Ingenieurbüro für Schall- und Wärmeschutz
Wolfgang Rink Dipl.-Ing.

Sachverständiger für Schall- und Wärmeschutz
sachverständige Stelle für Geräusch-Emissionen und -Immissionen gem. §26 BImSchG

Postfach 31, 79275 Reute · Telefon (0 76 41) 40 78 · Telefax (0 76 41) 15 58
Schwarzwaldstraße 37, 79276 Reute · e-mail mail@isw-rink.de

isw

Bauakustik
Raumakustik
Immissionsschutz
Thermische Bauphysik

GUTACHTEN

Nr. 3611/843 vom 04.03.2005

Bebauungsplan "Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg" in Mahlberg
- Prognose und Beurteilung der Lärmeinwirkung sowie Dimensionierung von Schallschutzmaßnahmen

Bebauungsplan / ~~Änderungsplan~~ genehmigt
gemäß § 11 Bau GB in Verbindung mit
§ 1 der 2. DVO der Landesregierung
Offenburg, den 17. AUG. 2005

LANDRATSAMT ORTENAUKREIS
LANDRATSAMT ORTENAUKREIS
– Baurechtsbehörde –

Auftraggeber

KBB GmbH
KommunalBeratung &
Baulanderschliessung
St. Urban-Straße 5

76532 Baden-Baden

INHALTSVERZEICHNIS

ANLAGENVERZEICHNIS

1. VORBEMERKUNGEN 1
1.1 Aufgabenstellung 1
1.2 Ausgangsdaten 2
1.3 Quellen 3

2. AUSGANGSSITUATION 5
2.1 Örtliche Gegebenheiten und geplante Bebauung 5
2.2 Verkehrstechnische Situation 7
2.2.1 Straßenverkehr 7
2.2.2 Schienenverkehr 7
2.3 Abwasserhebewerk 8
2.4 Feuerwehrstützpunkt 8
2.5 Sporthalle 9

3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN 9
3.1 Schalltechnische Größen 9
3.2 Schalltechnische Anforderungen 10
3.2.1 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 10
3.2.2 Verkehrslärmschutzverordnung 11
3.2.3 DIN 4109 12
3.2.4 TA Lärm 13
3.2.5 Sportanlagenlärmschutzverordnung 16
3.3 Vorgehensweise im vorliegenden Fall 18

4. SCHALLEMISSIONEN 20
4.1 Straßenverkehr 20
4.1.1 Rechenverfahren 20
4.1.2 Randbedingungen 21
4.1.3 Emissionspegel 22
4.2 Schienenverkehr 22
4.2.1 Rechenverfahren 22
4.2.2 Randbedingungen 23
4.2.3 Emissionspegel 24
4.3 Abwasserhebewerk 24
4.4 Feuerwehrstützpunkt 24
4.4.1 Pkw-Parkplätze 25
4.4.2 Feuerwehrfahrzeuge und -geräte 26
4.5 Sporthalle 27

5. SCHALLAUSBREITUNG **28**
5.1 Rechenverfahren 28
5.2 Randbedingungen 30
5.3 Lärmeinwirkungsorte 31

6. SCHALLIMMISSIONEN, OHNE SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN **31**
6.1 Straßenverkehr 32
6.2 Schienenverkehr 32
6.3 Abwasserhebewerk 33
6.4 Feuerwehrstützpunkt 34
6.5 Sporthalle 38

7. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN 39
7.1 Straßenverkehr 40
7.1.1 "Aktive" Schallschutzmaßnahmen 40
7.1.2 "Passive" Schallschutzmaßnahmen 42
7.2 Schienenverkehr 43
7.2.1 "Aktive" Schallschutzmaßnahmen 43
7.2.2 "Passive" Schallschutzmaßnahmen 46
7.3 Abwasserhebewerk 47
7.4 Feuerwehrstützpunkt 47
7.5 Sporthalle 48

8. EMPFEHLUNGEN **48**
8.1 "Aktive" Schallschutzmaßnahmen 48
8.2 "Passive" Schallschutzmaßnahmen 50
8.3 Hinweis auf schalltechnische Anforderungen 51

