



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 Me 15.3 der Stadt Bornheim

Bericht Nr. 14 01 001/01
vom 31. Januar 2014



Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Me 15.3 der Stadt Bornheim

Auftraggeber: FN Projekt GmbH
Jennerstraße 11-13

53332 Bornheim

Auftrag vom: 20.01.2014

Bearbeiter:



Dipl.-Ing. Manfred Heppekausen

Von der Industrie- und Handelskammer
Bonn/Rhein-Sieg öffentlich bestellter und verei-
digter Sachverständiger für Lärmschutz (Ver-
kehrs-, Gewerbe-, Sport- und Freizeitlärm)

Telefon: 02241 25773-22

Telefax: 02241 25773-29

E-Mail:

m.heppekausen@kramer-schalltechnik.de

Anschrift:

KRAMER Schalltechnik GmbH
Otto-von-Guericke-Straße 8

D-53757 Sankt Augustin

Bericht Nr.: 14 02 001/01

Bericht vom: 31. Januar 2014

Seitenzahl: 27 insgesamt
2 davon Anhang

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Aufgabenstellung	4
2 Beschreibung des Untersuchungsbereichs und der Planungen	4
3 Verkehrsgeräuschsituation im Plangebiet	6
3.1 Berechnungsgrundlagen	6
3.2 Verkehrsdaten und Schallemissionswerte	7
3.3 Berechnungsergebnisse	8
3.4 Beurteilung der Verkehrsgeräuschsituation nach DIN 18005	11
3.5 Schallminderungsmaßnahmen	12
3.5.1 Aktive Schallschutzmaßnahmen	12
3.5.2 Passive Schallschutzmaßnahmen	15
3.6 Planungsrechtliche Umsetzung	19
4 Betriebsgeräuschsituation	20
4.1 Immissionsrichtwerte nach TA Lärm	20
4.2 Beurteilungsgrundlagen	21
4.3 Immissionsorte	21
4.4 Beurteilungspegel nach TA Lärm	21
5 Verkehrsgeräuschsituation durch den Quell- und Zielverkehr des Plangebietes auf öffentlichen Verkehrswegen	22
6 Zusammenfassung	23
Anhang	26

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Bornheim beabsichtigt im Stadtteil Merten die Aufstellung des Bebauungsplanes Me 15.3. Es ist u. a. die Festsetzung eines Allgemeinen Wohngebietes (WA) geplant, welches im Einwirkungsbereich von Verkehrs- und Gewerbegeräuschquellen liegt.

Nachfolgend soll auf der Basis des aktuellen Bebauungsplanentwurfs die zu erwartende Geräuschsituation innerhalb des Plangebietes ermittelt und im Hinblick auf mögliche Lärmkonflikte beurteilt werden. Falls erforderlich, sind entsprechende Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen.

2 Beschreibung des Untersuchungsbereichs und der Planungen

Das Gebiet des Bebauungsplanes Me 15.3 liegt in der Ortslage Bornheim-Merten westlich der Bonn-Brühler Straße (L 183), südlich des Fachmarktzentrum Merten und nördlich der Randbebauung Beethovenstraße. Das Plangebiet wird über eine Erschließungsstraße an die öffentliche Anschlussstraße zwischen Fachmarktzentrum und Kreisverkehr L 183 angebunden.

Die Planung sieht ein Allgemeines Wohngebiet (WA) mit einer Einzelhausbebauung in zweigeschossiger Bauweise vor.

Neben den Verkehrsgeräuschen (L 183, Kreisverkehr, Anbindung Fachmarktzentrum, Kreuzstraße, Mozartstraße, Beethovenstraße, Erschließungsstraße) liegt das Plangebiet im Geräuscheinwirkungsbereich des neuerrichteten Fachmarktzentrum innerhalb des Bebauungsplanes Me 15.2.

Weitere Einzelheiten können dem Übersichtsplan Bild 2.1 und dem Bebauungsplanentwurf Bild 2.2 entnommen werden.

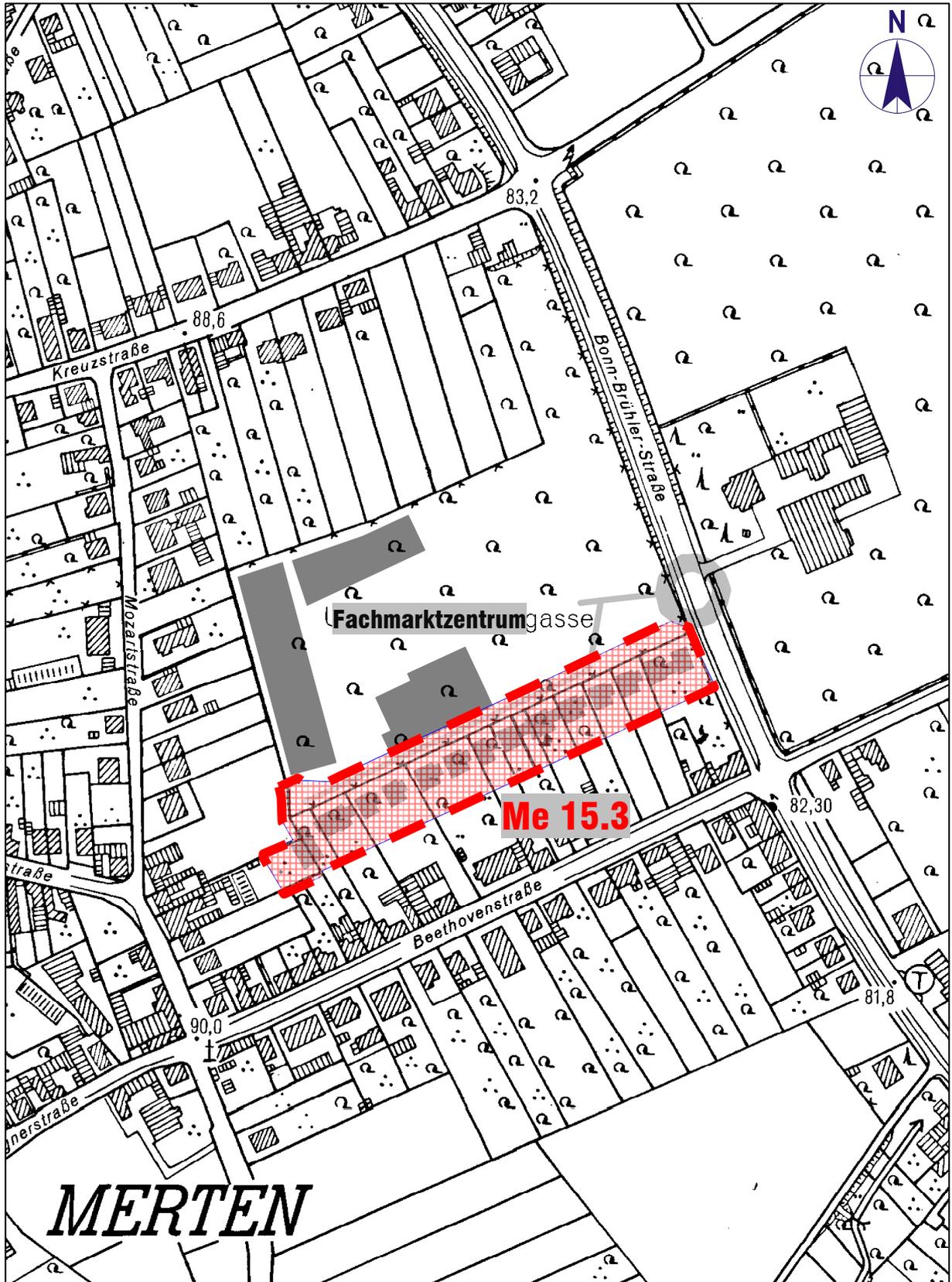


Bild 2.1: Übersichtsplan (Bestand), Baugebungsplangebiet Me 15.3 und Gebäude des Fachmarktzentums markiert, Maßstab 1:3.000



Bild 2.2: *Bebauungsplan Me 15.3 der Stadt Bornheim (Entwurfsstand vom 13.01.2014), Maßstab 1:2.000*

3 Verkehrsgeräuschsituation im Plangebiet

Die allgemeine Verkehrsgeräuschsituation durch öffentliche Verkehrswege 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 dem Regelwerk der RLS-90 [3]. 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 energie-äquivalente 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. NN).
- 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 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, Teil 2 [2] farbig kodiert und 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 einen Abstand von 25 m zur Mittelachse des Verkehrsweges bezogen sind. Die Berechnung der Schallemissionspegel erfolgt für den Straßenverkehr nach RLS-90 [3].

