmbelastung zwingend im Bebauungsplan vorgeschrieben werden.

Hinsichtlich von Rollladenkästen ist darauf zu achten, dass die Schalldämmung des Fensters nicht verschlechtert wird. Konstruktive Hinweise können der VDI 2719 [5] und der DIN 4109 [6] entnommen werden.

## **3.7 Planungsrechtliche Umsetzung**

Zur planungsrechtlichen Umsetzung der Ergebnisse im Bebauungsplan müssen die hier vorkommenden Lärmpegelbereiche III und V nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB [12] (s. Kapitel 3.6.2.1) flächenmäßig festgesetzt werden. Dabei muss der Lärmpegelbereich und das je nach Raumart erforderliche Schalldämmmaß (erf.  $R'_{w, res}$  in dB) der Außenbauteile entsprechend Tabelle 3.4 (vgl. DIN 4109 [6]) im Bebauungsplan angegeben werden.

Ergänzend sollte in den textlichen Festsetzungen festgelegt werden, dass im Baugenehmigungsverfahren bei dem Nachweis einer tatsächlich geringeren Geräuschbelastung einer Gebäudeseite vom festgelegten Schalldämmmaß abgewichen werden kann. Beispielsweise kann an einer Gebäuderückseite durch die Eigenabschirmung des Gebäudes selbst oder die Abschirmung anderer Bauten ein niedrigerer Lärmpegelbereich erreicht werden.

Für das gesamte Plangebiet 01.62 sollte der Einbau entsprechend ausgelegter fensterunabhängiger Lüftungsanlagen zumindest an Schlafräumen zwingend vorgeschrieben werden (vgl. Kapitel 3.6.2.3).

## **4 Betriebsgeräuschsituation durch das geplante Bauvorhaben**

Die Betriebsgeräuschimmissionen durch alle Nutzungen im Zusammenhang mit dem geplanten Bauvorhaben sind im Bereich angrenzender schutzbedürftiger Nutzungen nach TA Lärm [8] zu beurteilen. Relevante Geräuschquellen sind der Pkw-Verkehr zur zugehörigen Tiefgarage (ca. 50 Stellplätze) und das Geschehen im Zusammenhang mit der geplanten Geschäftsnutzung (Anlieferung, technische Anlagen).

#### 4.1 Immissionsort

Für die Berechnung und Beurteilung der Betriebsgeräuschsituation im hier maßgeblichen Einwirkungsbereich des Bauvorhabens wird der in der Tabelle 4.1 und in Bild 4.1 dargestellte maßgebliche Immissionsort im Bereich angrenzender Nutzungen ausgewählt (s. auch Einwirkungsbereich, bzw. maßgeblicher Immissionsort nach TA Lärm Nr. 2.2 und 2.3 [8]).

**Tabelle 4.1: Immissionsort**

Maßgeblicher Immissionsort	Bauliche Einstufung/ Schutzanspruch	Bezugshöhe
1 Mozartstraße 2	WA	1. OG



**Bild 4.1: Maßgeblicher Immissionsort, Maßstab 1:1.000**

## 4.2 Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

Die Betriebsgeräuschsituation wird nach TA Lärm [8] beurteilt. Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Beurteilungszeiträume Tag von 6.00 - 22.00 Uhr sowie Nacht von 22.00 - 6.00 Uhr (bzw. die lauteste Nachtstunde) und gelten für die Gesamtbelastung des Immissionsortes durch Anlagen im Sinne der TA Lärm.

**Tabelle 4.2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm Nr. 6.1 [8] für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden (Einstufung „maßgeblicher“ Immissionsort siehe gelbe Kennzeichnung)**

Gebietsausweisung bzw. Nutzung	Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden nach TA Lärm in dB(A)	
	tags	nachts
Industriegebiete (GI)	70	70
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (MK, MD, MI)	60	45
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (WA, WS)	55	40
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Kurgebiete, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35
<i>Bezugszeiträume: Tag 6.00 bis 22.00 Uhr und Nacht 22.00 bis 6.00 Uhr, bzw. lauteste Nachtstunde</i>		
<i>Diese Richtwerte dürfen durch kurzzeitige Geräuschspitzen nicht um mehr als 30 dB am Tage und 20 dB zur Nachtzeit überschritten werden.</i>		

**Tabelle 4.3 Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse nach TA Lärm, Nr. 6.3 (Immissionsorte außerhalb von Gebäuden)**

Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse nach TA Lärm (Immissionsorte außerhalb von Gebäuden, für alle Gebiete außer Industriegebiete) in dB(A)	
tags	nachts
70	55
<i>Diese Richtwerte dürfen durch kurzzeitige Geräuschspitzen in GE-Gebieten nicht um mehr als 25 dB am Tage und 15 dB zur Nachtzeit, bzw. in den übrigen Gebieten nicht um mehr als 20 dB am Tage und 10 dB zur Nachtzeit überschritten werden.</i>	

### **4.3 Nutzungen und Einwirkzeiten**

#### *Tiefgarage*

Die Tiefgarage unter dem Bauvorhaben Lindenstraße soll ca. 50 Stellplätze umfassen. Da die Tiefgarage nur durch Bewohner und Beschäftigte der gewerblichen Nutzungen belegt wird (keine Kunden) wird von einem zweifachen Umschlag zur Tageszeit ausgegangen, was 200 Pkw-Bewegungen/16h (An- oder Abfahrt) entspricht. Aus Sicherheitsgründen wird der gesamte Verkehr zur Tageszeit der gewerblichen Nutzung zugerechnet. Zur Nachtzeit findet nur eine Nutzung durch die Bewohner statt.