9. ZUSAMMENFASSUNG **52**

Anlagen: 23

ANLAGENVERZEICHNIS

Bebauungsplan "Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg" in Mahlberg

- verkleinerter Auszug aus dem Bebauungsplan, zeichnerischer Teil (Entwurfsfassung vom 25.02.2005); Maßstab ca. 1 : 1 500 — 1

- Übersichtslageplan mit Kennzeichnung der Art der baulichen Nutzung, bei der Prognose der Verkehrslärmeinwirkung berücksichtigter Immissionsorte sowie von vorhandenen bzw. rechnerisch überprüften "aktiven" Schallschutzmaßnahmen entlang der Rheintalbahn — 2

- Frequentierung der DB-Schienenstrecke Nr. 4000 Karlsruhe - Basel für den Bereich Mahlberg
  - Fahrtrichtung Basel → Karlsruhe — 3
  - Fahrtrichtung Karlsruhe → Basel — 4

- verkleinerte Wiedergabe eines Schreibens der Stadt Mahlberg zu Feuerwehrübungen — 5

- verkleinerter Auszug aus einem Schreiben des Landratsamts Ortenaukreis zu Feuerwehrübungen — 6

- Orientierungswerte und Immissionsgrenzwerte — 7

- erforderliche Luftschalldämmung und Immissionsrichtwerte — 8

- Auszug aus der Sportanlagenlärmschutzverordnung — 9

- modifizierter Auszug aus dem Bebauungsplan, zeichnerischer Teil (Entwurfsfassung vom 17.01.2005) — 10

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der in 2,0 m Höhe über Bezugsniveau ausschließlich durch den **Straßenverkehr** verursachten Immissionspegel "tags"; Situation bei freier Schallausbreitung, **ohne** Schallschutzmaßnahmen — 11

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der in 2,0 m Höhe über Bezugsniveau ausschließlich durch den **Schienenverkehr** verursachten Immissionspegel; Situation bei freier Schallausbreitung, **ohne** Schallschutzmaßnahmen
  - "tags" — 12
  - "nachts" — 13

- Immissionstabelle für das Abwasserhebewerk und den Parkplatz P3 14

- Immissionstabelle für Feuerwehr-Übungen 15

- Immissionstabelle für den Parkplatz P1 16

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der in 2,0 m Höhe über Bezugsniveau ausschließlich durch den **Straßenverkehr** verursachten Immissionspegel "tags" unter Berücksichtigung des entlang des östlichen Fahrbahnrands der K 5345 vorgesehenen **Schallschirms** (Lärmschutzwand) 17

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der ausschließlich durch den **Straßenverkehr** bestimmten **Lärmpegelbereiche** unter Berücksichtigung des vorgesehenen Schallschirms entlang des östlichen Fahrbahnrands der K 5345
  - Erdgeschoss 18
  - 1. Obergeschoss 19
  - 2. Obergeschoss 20

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der in 2,0 Höhe über Bezugsniveau ausschließlich durch den **Schienenverkehr** verursachten Immissionspegel unter Berücksichtigung des entlang der Rheintalbahn vorgesehenen **Schallschirms** (Erdwall)
  - "tags" 21
  - "nachts" 22

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der in 2,4 m Höhe über Bezugsniveau ausschließlich durch den **Schienenverkehr** bestimmten **Lärmpegelbereiche** unter Berücksichtigung des entlang der Rheintalbahn vorgesehenen Schallschirms (Erdwall) 23

1. VORBEMERKUNGEN

1.1 Aufgabenstellung

Die Stadt Mahlberg beabsichtigt, auf einer bislang vorwiegend landwirtschaftlich genutzten, an den nach Süd orientierten Bebauungsrand von Mahlberg angrenzenden Fläche die planungsrechtlichen Voraussetzungen für deren zukünftige bauliche Nutzung zu schaffen. Da der räumliche Geltungsbereich des Bebauungsplans "Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg" von der Kreisstraße 5345 (im Folgenden kurz: K 5345) durchschnitten wird und westlich des Plangebiets die Rheintalbahn verläuft, ist die durch den Kraftfahrzeug- bzw. Schienenverkehr auf diesen Trassen verursachte Lärmeinwirkung auf das Plangebiet zu prognostizieren und mit den für die Bauleitplanung maßgebenden Referenzwerten zu vergleichen.