Die Angaben zum Verkehrsaufkommen stammen aus der im Rahmen der Planungen für das Fachmarktzentrum (vgl. [11]) erstellten Verkehrsuntersuchung [12]. Dabei wird der Prognose-Mit-Fall 2020 (Planfall) der Verkehrsuntersuchung angesetzt.

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

Straße	Abschnitt	DTV	Lkw-Anteil	Zul. Höchstgeschwind.	L _{m,E}
		in Kfz/24 h	Tag / Nacht in %	in km/h	Tag / Nacht in dB(A)
Bonn-Brühler-Str.	nördl. Kreuzstr.	12.000	1,9 / 2,6	50	60,8 / 52,5
Bonn-Brühler-Str.	Kreuzstr.-Kreisverkehr	12.400	1,9 / 2,6	50	60,9 / 52,6
Bonn-Brühler-Str.	Kreisverkehr-Beethovenstr.	13.400	1,9 / 2,6	50	61,3 / 53,0
Bonn-Brühler-Str.	südl. Beethovenstr.	13.900	1,9 / 2,6	50	61,4 / 53,1
Bonn-Brühler-Str.	Kreisverkehr je Segment	6.950	1,9 / 2,6	50	58,4 / 53,0
Kreuzstraße	westl. Bonn-Brühler-Str.	3.800	10 / 3	30	56,7 / 46,7
Kreuzstraße	östl. Mozartstr.	3.200	10 / 3	30	56,0 / 46,0
Beethovenstraße	westl. Bonn-Brühler-Str.	4.600	10 / 3	30	57,6 / 47,5
Beethovenstraße	östl. Offenbachstr.	3.300	10 / 3	30	56,1 / 46,1
Beethovenstraße	nordwest. Offenbachstr.	2.400	10 / 3	30	54,8 / 44,7
Mozartstraße	Beethovenstr.-Kreuzstr.	900	10 / 3	30	50,5 / 40,5
Anbind Fachmarkt.	westl. Kreisverkehr	2.940	10 / -	30	55,8 / -
Erschl. Me 15.3	Erschl. Me 15.3	90	10 / 3	30	40,5 / 30,5

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 - falls erforderlich - gemäß RLS-90 [3] gemacht.

3.3 Berechnungsergebnisse

Die Berechnung der Geräuschsituation innerhalb des Plangebietes durch die Verkehrsgeräusche erfolgt bezogen auf die charakteristischen Berechnungshöhen Außenwohnbereich (2 m über Gelände, näherungsweise auch EG) und das 1. OG (5,6 m über Gelände).

In den folgenden Lärmkarten werden die Beurteilungspegel L_r durch die Verkehrsgeräusche dargestellt:

Lärmkarte 3.EG.T: Verkehrsgeräusche zur Tageszeit im EG/Freifläche

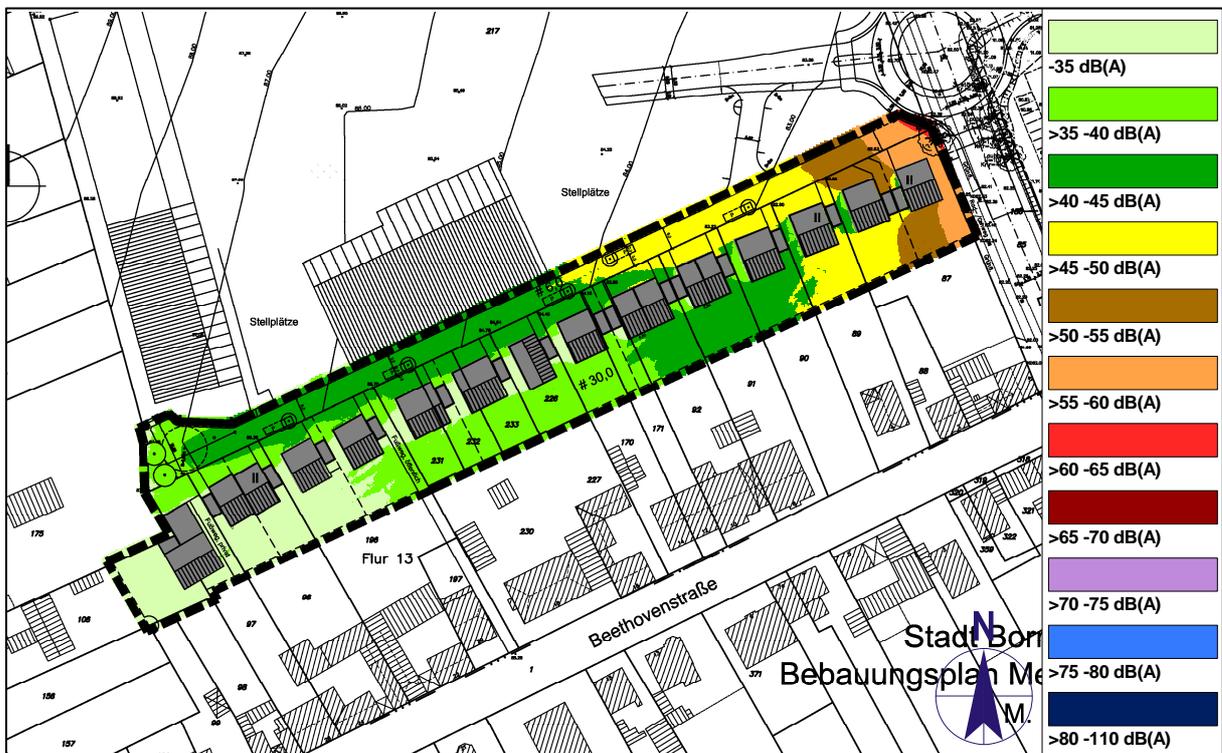
Lärmkarte 3.EG.N: Verkehrsgeräusche zur Nachtzeit im EG/Freifläche