Für den Rampenbereich der TG wird dem Stand der Technik entsprechend eine hochabsorbierende Ausführung der Seitenwände vorausgesetzt. Weiterhin müssen Tore (Türen) und Regenrinnen der Tiefgarage nach dem Stand der Lärminderungstechnik ausgeführt werden (z.B. Tor und Tür ohne relevante Lauf- und Schließgeräusche; Abdeckung der Regenrinnen mit verschraubten Gusseisenplatten).

#### *Andienung*

Für den auf die Tageszeit beschränkten Andienungsverkehr des Bauvorhabens sind im Verkehrsgutachten [16] je nach Variante bis zu 10 Fahrten/Tag angegeben, die über Flächen vor dem Gebäude an der Mozartstraße und neben dem Gebäude an der Lindenstraße abgewickelt werden. Hierfür wird angenommen, dass es sich um 5 Lkw und 5 Lieferwagen handelt, die innerhalb 7.00 und 20.00 Uhr anfahren und im Bereich der Mozartstraße be- oder entladen werden. Geräuschrelevante Ladevorgänge werden mit je 30 min Dauer für die Lkw und 6 min Dauer für Lieferwagen angesetzt. Für alle Fahrzeuge wird zusätzlich je eine Standlaufzeit von 2 min und eine Rangierzeit von je 1 min berücksichtigt.

Falls einige der vorgenannten Verladungen im Bereich neben dem BV an der Lindenstraße erfolgen, ergeben sich entsprechend günstigere Verhältnisse.

#### *Technische Anlagen*

Zu den technischen Anlagen des Objektes (Lüftungs- und Klimaanlage usw.) liegen im derzeitigen Planungszustand noch keine Angaben vor, womit derzeit keine schalltechnische Prognose möglich ist. Dies kann z.B. im Rahmen des konkreten Baugenehmigungsverfahrens erfolgen, wobei mit einer angepassten Anordnung und schalltechnischen Auslegung der Anlagen sowie bei Beachtung des Standes der Technik keine generellen Probleme zu erwarten sein werden.

### **4.4 Berechnung der Betriebsgeräuschsituation**

Berechnungsgrundlagen, Schallemissionsansätze und die Berechnung der Immissionspegel gemäß [8 - 10] sind aus dem Anhang B ersichtlich. Es erfolgt eine detaillier-

te Prognose gemäß TA Lärm [8] mit frequenzabhängiger Berechnung in den Oktaven von 63 Hz bis 8 kHz nach DIN ISO 9613-2 [9]. Das Schallausbreitungsmodell berücksichtigt Reflexionen.

Die bereits zeitlich beurteilten Immissionspegel durch alle vorgenannten Geräuschquellen (nur Betriebsgeräusche, keine Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen) sind aus Tabelle 4.4 für die Tageszeit an Werktagen ersichtlich.

Der nächtliche Pkw-Verkehr im Zusammenhang mit den Wohnnutzungen wurde für die Tageszeit als „ungünstigster“ Fall dem gewerblichen Verkehr zugeschlagen. Vereinzelt nächtliche Fahrten durch die Anwohner sind nicht berücksichtigt worden. Einzelheiten hierzu s. Kapitel 7.

**Tabelle 4.4: Immissionspegel durch alle Nutzungen des BV am Tage (Werktag)**

Maßgeblicher Immissionsort		Immissionspegel Tag (werktags) in dB(A)
1	Mozartstraße 2	48,2

## 4.5 Beurteilung der Geräuschsituation nach TA lärm

### 4.5.1 Beurteilungsgrundlagen

Die Beurteilung einer Geräuschsituation nach TA Lärm [8] erfordert die Bildung von Beurteilungspegeln zur Tages- und Nachtzeit sowie den Vergleich der Beurteilungspegel mit den maßgeblichen Immissionsrichtwerten. Zusätzlich ist das Spitzenpegelkriterium auf Erfüllung zu überprüfen. Die Bildung der Beurteilungspegel geschieht mit folgenden Ansätzen:

- **Zeitliche Bewertung**

Durch zeitliche Bewertung wird berücksichtigt, dass die einzelnen Geräusche in den Beurteilungszeiträumen nur zeitweise einwirken. Damit werden die „Immissionspegel“ auf die zeitlichen Mittelungspegel der Geräusche im Beurteilungszeitraum umgerechnet (Tag, Nacht bzw. lauteste Nachtstunde).

*Die zeitliche Bewertung erfolgte bereits im Rahmen der Ausbreitungsrechnung durch Bezug auf die für die jeweiligen Quellen relevanten Einwirkzeiten in den einzelnen Bezugszeiträumen.*

- **Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit**

Bei Geräuscheinwirkungen in der Zeit von 6.00 - 7.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr an Werktagen sowie 6.00 - 9.00 Uhr, 13.00 - 15.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist die erhöhte Störwirkung durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu den jeweiligen Mittelungspegeln der Teilzeiten zu berücksichtigen, in denen die Anlagen-geräusche auftreten. Der Zuschlag gilt nicht für MK, MD, MI, GE und GI.

*Der Zuschlag führt bei gleichmäßigem Dauerbetrieb zu einem pauschalen Zuschlag von 1,9 dB an Werktagen und von 3,6 dB an Sonntagen. Im vorliegenden Fall ist kein Zuschlag erforderlich, da die relevanten Geräuschquellen nur außerhalb der Ruhezeiten einwirken.*

- **Zuschlag für Einzeltöne**

Wenn sich aus dem Anlagengeräusch mindestens ein Einzelton deutlich hörbar heraushebt, ist die dadurch hervorgerufene erhöhte Störwirkung durch einen Zuschlag zu dem jeweiligen Mittelungspegel der dafür infrage kommenden Teilzeiten zu berücksichtigen. Dieser Zuschlag beträgt je nach Auffälligkeit des Tons 3 oder 6 dB(A).