Im Fall deren Überschreitung sind "aktive" Schallschutzmaßnahmen zu dimensionieren. Sofern aufgrund der örtlichen und baulichen Gegebenheiten bzw. unter Berücksichtigung technischer und/oder landschaftsplanerischer Randbedingungen mit abschirmenden Maßnahmen eine hinreichende Reduzierung der Verkehrslärmeinwirkung nicht erreicht werden kann, hat im Hinblick auf erforderliche "passive" Schallschutzmaßnahmen eine Ermittlung der von der Überschreitung maßgebender Referenzwerte betroffenen Flächen zu erfolgen.

Des weiteren sind die durch ein im Plangebiet bestehendes Abwasserhebewerk bereits verursachten Schallimmissionen auf schutzbedürftige Einwirkungsorte im Plangebiet mit den für diese Art der Lärmeinwirkung maßgebenden Referenzwerten zu vergleichen und erforderlichenfalls zu deren Einhaltung erforderliche generelle Schallschutzmaßnahmen zu beschreiben. Zudem ist zu prüfen, ob bzw. unter welchen - ggf. im jeweiligen Baugenehmigungsverfahren zu präzisierenden - Randbedingungen aus der bestimmungsgemäßen Nutzung eines im räumlichen Geltungsbereich geplanten Feuerwehrstützpunktes sowie einer geplanten Sporthalle einschließlich der jeweils zugehörigen Freiflächen und dem objektspezifischen Ziel- und

Quellverkehr resultierende Lärm-Immissionen in der schutzbedürftigen Nachbarschaft eine Überschreitung des jeweils maßgebenden Immissionsrichtwerts erwarten lassen bzw. wie diese generell zu verhindern ist.

1.2 Ausgangsdaten

Vom Auftraggeber sind - teilweise durch das mit der Ausarbeitung des Bebauungsplans befasste Planungsbüro Schippalies - u. a. folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt worden.

- Bebauungsplan "Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg", zeichnerischer Teil, Entwurfsfassungen vom 02.12.2004, 05.01.2005, 17.01.2005 und 25.02.2005 sowie Fassung vom 04.03.2005; Maßstab 1 : 1000
- Bebauungsplan "Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg", Begründung und Bebauungsvorschriften, jeweils Vorentwurf vom 05.07.2004
- Planunterlagen "Bau eines Lärmschutzwalles entlang des Vorflutgrabens in Orschweier" (Stand: 06.09.1990) mit Lageplan, Maßstab 1 : 1 500; Längsschnitt, Maßstab 1 : 1 500/150; 8 Querprofile, Maßstab 1 : 100 (Ingenieurbüro für Bauwesen Armbruster + Eidel)
- Planunterlagen "Ausbau- und Neubaustrecke Karlsruhe - Basel PfA 7.3, Lahr - Mahlberg" (Stand: Januar 2004) mit Lageplänen, Bahn-km 169,687 bis 172,456, Maßstab 1 : 1 000 und Querschnitte für Bahn-km 171,70 und 171,80, Maßstab 1 : 100
- "Verkehrsuntersuchung Ortsumfahrung Mahlberg" Projekt-Nr. 711-0-758 vom 05.05.2003 (RRI Beller GmbH)
- Schreiben der Deutsche Bahn AG vom 09.07.2004 (AZ: TUM 5 Ba) mit fahrweg- und fahrzeugspezifischen Daten der Rheintalbahn im Bereich Mahlberg
- Schalltechnische Untersuchung "Bebauungsplan 'Lachenfeld, unter dem Kirchweg I und II' Stadt Mahlberg"; Bericht-Nr. I 02-808 vom 29.08.2002 (Dr. Gruschka Ingenieurgesellschaft mbH)
- Deutsche Grundkarte DGK, Blatt Nr. 7712.5 (Mahlberg) und Blatt Nr. 771.11 (Orschweier) im Maßstab 1 : 5 000, Ausgabe 1993