Lärmkarte 3.1OG.T: Verkehrsgeräusche zur Tageszeit im 1.OG

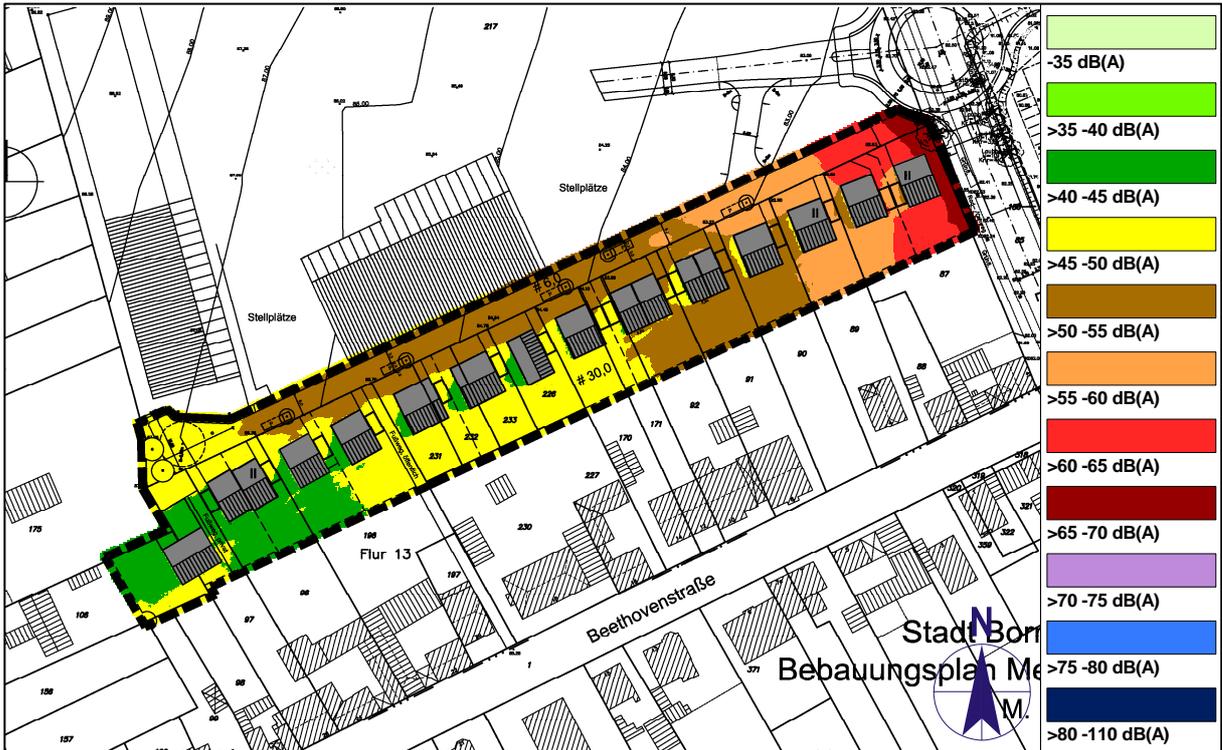
Lärmkarte 3.1OG.N: Verkehrsgeräusche zur Nachtzeit im 1.OG



Lärmkarte 3.EG.T: Lr der Verkehrsgeräusche zur Tageszeit im EG/Freifläche
Maßstab 1:2.000



Lärmkarte 3.EG.N: Lr der Verkehrsgeräusche zur Nachtzeit im EG/Freifläche
Maßstab 1:2.000



Lärmkarte 3.1OG.T: Lr der Verkehrsgeräusche zur Tageszeit im 1. OG
Maßstab 1:2.000



Lärmkarte 3.1OG.N: Lr der Verkehrsgeräusche zur Nachtzeit im 1. OG
Maßstab 1:2.000

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 3.2: 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 WA-Gebiete mit den Berechnungsergebnissen in den Lärmkarten wird ersichtlich, dass diese **am Tage** nur im östlichen, direkten Einwirkungsbereich der Bonn-Brühler-Str. (L 183) um bis zu 12 dB überschritten werden. Ab dem fünften geplanten Gebäude zur Bonn-Brühler-Str. wird der Orientierungswert tagsüber eingehalten.

Zur Nachtzeit liegen ebenfalls nur im östlichen Plangebiet Überschreitungen des Nacht-Orientierungswertes von 45 dB(A) vor, die am betroffenen Gebäude bis zu 15 dB beträgt.

Bezogen auf die **Außenwohnbereiche (z.B. Terrassen) am Tage** zeigen die Ergebnisse (s. Lärmkarte 3.EG.T) bei einer anzunehmenden Anordnung an den Gebäudesüdseiten für die beiden nächsten Gebäude zur Bonn-Brühler-Str. eine Überschreitung des Tages-Orientierungswertes von 55 dB(A).

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

WA-Gebiete	tags:	orange, rot, dunkelrot, purpur
	nachts:	gelb, braun, orange, rot

3.5 Schallminderungsmaßnahmen

Da die Orientierungswerte bereichsweise überschritten werden, sind zur Realisierung einer Wohnbebauung entsprechende Schallminderungsmaßnahmen erforderlich.

3.5.1 Aktive Schallschutzmaßnahmen

Aktive Schallschutzmaßnahmen mit dem Ziel, die Verkehrsgeräusche der hier relevanten Bonn-Brühler-Str. (L 183) für alle betroffenen Gebäude bzw. Geschosse wirkungsvoll abzuschirmen, sind aus Abstandsgründen kaum realisierbar. Möglich ist aber eine Abschirmung bezogen auf die Außenwohnbereiche, da wegen der geringeren Immissionshöhe auch praktisch realisierbare Schallschirmhöhen bereits effektiv sind.

Es wird vorgeschlagen, an der Ostgrenze des Plangebietes an der L 183 eine Lärmschutzwand mit 2,5 m Höhe über Straßenebene zu errichten. Nördlich und südlich ist eine begrenzte Fortführung der Lärmschutzwand erforderlich.

Bild 3.1 zeigt den Verlauf der Lärmschutzwand.

In den folgenden Lärmkarten werden die Beurteilungspegel mit dem beschriebenen Lärmschutzwand analog zur Berechnung aus Kapitel 3.3 dargestellt.