*Ein Zuschlag ist hier nicht erforderlich und wird nicht angesetzt.*

- **Zuschlag für Impulse**

Nach TA Lärm ist bei Messungen der äquivalente Dauerschallpegel  $L_{Aeq}$  zu bestimmen und ggf. ein Zuschlag für Impulse hinzuzufügen. Der Zuschlag beträgt nach Auffälligkeit der Impulse 3 oder 6 dB oder wird aus der Differenz  $L_{AFTeq} - L_{Aeq}$  ermittelt.

*Ein Zuschlag ist bereits in den Schallemissionswerten ausreichend berücksichtigt.*

- **Meteorologische Korrektur  $C_{met}$**

Gemäß TA Lärm A.3.3.3 [8] bzw. DIN ISO 9613-2 [9] ist eine meteorologische Korrektur zur Berücksichtigung des Langzeitmittelungspegels durchzuführen.

*Bei den prognostizierten Geräuschimmissionen ist die Korrektur bereits im Rahmen der Schallausbreitungsberechnung berücksichtigt (s. Anhang B).*

#### 4.5.2 Beurteilung

In der nachfolgenden Tabelle wird der gemäß den Beurteilungsgrundlagen ermittelte Beurteilungspegel zur Tageszeit (gerundet) am maßgeblichen Immissionsort aufgeführt und mit dem Immissionsrichtwert aus Kapitel 4.2 verglichen.

**Tabelle 4.5: Beurteilungspegel tagsüber durch alle Nutzungen des BV im Bebauungsplan Nr. 01.62 Lindenstraße am Tage (Werktag)**

Maßgebliche Immissionsorte		Beurteilungspegel Tag in dB(A)	Immissionsrichtwert Tag in dB(A)
2	Mozartstraße 2	48	55 (WA)

Vergleicht man den ermittelten Beurteilungspegel durch alle Geräuschquellen im Zusammenhang mit den Nutzungen des BV mit dem Immissionsrichtwert, so wird ersichtlich, dass dieser tags um 7 dB unterschritten wird. An weiteren schutzbedürftigen Nutzungen um das Bauvorhaben sind noch günstigere Verhältnisse zu erwarten.

Zur Nachtzeit wirken von der gewerblichen Nutzung des BV nur die technischen Anlagen ein (Lüftungs- und Klimaanlage usw.). Diese können im konkreteren Planungsstadium schalltechnisch ausgelegt werden.

#### 4.5.3 Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung nach TA Lärm

An Immissionsorten, an denen noch andere Anlagen im Sinne der TA Lärm [8] einwirken können (Vorbelastung), ist für die hier untersuchten Anlagen (Zusatzbelastung) eine Unterschreitung der Immissionsrichtwerte notwendig, damit die zukünftige Gesamtgeräuschsituation durch Anlagen im Sinne der TA Lärm (Gesamtbelastung) ebenfalls die Immissionsrichtwerte einhält.

Für das untersuchte Bauvorhaben im Bebauungsplan Nr. 01.62 kann diese Betrachtung entfallen, da der für die Tageszeit prognostizierte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den am maßgeblichen Immissionsort geltenden Immissionsrichtwert nach TA Lärm [8], Punkt 3.2.1 (mindestens 6 dB Unterschreitung) als nicht relevant anzusehen ist. Dies gilt unabhängig davon, ob durch andere Gewerbebetriebe der Immissionsrichtwert eingehalten oder bereits überschritten wird.

#### 4.5.4 Spitzenpegelkriterium nach TA Lärm

Kurzzeitige Überschreitungen durch einzelne Schallereignisse auf dem Betriebsgelände, dürfen die geltenden Immissionsrichtwerte nach Tabelle 4.2 tags um nicht mehr als 30 dB, bzw. nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Wesentliche Spitzenpegel werden durch den Lkw-Anlieferverkehr verursacht. Zur Ermittlung der höchsten zu erwartenden Geräuschspitzen wurde von Randlagen der Schallereignisse im Bereich der Fahrwege und Aufstellflächen ausgegangen.

Ausgehend von A-Schalleistungspegeln bis 108 dB(A) für LKW ergibt die Schallausbreitungsrechnung keine Überschreitungen des am Tage zulässigen Spitzenpegels von 55 dB(A) + 30 dB = 85 dB(A) am maßgeblichen Immissionsort. Damit wird das Spitzenpegelkriterium nach TA Lärm tagsüber eingehalten. Zur Nachtzeit sind keine gewerblich bedingten Spitzenpegel zu erwarten, da der gewerbliche Fahrzeugverkehr auf die Tageszeit beschränkt ist.

Bezüglich vereinzelter nächtlicher Fahrten der Anwohner siehe die Ausführungen in Kapitel 7.

## **5 Betriebsgeräuschsituation durch angrenzende gewerbliche Nutzungen**

Nordwestlich des Bebauungsplangebietes Nr. 01.62 liegt ein SB-Markt mit Pkw-Parkplatz Anlieferung usw. Diese Nutzung führt bei den hier vorliegenden Abstandsverhältnissen zu schutzbedürftigen Bereichen des Bauvorhabens (s. städtebauliches Konzept [27]) nicht zu Lärmproblemen bzw. zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte eines Mischgebietes (MI). Auch liegen weitere Wohnnutzungen der Mozartstraße mit dem Schutzanspruch eines WA-Gebietes in vergleichbaren Abständen zu dem SB-Markt.

## **6 Verkehrsgeräuschsituation durch den Quell- und Zielverkehr des Plangebiets auf öffentlichen Verkehrswegen**

Im Zusammenhang mit dem Bauleitplanverfahren Nr. 01.62 „Hennef (Sieg) - Lindenstraße / Mozartstraße“ ist die Veränderung der Verkehrsgeräuschsituation auf öffentlichen Straßen durch den Quell- und Zielverkehr des Plangebiets im Bereich bestehender baulicher Nutzungen zu bewerten.