Informationen über Aktivitäten im Rahmen des Übungsbetriebs der örtlichen Feuerwehr wurden von der Stadtverwaltung Mahlberg mit Schreiben vom 17.02.2005 (AZ: ra-gö) mitgeteilt; ergänzend hierzu liegt eine Stellungnahme des Landratsamts Ortenaukreis, Amt für Brand- und Katastrophenschutz, vom 22.02.2005 (AZ: 54-130.07201) vor.

Ergänzende Daten über die örtlichen und baulichen Gegebenheiten wurden bei Ortsbegehungen durch Augenschein erhoben.

1.3 Quellen

[1] BauNVO (01.90/04.93)
"Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung)"

[2] Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 (05.87)
"Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung"

[3] Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV (06.90)
"Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes"

[4] Lärmfibel (11.94)
"Städtebauliche Lärmfibel, Hinweise für die Bauleitplanung"

[5] BImSchG (03.74/08.02)
"Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz)"

[6] Bekanntmachung des Baden-Württembergischen Wirtschaftsministeriums über die Einführung technischer Baubestimmungen; hier: Norm DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau - Ausgabe November 1989 vom 02.02.93 - AZ: VI-2601.1/6

[7] DIN 4109 (11.89/08.92)
"Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise"

[8] DIN 18 005 Teil 1 (05.87)
"Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren"

[9] TA Lärm (08.98)
"Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)"

[10] Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV (07.91)
"Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes"

[11] RLS-90 (04.90/04.91/03.92)
"Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen"

[12] StVO (11.70/01.04)
"Straßenverkehrs-Ordnung"

[13] Schall 03 (03.90)
"Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen"

[14] Parkplatzlärmstudie (2003)
"Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen"
- Schriftenreihe des Bayer. Landesamtes für Umweltschutz, Heft 89; ISBN 3-936385-26-2

[15] "Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf den Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen"
- Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft Nr. 192, 1995; ISSN 0933-2391

[16] Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom Mai 2000 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen

[17] Forschungsbericht Sägewerke
"Ermittlung des Standes der Geräuschemission und der Lärmminderungstechnik bei Sägewerken"
- Forschungsbericht Nr. 105 03 102/07 des Bundesministers des Innern; 1986

[18] VDI-Richtlinie 3770 (04.02)
"Emissionskennwerte technischer Schallquellen; Sport- und Freizeitanlagen"

[19] DIN ISO 9613-2 (10.99)
"Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien;
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren"

[20] ZTV-Lsw 88 (03.88/10.92)
"Zusätzliche Technische Vorschriften und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen"

[21] BauGB (08.97)
"Baugesetzbuch"

2. AUSGANGSSITUATION

2.1 Örtliche Gegebenheiten und geplante Bebauung

Der räumliche Geltungsbereich des Bebauungsplans "Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg" sowie dessen Anordnung am derzeitigen südlichen Bebauungsrand von Mahlberg ist aus dem in Anlage 1 wiedergegebenen Auszug aus dem Rechtsplan ersichtlich. Die geometrische Anordnung des Plangebiets relativ zur Trasse der Rheintalbahn wird in dem in Anlage 2 gezeigten Lageplan dargestellt; die unterschiedliche Art der baulichen Nutzung einzelner Teilflächen im Plangebiet wird dort durch grafische Kennzeichnung hervorgehoben.

Das gesamte Plangebiet ist derzeit in erster Näherung als eben zu bezeichnen; Höhendifferenzen innerhalb der beiden durch die K 5345 getrennten Teilflächen werden in der Deutschen Grundkarte mit Werten von jeweils ca. 1 m angegeben. Die zukünftige Höhenlage, welche im Folgenden als "Bezugshöhe" bezeichnet wird, ergibt sich aus den im Bebauungsplan eingetragenen Höhenkoten durch Interpolation.