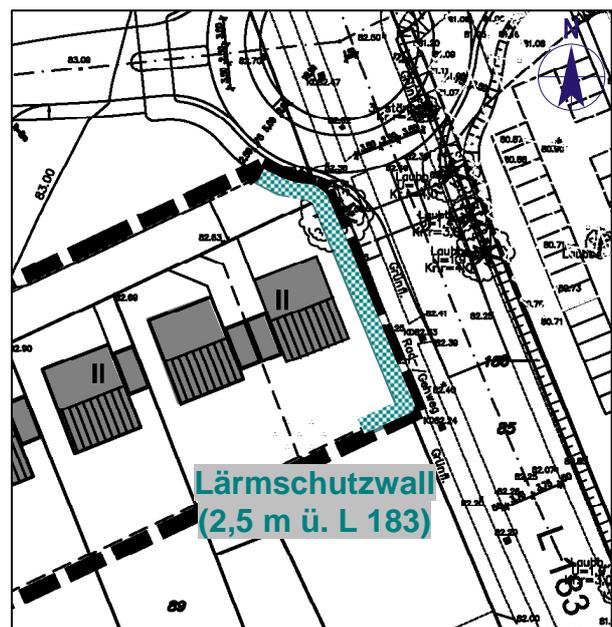
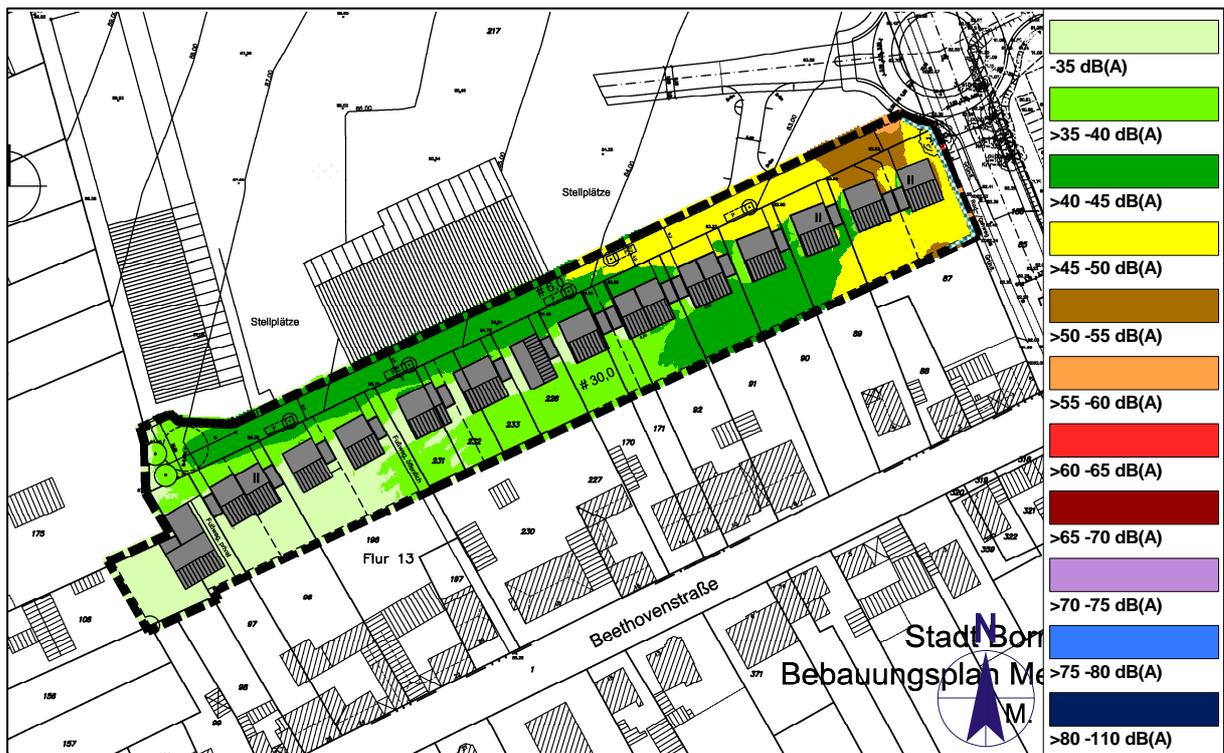


Bild 3.1: Lärmschutzwand mit 2,5 m Höhe über L 183, M 1:1.000



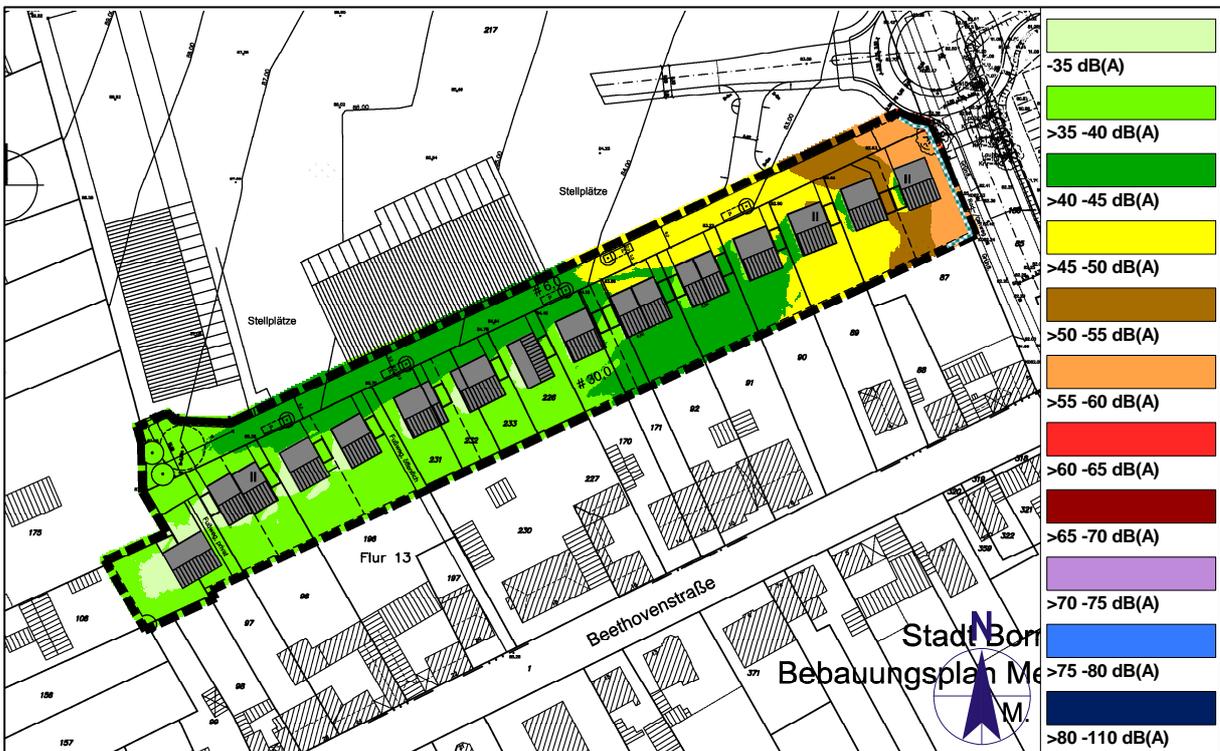
Lärmkarte 3.MM.EG.T: Lr der Verkehrsgeräusche zur Tageszeit im EG/Freifläche mit der 2,5 m LS-Wand, Maßstab 1:2.000



Lärmkarte 3.MM.EG.N: Lr der Verkehrsgeräusche zur Nachtzeit im EG/Freifläche mit der 2,5 m LS-Wand, Maßstab 1:2.000



Lärmkarte 3.MM.10G.T: Lr der Verkehrsgeräusche zur Tageszeit im 1. OG mit der 2,5 m LS-Wand, Maßstab 1:2.000



Lärmkarte 3.MM.EG.N: Lr der Verkehrsgeräusche zur Nachtzeit im 1. OG mit der 2,5 m LS-Wand, Maßstab 1:2.000

Beurteilung der Geräuschsituation mit der aktiven Schallschutzmaßnahme

Mit der 2,5 m über L 183 hohen Lärmschutzwand werden deutliche Pegelminderungen von bis zu 9 dB bezogen auf den Außenwohnbereich (EG) erzielt. Damit wird das Auslegungsziel erreicht und am Tage in allen Außenwohnbereichen der Planbebauung der WA-Orientierungswert eingehalten bzw. nur noch geringfügig überschritten. Da der Schallschirm für die Obergeschosse nur eine geringe Wirkung hat, bestehen weiterhin relevante Überschreitungen der Orientierungswerte bezogen auf die Obergeschosse der östlichen Gebäude. Wegen dieser verbleibenden Überschreitungen sind ergänzende passive Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Im folgenden Abschnitt werden für das Plangebiet passive Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109 [6] ausgelegt, die den erforderlichen Schallschutz für schutzbedürftige Nutzungen in den Gebäuden in Kombination mit dem beschriebenen 2,5 m hohen Schallschirm sicherstellen.

3.5.2 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.

Zur detaillierten Auslegung der Mindestanforderungen z.B. nach [5] oder [6] ist die genaue Kenntnis von Außengeräuschpegeln, Nutzungsart, Raumgröße, Fensterflächenanteil, Bauausführung usw. erforderlich. Da es sich um eine Angebotsplanung handelt, können die Mindestanforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen derzeit nicht exakt festgelegt werden.

3.5.2.1 Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

Es wird die Festsetzung so genannter „Lärmpegelbereiche“ im Bebauungsplan (z. B. nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB) 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 3.3 zeigt die Einstufung in Lärmpegelbereiche.