### **6.1 Neubau von Erschließungsstraßen**

Ein Straßenneubau oder ein erheblicher baulicher Eingriff im Sinne der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [7] finden im Geltungsbereich des Bebauungsplanes nicht statt.

### **6.2 Veränderung der allgemeinen Straßenverkehrsgeräuschsituation**

Die Veränderung der allgemeinen Straßenverkehrsgeräuschsituation auf bestehenden öffentlichen Straßen durch den Quell- und Zielverkehr des Bebauungsplanes Nr. 01.62 kann Anhand der Differenz zwischen dem Analysefall und dem Prognosefall beurteilt werden.

Da kein erheblicher baulicher Eingriff im bestehenden öffentlichen Straßennetz erfolgt, ist die Verkehrslärmschutzverordnung-16. BImSchV [7] unmittelbar nicht einschlägig. Der planbedingte Verkehrsanteil auf bestehenden öffentlichen Straßen kann allerdings für einen Bebauungsplan besonders abwägungsrelevant sein, wenn die grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle (sogenannte zumutbare Belastung) von 70 dB(A) am Tage oder 60 dB(A) in der Nacht überschritten wird. Liegt die derzeitige Belastung bereits ohne den planbedingten Verkehrsanteil darüber, ist jeder weitere relevante Zusatzverkehr und die daraus resultierende rechnerische Pegelerhöhung abwägungsrelevant.

Angesichts der relativ geringen Verkehrserzeugung des Plangebietes, die sich auf die Bahnhofstraße, die Mozartstraße und die Lindenstraße aufteilt, sind nur sehr geringe Pegelerhöhungen an schutzbedürftigen Nutzungen zu erwarten, die weiterhin nicht zu einer Überschreitung der sogenannten zumutbaren Belastung von 70 dB(A) am Tage oder 60 dB(A) in der Nacht führen.

### 6.3 Betriebsbezogene Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen

Als weiteres Kriterium sind die Geräusche des betriebsbezogenen An- und Abfahrverkehrs (gewerbliche Nutzung) auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück gemäß TA Lärm [8], Kapitel 7.4 zu erfassen und zu beurteilen, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens um 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [7]) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

**Tabelle 6.1: Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV [7]**

Gebietsausweisung / Schutzbedürftigkeit	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	tags	nachts
An Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57	47
In reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	59	49
In Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	64	54
In Gewerbegebieten	69	59

Wenn alle drei Bedingungen gleichzeitig erfüllt sind, sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art die Geräusche des betriebsbezogenen An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen soweit wie möglich vermindert werden. Dies gilt nicht für GE- und GI-Gebiete.

Der betriebsbezogene Fahrzeugverkehr (Pkw und Lkw) des BV ist wie bereits unter Kapitel 5.2 für den gesamten Quell- und Zielverkehr des Bebauungsplanes Nr. 01.62 ausgeführt, nach TA Lärm [8] nicht beurteilungsrelevant.

## **7 Verkehrsgeräuschsituation durch Anwohnerfahrten**

In der Tiefgarage sind Stellplätze für Bewohner des Bauvorhabens reserviert. Deren Verkehr wurde für die Tageszeit aus Sicherheitsgründen dem gewerblichen Verkehr des BV zugeschlagen. Zur Nachtzeit sind nur vereinzelt Fahrten durch diese Wohnnutzungen zu erwarten.

Nach Parkplatzlärmstudie Kapitel 10.2.3, Seite 103 [7] ist grundsätzlich davon auszugehen, dass deren Stellplatzimmissionen auch in Wohnbereichen gewissermaßen zu den üblichen Alltagserscheinungen gehören und wenn deren Anzahl dem durch die zugelassene Nutzung verursachten Bedarf entsprechen, auch in einem von Wohnbebauung geprägten Bereich keine erheblichen, billigerweise unzumutbaren Störungen hervorrufen.

Auch stellen die bezogen auf die gewerblichen Nutzungen in Kapitel 4.3 aufgeführten Lärmschutzmaßnahmen im TG-Rampenbereich (hochabsorbierende Auskleidung der Seitenwände, schalltechnisch optimiertes Zufahrtstor und Regenrinne) eine wirksame Schallminderungsmaßnahme nach dem Stand der Technik für die zu- und abfahrenden Anwohner-Pkw dar.

## **8 Zusammenfassung**

Im vorliegenden Gutachten wurde die Geräuschsituation (Straßen-, Schienen- und Flugverkehr, Gewerbe) im Bereich des Bebauungsplanes Nr. 01.62 „Hennef (Sieg) - Lindenstraße / Mozartstraße“ der Stadt Hennef untersucht. Mit dem Plangebiet sollen ausschließlich Mischgebiete (MI) festgesetzt werden.

### ***Verkehrsgeräuschsituation innerhalb des Plangebietes***

#### *Straßen- und Schienenverkehr*

Die zukünftige Verkehrsgeräuschsituation innerhalb des Plangebietes wurde berechnet und in Form von farbigen Lärmkarten für die Tages- und Nachtzeit dargestellt. Dabei wurde die Bebauungskonstellation gemäß dem städtebaulichen Konzept (s. Bild 2.3 - 2.7) berücksichtigt.

Beim Vergleich der Verkehrsgeräusch-Orientierungswerte für MI-Gebiete nach Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 "Schallschutz im Städtebau" [2] mit den Berechnungsergebnissen in den Lärmkarten wird ersichtlich, dass am **Tage** an der Gebäudefront zur Kreuzung Lindenstraße/Mozartstraße Überschreitungen des Orientierungswertes von 60 dB(A) um bis zu 10 dB vorliegen. Zur **Nachtzeit** beträgt die Überschreitung bis zu 11 dB. An den abgewandten Gebäudeseiten liegen deutlich günstigere Verhältnisse mit einer überwiegenden Einhaltung der Orientierungswerte vor. Bestimmend für die Verkehrsgeräuschsituation sind die Mozartstraße und die Lindenstraße. Die Bahnstrecke hat nur zur Nachtzeit im südwestlichen Bereich einen merkbaren Pegelanteil.