In den Nutzungsschablonen für die vorgesehenen, im Bebauungsplan mit arabischen Ziffern gekennzeichneten Baufenster werden u. a. folgende Festsetzungen bezüglich der Art der baulichen Nutzung - hier: "allgemeine Wohngebiete" (WA) gemäß § 4 und "Mischgebiete" (MI) gemäß § 6 der Baunutzungsverordnung - BauNVO [1] bzw. "Flächen für den Gemeinbedarf" - sowie der maximal zulässigen Trauf- und Firsthöhen angegeben:

Baufenster	Art der baulichen Nutzung	maximale Traufhöhe im m	maximale Firsthöhe in m	Bauweise
1 und 2	WA	5,0	9,5	ED[1]
3	WA	6,5	10,0	ED[1]
4	WA	7,0	11,0	ED[1]
5	WA	6,5	10,0	-
6a	WA	7,0	11,0[2]	ED[1]
6b	WA	7,0	11,0[2]	a[3]
7 und 8	MI	7,0	11,0	o[5]
9	FG[4]	7,0	9,0	o[5]
10	FG[4]	-	9,0	o[5]

[1] "offene Bauweise nur Einzel- und Doppelhäuser zulässig"
[2] zwingend vorgeschriebene Firsthöhe
[3] "abweichende Bauweise"
[4] FG = Fläche für den Gemeinbedarf
[5] "offene Bauweise"

Hinsichtlich einer Erläuterung der Fußnoten in obiger Tabelle wird auf die diesbezüglichen Eintragungen im Bebauungsplan, zeichnerischer Teil und planungsrechtliche Festsetzungen, Abschnitt 1.4, verwiesen.

2.2 Verkehrstechnische Situation

2.2.1 Straßenverkehr

Für die Frequentierung der K 5345 im hier maßgebenden, das Plangebiet im Zuge der Kirchstraße durchschneidenden Streckenabschnitt wird in der "Verkehrsuntersuchung Ortsumfahrung Mahlberg" ein auf der Grundlage einer Verkehrserhebung im März 2003 ermittelter "durchschnittlicher täglicher Verkehr" von DTV = 6 900 Kfz/24 h angegeben. Laut Mitteilung der Stadtverwaltung Mahlberg ist jedoch der Bau einer westlich der Rheintalbahn zu trassierenden Ortsumgehung planungsrechtlich gesichert und die nach deren Realisierung zu erwartende Entlastung der Kirchstraße im Rahmen der vorliegenden Untersuchung zu berücksichtigen.

Vorsorglich wird im Folgenden sowohl für den hier maßgebenden Streckenabschnitt der K 5345 als auch für den zukünftig eventuell als Verbindung zwischen dem Ortskern Mahlberg und der Ortsumfahrung genutzten Schmiedeweg die Prognosevariante für das Jahr 2015 mit der jeweils höchsten Frequentierung berücksichtigt:

Kirchstraße	DTV_{2015} = 5 300 Kfz/24 h ("Variante 1")
Schmiedeweg	DTV_{2015} = 1 500 Kfz/24 h ("Plusfall")

Der Lkw-Anteil wird in der o. g. Untersuchung mit p = 6 % (Kirchstraße) bzw. p = 5 % (Schmiedeweg) prognostiziert.

2.2.2 Schienenverkehr

Die von der Deutsche Bahn AG mitgeteilten, die aktuelle Betriebssituation (Fahrplan 2004) bei der Rheintalbahn im Bereich Mahlberg beschreibenden fahrweg- und fahrzeugspezifischen Daten können aus den in den Anlagen 3 und 4 wiedergegebenen Tabellen entnommen werden; die Fahrbahnart wurde mit "Holz- und Betonschwellen im Schotterbett" angegeben.

Die ebenfalls zur Verfügung gestellten Prognosedaten für das Jahr 2015 bleiben hier außer Betracht, da diese *"... die Fertigstellung der Neubaustrecke bis zum Jahr 2015 voraussetzen ..."* und ohnehin *"... Aussagen über zukünftige Betriebszahlen mit erheblichen Unsicherheitsfaktoren zu betrachten ..."* sind.