Anhand dieser im Bebauungsplan festzusetzenden Lärmpegelbereiche können im konkreten Einzelfall (z.B. Baugenehmigungsverfahren) aus DIN 4109 [6], Tabelle 8

bis 10, relativ einfach die Anforderungen an die Luftschalldämmung und das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß von verschiedenen Wand/Fensterkombinationen ermittelt werden.

Tabelle 3.3: 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	Bürräume 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

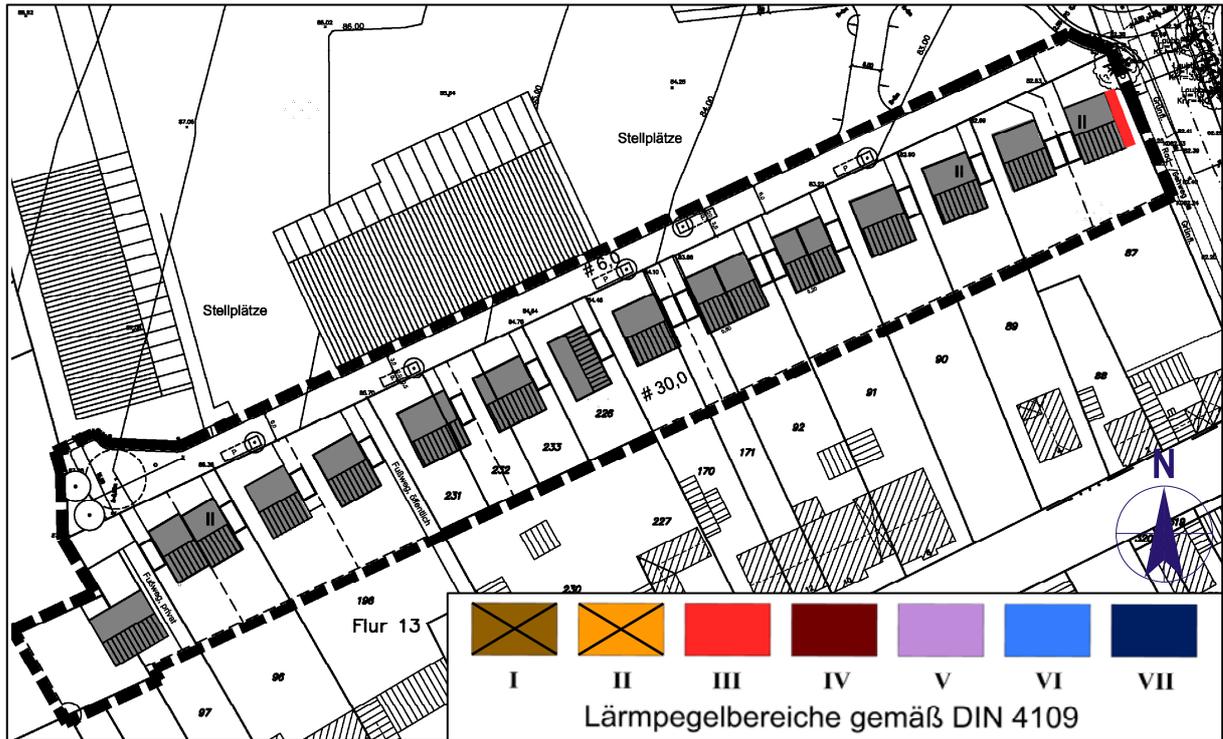
** Einzelauslegung der Anforderungen entsprechend der Örtlichkeit

Nachfolgend werden die Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 für das Plangebiet ermittelt. Die Lärmpegelbereiche I und II (braune und orange Farbkennung) sind bei Neubauten allgemein nur von untergeordneter Bedeutung. Auch der Lärmpegelbereich III (rote Farbkennung) bedingt bei Neubauten nur leicht erhöhte Anforderungen (vgl. Tabelle 3.4).

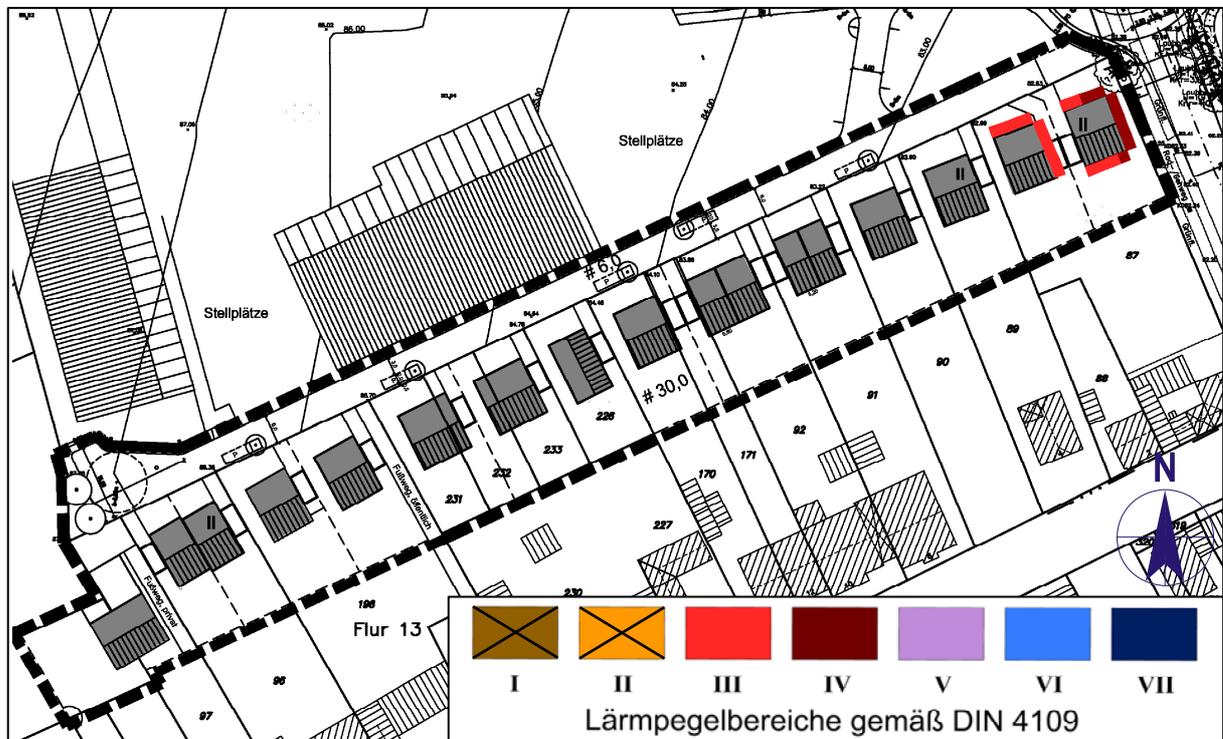
Die erforderlichen Lärmpegelbereiche sind aus den folgenden Lärmkarten ersichtlich. Dabei werden nur die Lärmpegelbereiche ≥ III als farbige Balken an den betroffenen Fassaden/Baugrenzen vereinfacht dargestellt.