#### *Flugverkehr*

Gemäß Fluglärmgesetz [21] sind um den Flughafen Köln/Bonn zwei Schutzzonen für den Tag und eine Schutzzone für die Nacht festgelegt worden [24]. Das Plangebiet Nr. 01.62 liegt über 3 km außerhalb der etwa bei Siegburg-Stallberg endenden Tag-Schutzzone 2 ( $L_{Aeq} = 60$  dB(A)) des Flughafens Köln/Bonn, so dass aufgrund der Pegelabnahme mit einem äquivalenten Dauerschallpegel von tagsüber unter 55 dB(A) zu rechnen ist. Dagegen liegt das Plangebiet in der Nacht-Schutzzone.

#### *Schallminderungsmaßnahmen (Verkehr)*

Unter Kapitel 3.6 sind mögliche Schallminderungsmaßnahmen untersucht worden. Aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von Schallschirmen zwischen Verkehrswegen und zu schützender Bebauung sind aufgrund der innerstädtischen Lage mit engen Abstandsverhältnissen und den vorgesehenen Bauhöhen praktisch nicht realisierbar.

Zur Sicherstellung eines ausreichenden Schallschutzes in den Gebäuden wurden passive Schallschutzmaßnahmen in Form von Mindestanforderungen an die Luft-

schalldämmung von Außenbauteilen (Fenster, Wände und Dächer ausgebauter Dachgeschosse) schutzbedürftiger Nutzungen nach DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise“ [6] ausgelegt. Die Anforderungen hinsichtlich des Straßen- und Schienenverkehrs sind aus Lärmkarte 3.LPB ersichtlich. So liegen die Baufenster in den Lärmpegelbereichen III bis V. Damit ist auch der Fluglärm abgedeckt (vgl. Kapitel 3.5), wegen dem generell der Lärmpegelbereich III (Schalldämm-Maß  $R'_{w, res}$  von 35 dB) erforderlich ist. Der Lärmpegelbereich III bedingt bei Neubauten nur relativ leicht erhöhte bauliche Anforderungen.

Wenn die Bebauung des Plangebietes wie im städtebaulichen Konzept Bild 2.3 - 2.7 dargestellt realisiert wird, können im konkreten Baugenehmigungsverfahren die Anforderungen an den passiven Schallschutz wie unter Kapitel 3.6.2.2 dargestellt, herangezogen werden.

#### *Planungsrechtliche Umsetzung*

Zur planungsrechtlichen Umsetzung der Ergebnisse im Bebauungsplan müssen die hier vorkommenden Lärmpegelbereiche III und V nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB [12] (s. Kapitel 3.6.2.1) flächenmäßig festgesetzt werden. Dabei muss der Lärmpegelbereich und das je nach Raumart erforderliche Schalldämmmaß (erf.  $R'_{w, res}$  in dB) der Außenbauteile entsprechend Tabelle 3.4 im Bebauungsplan angegeben werden.

Ergänzend sollte in den textlichen Festsetzungen festgelegt werden, dass im Baugenehmigungsverfahren bei dem Nachweis einer tatsächlich geringeren Geräuschbelastung einer Gebäudeseite vom festgelegten Schalldämmmaß abgewichen werden kann. Beispielsweise kann an einer Gebäuderückseite durch die Eigenabschirmung des Gebäudes selbst oder die Abschirmung anderer Bauten ein niedrigerer Lärmpegelbereich erreicht werden.

Für das gesamte Plangebiet 01.62 sollte der Einbau entsprechend ausgelegter fensterunabhängiger Lüftungsanlagen zumindest an Schlafräumen zwingend vorgeschrieben werden (vgl. Kapitel 3.6.2.3).

#### ***Betriebsgeräuschsituation***

##### *Gewerbliche Nutzungen im Bauvorhaben*

Die Betriebsgeräuschimmissionen durch alle gewerblichen Nutzungen im Zusammenhang mit dem geplanten Bauvorhaben sind im Bereich angrenzender schutzbedürftiger Nutzungen nach TA Lärm [8] zu beurteilen. Relevante Geräuschquellen sind der Pkw-Verkehr der Tiefgarage (ca. 50 Stellplätze) und das Geschehen im Zusammenhang mit der geplanten Geschäftsnutzung (Anlieferung, technische Anlagen).

Die Betriebsgeräuschsituation wurde prognostiziert und nach TA Lärm [8] beurteilt. Danach unterschreitet der Beurteilungspegel durch alle Geräuschquellen im Zusammenhang mit den Nutzungen des BV am maßgeblichen Immissionsort Mozartstraße 2 den für WA-Gebiete geltenden Immissionsrichtwert zur Tageszeit von 55 dB(A) um 7 dB. An weiteren schutzbedürftigen Nutzungen um das Bauvorhaben sind noch günstigere Verhältnisse zu erwarten. Zur Nachtzeit wirken von der gewerblichen Nutzung des BV nur die technischen Anlagen ein (Lüftungs- und Klimaanlage usw.). Diese können im konkreteren Planungsstadium schalltechnisch ausgelegt werden.

An Immissionsorten, an denen noch andere Anlagen im Sinne der TA Lärm [8] einwirken können (Vorbelastung), ist für die hier untersuchten Anlagen (Zusatzbelastung) eine Unterschreitung der Immissionsrichtwerte notwendig, damit die zukünftige Gesamtgeräuschsituation durch Anlagen im Sinne der TA Lärm (Gesamtbelastung) ebenfalls die Immissionsrichtwerte einhält. Für das untersuchte Bauvorhaben im Bebauungsplan Nr. 01.62 kann diese Betrachtung entfallen, da der für die Tageszeit prognostizierte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den am maßgeblichen Immissionsort geltenden Immissionsrichtwert nach TA Lärm [8], Punkt 3.2.1 (mindestens 6 dB Unterschreitung) als nicht relevant anzusehen ist.

Kurzzeitige Überschreitungen durch einzelne Schallereignisse auf dem Betriebsgelände liegen innerhalb der zulässigen Grenzen.

#### *Angrenzende gewerbliche Nutzungen*

Durch den nordwestlich an das Bebauungsplangebiet Nr. 01.62 angrenzenden SB-Markt ist abstandsbedingt im Bereich schutzbedürftiger Nutzungen des Bauvorhabens (s. städtebauliches Konzept [27]) nicht mit Lärmproblemen bzw. zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte eines Mischgebietes (MI) zu rechnen.

#### ***Verkehrsgeräuschsituation durch den Quell- und Zielverkehr des Plangebiets auf bestehenden öffentlichen Verkehrswegen***

Der plangebietsbezogene An- und Abfahrverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist angesichts der nur relativ geringen Verkehrserzeugung weder beurteilungs- oder abwägungsrelevant.

#### ***Verkehrsgeräuschsituation durch Anwohnerfahrten***

In der Tiefgarage sind Stellplätze für Bewohner des Bauvorhabens reserviert. Deren Verkehr wurde für die Tageszeit aus Sicherheitsgründen dem gewerblichen Verkehr des BV zugeschlagen. Zur Nachtzeit sind nur vereinzelte Fahrten durch diese Wohnnutzungen zu erwarten.

Nach Parkplatzlärmstudie Kapitel 10.2.3, Seite 103 [7] ist grundsätzlich davon auszugehen, dass deren Stellplatzimmissionen auch in Wohnbereichen gewissermaßen zu den üblichen Alltagserscheinungen gehören und wenn deren Anzahl dem durch die zugelassene Nutzung verursachten Bedarf entsprechen, auch in einem von Wohnbebauung geprägten Bereich keine erheblichen, billigerweise unzumutbaren Störungen hervorrufen.

Auch stellen die bezogen auf die gewerblichen Nutzungen in Kapitel 4.3 aufgeführten Lärmschutzmaßnahmen im TG-Rampenbereich (hochabsorbierende Auskleidung der Seitenwände, schalltechnisch optimiertes Zufahrtstor und Regenrinne) eine wirksame Schallminderungsmaßnahme nach dem Stand der Technik für die zu- und abfahrenden Anwohner-Pkw dar.

KRAMER Schalltechnik GmbH



Dipl.-Ing. Manfred Heppekaussen



---

**Anhang** **Seite**

---

<b>A</b>	<b>Gesetze, Normen, Regelwerke und verwendete Unterlagen .....</b>	<b>35</b>
<b>B</b>	<b>Berechnung .....</b>	<b>38</b>
B 1	Grundlagen .....	38
B 1.1	Berechnungsgrundlagen .....	38
B 1.2	Angaben zur Prognosesicherheit .....	39
B 1.3	Angaben zum Berechnungsprogramm .....	40
B 2	Berechnung .....	40
B 2.1	Ausgangsspektren (Emissionen) .....	40
B 2.2	Emission zur Tageszeit .....	41
B 2.3	Immission zur Tageszeit .....	41

---

**A Gesetze, Normen, Regelwerke und verwendete Unterlagen**

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge“ (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom 15. März 1974 (BGBl. I S. 721) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2014 (BGBl. I S. 1740)
  
- [2] DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 1: „Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2002  
  
DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 1: Beiblatt 1: „Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987  
  
DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 2: Beiblatt 1: „Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen“, September 1991
  
- [3] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90 Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr, Abt. Straßenbau
  
- [4] "Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen (Schall 03)", Ausgabe 1990. Information Akustik 03 der Deutschen Bundesbahn

- [5] VDI 2719 "Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen", Ausgabe August 1987
- [6] DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau. Anforderungen und Nachweise“, Ausgabe November 1989, Berichtigung 1 vom August 1992, Änderung A1 vom Januar 2001 Beiblatt 1/A2 Ausgabe 02/2010
- [7] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036, BGBl. III 2129-8-1-16), geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19. September 2006 (BGBl. I S. 2146) sowie zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)
- [8] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503-515.
- [9] DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- [10] DIN EN 12354-4 "Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften" Ausgabe April 2001
- [11] „Parkplatzlärmstudie“, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“, 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.), Augsburg, August 2007
- [12] Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 15. Juli 2014 (BGBl. I S 954)
- [13] Baunutzungsverordnung (BauNVO): Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 11. Juni 2013 (BGBl. I S. 1548)
- [14] „Der Sachgerechte Bebauungsplan“, 4. Auflage 2010, Ulrich Kuschnerus
- [15] Entwurf des Bebauungsplans Nr. 01.62 „Hennef (Sieg) - Lindenstraße / Mozartstraße“ der Stadt Hennef, Stand 26.01.2015  
Entwurf der Begründung zum Bebauungsplan vom 27.01.2015

- [16] Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan Nr. 01.62 Hennef (Sieg) - Lindenstraße / Mozartstraße, Brilon, Bondzio, Weiser, Schlussbericht Januar 2015
- [19] Straßeninformationsbank Nordrhein-Westfalen (NWSIB), Verkehrsdaten 2010 der L 333
- [20] Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 01.62 „Lindenstraße/Mozartstraße“ der Stadt Hennef  
KRAMER Schalltechnik GmbH, Gutachten Nr. 06 02 018/02 vom 03.08.2006
- [21] Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm in der Fassung der Bekanntmachung vom 31.Oktober 2006 (BGBl. I S. 2550) - FluLärmG
- [22] Erste Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm (Verordnung über die Datenerfassung und das Berechnungsverfahren für die Festsetzung von Lärmschutzbereichen - 1. FlugLSV) vom 27.12.2008
- [23] Zweite Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm (Flugplatz-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 2. FlugLSV) vom 08.09.2009
- [24] Übersichtskarte Lärmschutzbereiche Flughafen Köln/Bonn, Karte 1 vom 10.08.2010, LANUV NRW (auch in TIM online einsehbar)
- [25] Lärmkarten Fluglärm im Umgebungslärm-Portal des Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV)  
Internet unter [www.umgebungslaerm-kartierung.nrw.de/](http://www.umgebungslaerm-kartierung.nrw.de/)
- [26] Grundkarte (digital) und Katasterkarte
- [27] Städtebauliches Konzept vom 02.06.2014 mit Vorplanung für die bauliche Nutzung des Bebauungsplangebietes Nr. 01.62