Lärmkarte 3.LBP.EG Lärmpegelbereiche mit der aktiven Lärmschutzmaßnahme bezogen auf die Erdgeschoss der Gebäude

Lärmkarte 3.LBP.10G Lärmpegelbereiche mit der aktiven Lärmschutzmaßnahme bezogen auf die 1. Obergeschoss und Dachgeschoss der Gebäude



Lärmkarte 3.LPB.EG: Lärmpegelbereiche (LPB) \geq III im EG nach DIN 4109 mit der aktiven Lärmschutzmaßnahme, Maßstab 1:1.500



Lärmkarte 3.LPB.1OG: Lärmpegelbereiche (LPB) \geq III im 1. OG nach DIN 4109 mit der aktiven Lärmschutzmaßnahme, Maßstab 1:1.500

3.5.2.2 Konkrete Ausführungsbeispiele für bestimmte Raumarten

Vorbehaltlich der beschriebenen Einzelfallprüfung sind bei passivem Schallschutz für übliche Bauausführungen von **Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Unterrichtsräume usw.** (Raumhöhe etwa 2,5 m, Raumtiefe etwa 4,5 m oder mehr, Fensterflächenanteil bis 50 %) die in Tabelle 3.4 beispielhaft aufgezeigten Anforderungen zu stellen, soweit sie über die bei Neubauten vorgeschriebenen Bauausführungen (Außenwand/Fenster) hinausgehen.

Die Angaben sind im Allgemeinen nicht für eine Festsetzung im Bebauungsplan geeignet, sie sollen nur den abstrakten Begriff „Lärmpegelbereich“ konkretisieren.

Tabelle 3.4: Konkrete Ausführungsbeispiele für übliche Bauausführungen von Aufenthaltsräumen in Wohnungen usw.

Lärmpegelbereich (LPB)	Farbken- nung	Betrifft folgende Bereiche der Bauflächen	Anforderungen für übliche Bauausführungen von Aufenthaltsräumen in <u>Wohnungen, Unterrichtsräume</u> usw. (Raumhöhe etwa 2,5 m, Raumtiefe etwa 4,5 m oder mehr, Fensterflächenanteil bis 50 %), die über die bei <u>Neubauten</u> vorgeschriebenen Bauausführungen (Außenwand/Fenster) hinausgehen		
			Außenwände	Fenster, Fenster- türen	Dächer ausgebauter Dachgeschosse
I	braun		Keine weitergehenden Anforderungen, die über die bei Neubauten standardmäßigen Bauausführungen hinausgehen.		
II	orange		Keine weitergehenden Anforderungen, die über die bei Neubauten standardmäßigen Bauausführungen hinausgehen.		
III	rot	Dies betrifft den ersten und zweiten Baukörper an der L 183	Keine weitergehenden Anforderungen	Keine weitergehenden Anforderungen, die über die bei Neubauten standardmäßigen Bauausführungen hinaus gehen (Schallschutzklasse 2 nach [5])	Falls nicht massiv ausgeführt, ist ein bewertetes Schalldämm-Maß $R_{w,P} \geq 40$ dB erforderlich Ausführungsbeispiel: Dacheindeckung auf Querlattung, Unterspannbahn, ≥ 60 mm Faserdämmstoffe, unterseitige Spanplatten oder Gipskarton mit ≥ 12 mm und ≥ 10 kg/m ² auf Zwischenlattung
IV	dunkelrot	Dies betrifft den ersten Baukörper an der L 183	Keine weitergehenden Anforderungen	Schallschutzklasse 3 nach [5], bei der Bestellung sollte ein Prüfzeugnis mit $R_{w,P} \geq 37$ dB vorausgesetzt werden	Falls nicht massiv ausgeführt, ist ein bewertetes Schalldämm-Maß $R_{w,P} \geq 45$ dB erforderlich Ausführungsbeispiel: Dacheindeckung mit Anforderungen an die Dichtheit (z.B. Falzdachziegel bzw. Betondachsteine, nicht verfalzte Dachziegel bzw. Dachsteine in Mörtelbettung, Faserzementplatten auf Rauspund ≥ 20 mm), Unterspannbahn, ≥ 60 mm Faserdämmstoffe, unterseitige Spanplatten oder Gipskarton mit ≥ 12 mm und ≥ 10 kg/m ² auf Zwischenlattung
VI	purpur		kommt hier nicht vor		

Lärmpegelbereich (LPB)	Farbkennzeichnung	Betrifft folgende Bereiche der Bauflächen	Anforderungen für übliche Bauausführungen von Aufenthaltsräumen in <u>Wohnungen, Unterrichtsräume</u> usw. (Raumhöhe etwa 2,5 m, Raumtiefe etwa 4,5 m oder mehr, Fensterflächenanteil bis 50 %), die über die bei <u>Neubauten</u> vorgeschriebenen Bauausführungen (Außenwand/Fenster) hinausgehen		
			Außenwände	Fenster, Fenstertüren	Dächer ausgebauter Dachgeschosse
VI	blau	kommt hier nicht vor			
VII	dunkelblau	kommt hier nicht vor			
Für <u>Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien</u> (Raumhöhe etwa 2,5 m, Raumtiefe etwa 4,5 m oder mehr, Fensterflächenanteil bis 50 %) gelten jeweils die Anforderungen des nächst höheren Bereichs (z.B. gelten dann im Lärmpegelbereich III die für den Lärmpegelbereich IV vorstehend aufgeführten Anforderungen)					
Für <u>Büronutzungen mit üblichen Bauausführungen</u> (Raumhöhe etwa 2,5 m, Raumtiefe etwa 4,5 m oder mehr, Fensterflächenanteil bis 50 %) gelten jeweils die Anforderungen des nächst niedrigeren Bereichs (z.B. gelten für Büronutzungen im Lärmpegelbereich IV die für den Lärmpegelbereich III vorstehend aufgeführten Anforderungen)					

3.5.2.3 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 empfohlen, für Wohnnutzungen bei Beurteilungspegeln ab 45 dB(A) zur Nachtzeit (gelbe Farbkennzeichnung in den Lärmkarten 3.EG.N und 3.1OG.N, bzw. 3.MM.EG.N und 3.MM.1OG.N) an Schlafräumen den Einbau entsprechend ausgelegter Lüftungsanlagen vorzusehen. Ab dem **Lärmpegelbereich IV** sollte dies 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.

3.6 Planungsrechtliche Umsetzung

Zur planungsrechtlichen Umsetzung der Ergebnisse im Bebauungsplan sollten die Lärmpegelbereiche III und IV (s. Lärmkarte 3.LPB.EG und 3.LPB.1OG in Kapitel 3.5.2.1 bezüglich Straßenverkehr) nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB festgesetzt werden. Dabei muss der Lärmpegelbereich und das je nach Raumart erforderliche Schalldämmmaß (erf. $R'_{w, res}$ in dB) der Außenbauteile entsprechend Tabelle 3.3 im Bebauungsplan angegeben werden.

Ab dem Lärmpegelbereich IV sollte der Einbau entsprechend ausgelegter fensterunabhängiger Lüftungsanlagen an Schlafräumen zwingend vorgeschrieben werden (vgl. Kapitel 3.5.2.3).

4 Betriebsgeräuschsituation

Das Plangebiet Me 15.3 liegt im Einwirkungsbereich des nördlich angrenzenden Fachmarktzentrams innerhalb des Bebauungsplanes Me 15.2. Die Betriebsgeräuschimmissionen durch alle Nutzungen im Zusammenhang mit dem Fachmarktzentrum wurden im schalltechnischen Gutachten [11] detailliert untersucht und nach TA Lärm [8] beurteilt. Relevante Geräuschquellen sind die Parkplätze und das Geschehen im Rahmen der Geschäftsnutzungen (Anlieferungen, technische Anlagen usw.). Nachfolgend wird auf die Ausführungen des schalltechnischen Gutachtens [11] zurück gegriffen.

4.1 Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

Gewerbebetriebe (hier Fachmarktzentrum) sind nach TA Lärm [8] „Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)“ zu beurteilen. Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Beurteilungszeiträume Tag bzw. Nacht und gelten für die Gesamtbelastung des Immissionsortes durch Anlagen im Sinne der TA Lärm. Die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm sind für die hier zu beurteilenden WA-Gebiete zahlenmäßig identisch mit den Orientierungswerten nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" [2].