## B Berechnung der Betriebsgeräuschsituation

### B 1 Grundlagen

#### B 1.1 Berechnungsgrundlagen

Die Berechnung der Schalleistungspegel erfolgt frequenzabhängig in Oktavbandbreite (63 Hz bis 8 kHz). Die bei der Emissionsberechnung verwendeten Größen, von denen die hier relevanten in den nachfolgenden Tabellen aufgeführt sind, haben folgende Bedeutung:

**Tabelle B1: Rechnerausdruck Emission (soweit erforderlich)**

Spalte	Erläuterung
<b>Nr.</b>	Nummerierung, Kennzeichnung der Schallquelle
<b>Kommentar</b>	Benennung der Schallquelle
<b>Emission-Nr.</b>	Datensatz-Nr. des Emissionsspektrums aus der Datenbank (optional)
<b>Emission:</b>	Emissionspegel in dB(A) (Schalleistungspegel oder Schalldruckpegel z. B. Innenpegel im Raum oder Messwert in definiertem Abstand)
<b>Bez.-Abst.</b>	Messabstand in m von einer Schallquelle
<b>num. Add</b>	Korrekturgröße in dB (z. B. zur Berücksichtigung von Fremdgeräuschen, mehreren gleichartigen Schallquellen, oder sonstiger Zu- bzw. Abschläge)
<b>Messfl./Anzahl</b>	Hüllfläche bzw. schallabstrahlende Fläche eines Bauteils in m <sup>2</sup> /Anzahl von Ereignissen usw.
<b>R'-Nr.</b>	Datensatz-Nr. für ein Schalldämmspektrum aus der Datenbank
<b>R + Cd Mw</b>	effektive Minderungswirkung in dB für den A-bewerteten Gesamtpegel durch ein Bauteil (Cd=Diffusitätsterm nach DIN EN 12354-4)
<b>MM</b>	Schallminderung der Schallquelle in dB (optional)
<b>Einw.T</b>	Einwirkzeit der Geräuschquellen in h (Zeitangaben in Sekunden durch negative Werte gekennzeichnet: z.B. 200 s = - 2.00). Falls Spalte leer, wird 16 h am Tage bzw. 1 h nachts berücksichtigt.
<b>v</b>	Fahrgeschwindigkeit der Fahrzeuge in km/h
<b>h<sub>q</sub></b>	Höhe der Schallquelle über Geländeneiveau in m
<b>x<sub>-q</sub> (U-Nr.)</b>	x-Koordinate in m (Umriss-Nr., z.B. bei Linien und Flächenquellen)
<b>y<sub>-q</sub></b>	y-Koordinate in m
<b>L<sub>w</sub></b>	Schalleistungspegel der Schallquelle in dB(A)

Die Berechnung der Immissionspegel erfolgt frequenzabhängig in Oktavbandbreite (63 Hz bis 8 kHz) nach DIN ISO 9613-2. Für frequenzabhängige Größen werden die effektiven Werte bezogen auf den A-bewerteten Gesamtschallpegel als Näherungswerte angegeben. Die verwendeten Größen, von denen die hier relevanten in den nachfolgenden Tabellen ausgedruckt sind, haben folgende Bedeutung:

**Tabelle B2: Rechnerausdruck Immission**

Spalte	Erläuterung
<b>Nr.</b>	Nummerierung, Kennzeichnung der Schallquelle
<b>Kommentar</b>	Benennung der Schallquelle
<b>L<sub>w</sub></b>	Schalleistungspegel der Schallquelle in dB(A)
<b>DT</b>	Abzug für zeitliche Bewertung in dB
<b>MM</b>	Schallminderung der Schallquelle in dB (optional)
<b>D<sub>o</sub></b>	Richtwirkungsmaß (Raumwinkelmaß) in dB
<b>C<sub>met</sub></b>	Meteorologische Korrektur in dB (C <sub>o</sub> = 2 dB)
<b>d<sub>p</sub></b>	Abstand zwischen Punktquelle und Immissionsort in m, bei Linien- und Flächenschallquellen zur nächsten Ersatzschallquelle
<b>D<sub>l</sub></b>	Richtwirkungsmaß in dB
<b>A<sub>bar</sub></b>	Abschirmung in dB
<b>A<sub>div</sub></b>	Geometrische Ausbreitungsdämpfung in dB
<b>A<sub>atm</sub></b>	Luftabsorption in dB
<b>A<sub>gr</sub></b>	Bodeneffekt in dB
<b>Refl.-Ant.</b>	Reflektierter Anteil in dB
<b>L<sub>AT</sub></b>	Immissionspegel am Immissionsort in dB(A)

### **B 1.2 Angaben zur Prognosesicherheit**

In der vorliegenden Schallimmissionsprognose kann davon ausgegangen werden, dass durch präzise Messung und Berechnung sowie konservative Ansätze, die ermittelten Beurteilungspegel an der oberen Grenze der möglichen Bandbreite liegen. Dies ist bedingt durch:

- Die Schallemissionspegel wurden bezogen auf einen maximalen Betriebszustand angesetzt. Dabei wurden hinsichtlich der Lkw-Anfahrten und des Ladegeschehens die Ansätze einschlägiger Studien verwendet.
- Einbeziehung des Rangierbereichs auf der öffentlichen Verkehrsfläche in die Betriebsgeräuschermittlung.
- Messtechnisch abgesicherte Zusammenhänge zur Berechnung der Schalleistung werden verwendet.
- Es wird eine detaillierte Prognose gemäß TA Lärm mit frequenzabhängiger Berechnung in den Oktaven von 63 Hz bis 8 kHz nach DIN ISO 9613-2 durchgeführt.
- Temporär einwirkende Geräuschvorgänge wie z.B. betriebsbezogener Fahrzeugverkehr und allgemeines Freiflächengeschehen, werden unter konservativen Rahmenbedingungen einbezogen.