Tabelle 4.1: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm Nr. 6.1 [8] für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden (Plangebiet s. 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

Diese Richtwerte dürfen durch kurzzeitige Geräuschspitzen nicht um mehr als 30 dB am Tage und 20 dB zur Nachtzeit überschritten werden.

4.2 Beurteilungsgrundlagen

Die Beurteilung einer Geräuschsituation nach TA Lärm [8] erfordert die Bildung von Beurteilungspegeln und den Vergleich der Beurteilungspegel mit den maßgeblichen Immissionsrichtwerten. Zusätzlich ist das Spitzenpegelkriterium auf Erfüllung zu überprüfen. Die Bildung der Beurteilungspegel kann im Einzelnen dem schalltechnischen Gutachten [11] entnommen werden.

4.3 Immissionsorte

Die Betriebsgeräuschsituation wurde für 6 Immissionsorte innerhalb des Bebauungsplangebietes Me 15.3 ermittelt (s. [11]). Bild 4.1 zeigt die Immissionsorte 4 bis 9.

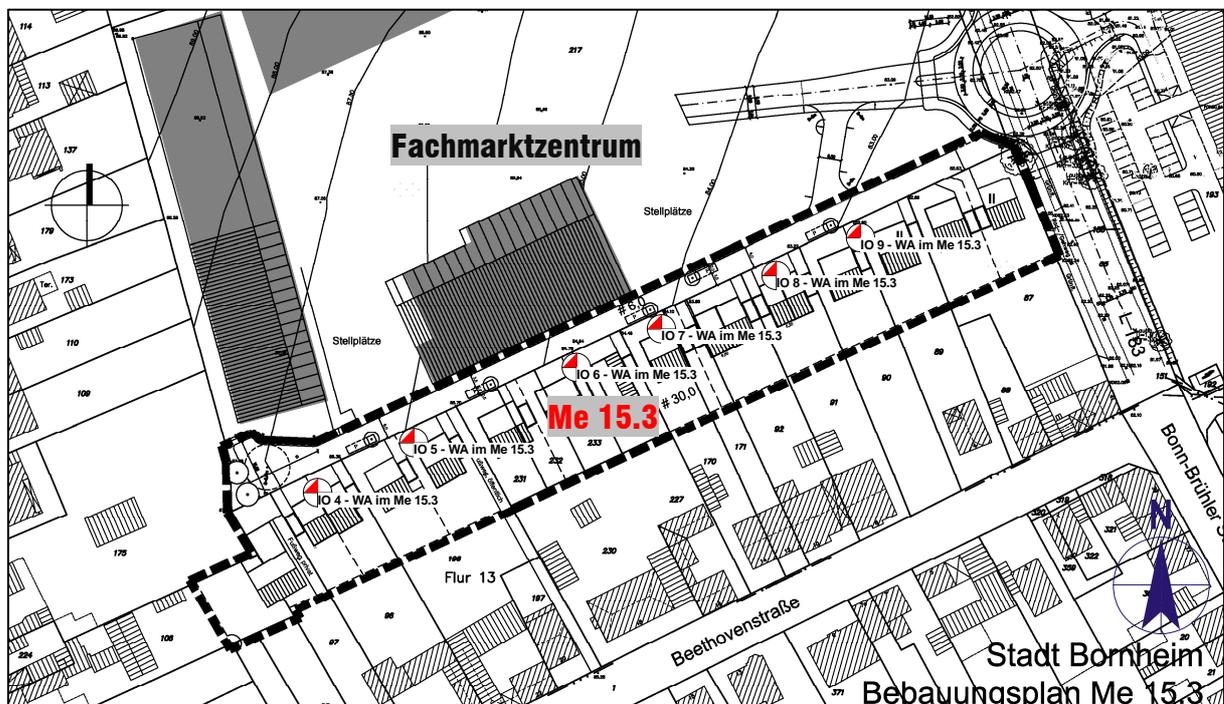


Bild 4.1: Immissionsorte im Bebauungsplan Me 15.3, Maßstab 1:2.000

4.4 Beurteilungspegel nach TA Lärm

Die Tabelle 4.2 zeigt als Basis zur Beurteilung der Betriebsgeräuschsituation die Beurteilungspegel zur Tages- und Nachtzeit an den maßgeblichen Immissionsorten und einen Vergleich mit den Immissionsrichtwerten aus Kapitel 4.1.

In den Beurteilungspegeln sind die gemäß Gutachten [11] an der südwestlichen und südöstlichen Parkplatzgrenze zu errichtenden Lärmschutzwände einbezogen. Weiterhin sind für technische Anlagen (Kälte-, Lüftungs- und Klimaanlage) detaillierte schalltechnische Vorgaben enthalten.

Tabelle 4.2: Beurteilungspegel (gerundet) zur Tages- und Nachtzeit an Werktagen durch das Fachmarktzentrum und Immissionsrichtwerte

Maßgebliche Immissionsorte		Beurteilungspegel Tag / Nacht in dB(A)	Immissionsrichtwert Tag / Nacht in dB(A)
4	WA im Me 15.3	50 / 27	55 / 40 (WA)
5	WA im Me 15.3	55 / 27	55 / 40 (WA)
6	WA im Me 15.3	45 / 22	55 / 40 (WA)
7	WA im Me 15.3	54 / 20	55 / 40 (WA)
8	WA im Me 15.3	54 / 20	55 / 40 (WA)
9	WA im Me 15.3	53 / 19	55 / 40 (WA)

Beurteilung

Vergleicht man die Beurteilungspegel nach TA Lärm mit den Immissionsrichtwerten, so wird ersichtlich, dass diese an allen maßgeblichen Immissionsorten des Bebauungsplangebietes Me 15.3 zur Tages- und Nachtzeit eingehalten werden.

Kurzzeitige Überschreitungen durch einzelne Schallereignisse auf dem Betriebsgelände, die den geltenden Immissionsrichtwert nach Tabelle 4.1 am Tage um mehr als 30 dB, bzw. zur Nachtzeit um mehr als 20 dB überschreiten, können bei den vorliegenden Abstandsverhältnissen und Schutzanforderungen ausgeschlossen werden.

Somit sind keine Lärmkonflikte durch die Betriebsgeräusche des Fachmarktzentrums im Bereich schutzbedürftiger Nutzungen des Bebauungsplanes Me 15.3 zu befürchten.

5 Verkehrsgeräuschsituation durch den Quell- und Zielverkehr des Plangebiets auf öffentlichen Verkehrswegen

Im Zusammenhang mit dem Bauleitplanverfahren des Bebauungsplanes Me 15 ist die Veränderung der Verkehrsgeräuschsituation auf öffentlichen Straßen durch den Quell- und Zielverkehr des Plangebiets im Bereich bestehender baulicher Nutzungen auf der Basis der 16. BImSchV [7] zu bewerten.

Angesichts der nur relativ geringen Verkehrserzeugung des Plangebietes (vgl. Verkehrsstudie [12]) ist an bestehenden Wohngebäuden durch den Zusatzverkehr des Plangebietes wegen der Vorbelastung mit keinen relevanten Veränderungen der Verkehrsgeräuschsituation zu rechnen.

6 Zusammenfassung

Im vorliegenden Gutachten wurde die Geräuschsituation im Bereich des Bebauungsplanes Me 15.3 der Stadt Bornheim untersucht.

Verkehrsgeräuschsituation innerhalb des Plangebietes

Straßenverkehr

Die zukünftige Verkehrsgeräuschsituation innerhalb des Plangebietes wurde unter Berücksichtigung einer möglichen Baukonstellation mit den Verkehrsdaten aller relevanten Straßen berechnet und in Form von farbigen Lärmkarten für die Tages- und Nachtzeit dargestellt.

Bei einer Beurteilung nach DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" [2] werden die Orientierungswerte aus Beiblatt 1 in den WA-Gebieten **am Tage** nur im östlichen, direkten Einwirkungsbereich der Bonn-Brühler-Str. (L 183) um bis zu 12 dB überschritten. Ab dem fünften geplanten Gebäude zur Bonn-Brühler-Str. wird der Orientierungswert tagsüber eingehalten. **Zur Nachtzeit** liegen ebenfalls nur im östlichen Plangebiet Überschreitungen des Nacht-Orientierungswertes von 45 dB(A) um bis zu 15 dB vor.

Bezogen auf die **Außenwohnbereiche (z. B. Terrassen) am Tage** zeigen die Ergebnisse (s. Lärmkarte 3.EG.T) bei einer anzunehmenden Anordnung an den Gebäudesüdseiten für die beiden nächsten Gebäude zur Bonn-Brühler-Str. eine Überschreitung des Tages-Orientierungswertes von 55 dB(A).

Schallminderungsmaßnahmen (Verkehr)

Unter Kapitel 3.5 sind mögliche Schallminderungsmaßnahmen untersucht worden. Aktive Schallschutzmaßnahmen mit dem Ziel, die Verkehrsgeräusche der hier relevanten Bonn-Brühler-Str. (L 183) für alle betroffenen Gebäude bzw. Geschosse wirkungsvoll abzuschirmen, sind aus Abstandsgründen kaum realisierbar. Möglich ist aber eine Abschirmung bezogen auf die Außenwohnbereiche, da wegen der geringeren Immissionshöhe auch praktisch realisierbare Schallschirmhöhen bereits effektiv sind. Es wird vorgeschlagen, an der Ostgrenze des Plangebietes an der L 183 eine Lärmschutzwand mit 2,5 m Höhe über Straßenebene zu errichten. Nördlich und südlich ist eine begrenzte Fortführung der Lärmschutzwand erforderlich.

Mit der Lärmschutzwand werden deutliche Pegelminderungen von bis zu 9 dB bezogen auf den Außenwohnbereich (EG) erzielt. Damit wird das Auslegungsziel erreicht und am Tage in allen Außenwohnbereichen der Planbebauung der WA-Orientierungswert eingehalten bzw. nur noch geringfügig überschritten.

Da der Schallschirm für die Obergeschosse nur eine geringe Wirkung hat, bestehen weiterhin relevante Überschreitungen der Orientierungswerte bezogen auf die Obergeschosse der östlichen Gebäude. Wegen dieser verbleibenden Überschreitungen wurden ergänzende passive Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109 [6] ausgelegt, die den erforderlichen Schallschutz in den Gebäuden in Kombination mit dem beschriebenen Schallschirm sicherstellen. Die Anforderungen sind aus den Lärmkarten 3.LPB.EG und 3.LPG.1OG ersichtlich. So ist maximal der Lärmpegelbereich IV das Obergeschoss des nächsten geplanten Gebäudes an der L 183 erforderlich. Für das Erdgeschoss und das zweite Gebäude zur L 183 hin ist der Lärmpegelbereich III bereits ausreichend. Der Lärmpegelbereich III bedingt bei Neubauten nur leicht erhöhte bauliche Anforderungen (vgl. Tabelle 3.4).

Zum Lüftungsproblem bei schalltechnisch wirksamen Fenstern wird empfohlen, zumindest an Schlafräumen mit nächtlichen Beurteilungspegeln über 45 dB(A) den Einbau entsprechend ausgelegter fensterunabhängiger Lüftungseinrichtungen vorzusehen.

Planungsrechtliche Umsetzung

Zur planungsrechtlichen Umsetzung der Ergebnisse im Bebauungsplan sollten die Lärmpegelbereiche III und IV (s. Lärmkarte 3.LPB.EG und 3.LPB.1OG in Kapitel 3.5.2.1 bezüglich Straßenverkehr) nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB festgesetzt werden. Dabei muss der Lärmpegelbereich und das je nach Raumart erforderliche Schalldämmmaß (erf. $R'_{w, res}$ in dB) der Außenbauteile entsprechend Tabelle 3.3 im Bebauungsplan angegeben werden.

Ab dem Lärmpegelbereich IV sollte der Einbau entsprechend ausgelegter fensterunabhängiger Lüftungsanlagen an Schlafräumen zwingend vorgeschrieben werden (vgl. Kapitel 3.5.2.3).

Betriebsgeräuschsituation

Fachmarktzentrum im Bebauungsplan Me 15.2

Die Betriebsgeräuschimmissionen durch alle Nutzungen im Zusammenhang mit dem im Sondergebiet des nördlich angrenzenden Bebauungsplanes Me 15.2 neuerrichteten Fachmarktzentrams sind bezogen auf angrenzende schutzbedürftige Nutzungen nach TA Lärm [8] beurteilt worden. Relevante Geräuschquellen sind die Parkplätze und das Geschehen im Rahmen der Geschäftsnutzungen (Anlieferungen, technische Anlagen usw.).

Auf der Basis des schalltechnischen Gutachtens [11] zum Bebauungsplan Me 15.2 bzw. zum Fachmarktzentrum wurde für schutzbedürftige Nutzungen des Bebauungs-

planes Me 15.3 eine Einhaltung der für Allgemeine Wohngebiete (WA) nach TA Lärm geltenden Immissionsrichtwerte und des Spitzenpegelkriteriums festgestellt.

Somit sind keine Lärmkonflikte durch die Betriebsgeräusche des Fachmarktzentrums im Bereich schutzbedürftiger Nutzungen des Bebauungsplanes Me 15.3 zu befürchten.

Verkehrsgäräuschsituation durch den Quell- und Zielverkehr des Plangebiets auf bestehenden öffentlichen Verkehrswegen

Auf der Basis der 16. BImSchV [7] wurde die Verkehrsgäräuschsituation durch den Quell- und Zielverkehr des Plangebietes Me 15.3 auf öffentlichen Verkehrswegen bewertet. Danach ist angesichts der nur relativ geringen Verkehrserzeugung des Plangebietes (vgl. Verkehrsstudie [12]) mit keinen relevanten Veränderungen der Verkehrsgäräuschsituation im Bereich bestehender Wohngebäude zu rechnen.

KRAMER Schalltechnik GmbH



Dipl.-Ing. Manfred Heppekaussen



Anhang: 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 2. Juli 2013 (BGBl. I S. 1943)

- [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] Verkehrslärmschutzverordnung - Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036, BGBl. III 2129-8-1-16), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19. September 2006 (BGBl. I S. 2146)

- [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: „Allgemeine Berechnungsverfahren“, Oktober 1999

- [10] DIN EN 12354-4 "Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften" Ausgabe April 2001

- [11] „Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Me 15.2 (Fachmarktzentrum) der Stadt Bornheim Stand 06-2011“
KRAMER Schalltechnik GmbH, Gutachten Nr. 09 01 028/06 vom 23.06.2011

- [12] Verkehrsgutachterliche Stellungnahme zum BP Me 15.2 in Bornheim-Merten, Ingenieurgruppe für Verkehrswesen und Verkehrsentwicklung (IVV), Ergebnisbericht 24.05.2011

- [13] Bebauungsplanentwurf Me 15.3, Stand 13.01.2014

- [14] Grundkarte M 1: 5.000