- Statistische Fehler sind aufgrund der Vielzahl der Einzelschallquellen reduziert.
- Eine umgebungsgetreue akustische Simulation mittels numerischer Berechnungen und physikalischer Modelltechnik.
- Ein mathematisches Optimierungsverfahren der akustischen Software SAOS-NP.
- Sicherheitszuschläge bei den Emissionsansätzen
- In der Parkplatzlärmstudie [7] wird im Kapitel 9.2 ein Vergleich von gemessenen mit berechneten Beurteilungspegeln vorgenommen. Dieser kommt zu dem Ergebnis, dass die nach dem in der Parkplatzlärmstudie vorgeschlagenen Berechnungsverfahren mit  $K_1$  berechneten Beurteilungspegel über vergleichenden Messergebnissen liegen.

Aufgrund dieser pessimalen Abschätzung ist für die ermittelten Beurteilungspegel davon auszugehen, dass die tatsächlichen Werte in einem Bereich von + 0 bis - 3 dB um die angegebenen Werte liegen werden.

### B 1.3 Angaben zum Berechnungsprogramm

Die Berechnungen erfolgen mit dem Programmsystem SAOS-NP, Version 2012.09

## B 2 Berechnung

### B 2.1 Ausgangsspektren

Oktavmittelfrequenz	Pegel in dB(A)								
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	Ges.
Emission Nr. Fahrspuren Pkw nach RLS-90									
100 (Pkw Zuf. TG LmE T)	-	-	-	-	-	-	-	-	42,5
Emission Nr. Punkt- Linien- und Flächenquellen									
1	85,0	90,0	93,0	95,0	102,0	99,0	91,0	84,0	105,0
5	77,0	82,0	85,0	87,0	94,0	91,0	83,0	76,0	97,0
12	80,0	82,0	84,0	88,0	89,0	86,0	82,0	72,0	94,0
13	85,0	87,0	89,0	93,0	94,0	91,0	87,0	77,0	99,0
40	65,0	75,0	84,0	84,0	86,0	85,0	78,0	68,0	91,2

## B 2.2 Emission zur Tageszeit

Nr.	Kommentar	Emission (Nr.)	Emission dB(A)	num. Add. dB(A)	Messfl. (m2) Anzahl	R' Nr.	R+Cd Mw dB	MM dB	Einw.T h (-v km/h) s/100	hO m	Lw (LmE) dB(A)	
	Bebauungsplan 01.62 - BV gemäß städtebaulichem Konzept											
	Beurteilungszeitraum Tag (6 - 22 Uhr) nach TA Lärm											
	-----											
	Rampe Tiefgarage											
	200 Pkw/16h	100,0	42,5							0,5	42,5	
ZS	-----										6,0	
	Anlieferbereich											
	- Lkw Anfahrten											
	5 Lkw/d	1,0	105,0		5,0				-0,07	10,0	0,5	112,0
	5 Lieferwagen/d	5,0	97,0		5,0				-0,07	10,0	0,5	104,0
	Ladegeschehen											
	5 Lkw/d mit je 0.5 h Ladezeit	40,0	91,2		5,0				0,50	1,0	98,2	
	5 Lieferwagen/d mit je 0.1 h Ladezeit	40,0	91,2		5,0				0,10	1,0	98,2	
	- Rangieren. Standlauf (einschl. Warnsignal bei Rückwärtsf.)											
	Rangieren je 1 min	13,0	99,0		5,0				-0,60	0,5	106,0	
	Standlauf je 2 min	12,0	94,0		5,0				-1,20	0,5	101,0	
ZS	-----										114,0	
GS	-----										114,0	

## B 2.3 Immission zur Tageszeit

### IO 1 - Mozartstraße 2

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. dB	Ant. dB	LAT dB(A)
	Bebauungsplan 01.62 - BV gemäß städtebaulichem Konzept															
	Beurteilungszeitraum Tag (6 - 22 Uhr) nach TA Lärm															
	-----															
	Rampe Tiefgarage															
	200 Pkw/16h	42,5						23,3		3,3	38,3	0,3		21,1		35,1
ZS	-----															35,1
	Anlieferbereich															
	- Lkw Anfahrten															
	5 Lkw/d	112,0	38,9					27,1			39,7	0,2	-0,3	30,8		35,4
	5 Lieferwagen/d	104,0	38,9					27,1			39,7	0,2	-0,3	22,8		27,4
	Ladegeschehen															
	5 Lkw/d mit je 0.5 h Ladezeit	98,2	15,1					25,5			39,1	0,2	-0,3	41,1		45,9
	5 Lieferwagen/d mit je 0.1 h Ladezeit	98,2	22,0					25,5			39,1	0,2	-0,3	34,1		38,9
	- Rangieren. Standlauf (einschl. Warnsignal bei Rückwärtsf.)															
	Rangieren je 1 min	106,0	29,8					25,6			39,1	0,2	-0,1	33,8		38,7
	Standlauf je 2 min	101,0	26,8					25,6			39,1	0,2	-0,1	31,8		36,7
ZS	-----															48,0
GS	-----															48,2