2.3 Abwasserhebewerk

Das Abwasserhebewerk befindet sich an dem nach Südwest orientierten Rand des Plangebiets; es besteht aus einem eingeschossigen Betriebsgebäude sowie einem an dessen Nordostfassade angrenzenden offenen Becken. Gemäß den Ausführungen in der von der Dr. Gruschka Ingenieurgesellschaft mbH ausgearbeiteten schalltechnischen Untersuchung befinden sich innerhalb des Beckens drei Förderschnecken, deren Schallemission durch eine in ca. 1 m Höhe über dem näherungsweise auf Geländeniveau gelegenen Beckenrand mit einem Schall-Leistungspegel von L_W = 84 dB(A) beschrieben werden kann.

2.4 Feuerwehrstützpunkt

Im vorliegenden Zusammenhang relevante Angaben zur Nutzung des das Baufenster mit der lfd. Nr. 9 beinhaltenden Grundstücks im Rahmen von Feuerwehrübungen werden in dem in Anlage 5 wiedergegebenen Schreiben der Stadt Mahlberg mitgeteilt; ergänzende Hinweise sind in dem in Anlage 6 gezeigten Auszug aus einem Schreiben des Landratsamts Ortenaukreis enthalten.

2.5 Sporthalle

Die im Baufenster mit der lfd. Nr. 10 zu errichtende Sporthalle soll gemäß vorliegenden Informationen ausschließlich der Sportnutzung für Training und Wettkampf dienen; eine zusätzliche Nutzung in der Art einer Mehrzweckhalle für kulturelle und/ oder gesellige Veranstaltungen wird ausgeschlossen. Auf der an das Baufenster für die Sporthalle in südöstlicher Richtung angrenzenden Fläche ist die Einrichtung eines Parkplatzes mit 64 Pkw-Stellplätzen vorgesehen, welcher ausschließlich Besuchern der Sporthalle zur Verfügung stehen soll.

3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN

3.1 Schalltechnische Größen

Als wichtigste Größe für die rechnerische Prognose, die messtechnische Erfassung und/oder die Beurteilung einer Lärmeinwirkung auf den Menschen dient der A-bewertete Schalldruckpegel - meist vereinfachend als "Schallpegel" (L oder L_A) bezeichnet.

Um auch zeitlich schwankende Schallvorgänge mit einer Einzahlangabe hinreichend genau kennzeichnen zu können, wurde der "Mittelungspegel" (L_m oder L_{Aeq}) definiert, der durch Integration des momentanen Schalldruckpegels über einen bestimmten Zeitraum gewonnen wird.

Die in verschiedenen Regelwerken definierten Orientierungswerte, Immissionsrichtoder -grenzwerte für den durch fremde Verursacher hervorgerufenen Lärm beziehen sich meist auf einen "Beurteilungspegel" (L_r) am Ort der Lärmeinwirkung (Immissionspegel). Der Beurteilungspegel wird in aller Regel rechnerisch aus dem Mittelungspegel bestimmt, wobei zusätzlich eine eventuell erhöhte Störwirkung von Ge-

räuschen (wegen ihres besonderen Charakters oder wegen des Zeitpunkts ihrer Einwirkung) durch entsprechend definierte Zuschläge berücksichtigt wird.

Außerdem werden teilweise Anforderungen an den momentanen Schalldruckpegel in der Weise gestellt, dass auch durch kurzzeitig auftretende Schallereignisse hervorgerufene Momentan- oder Spitzenpegel den jeweiligen Immissionsrichtwert nur um einen entsprechend vorgegebenen Betrag überschreiten dürfen.

Die durch den Straßen- bzw. Schienenverkehr verursachte Schallemission wird durch den "Emissionspegel" ($L_{m,E}$) gekennzeichnet. Diese Größe beschreibt den Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Mittelachse des jeweils äußeren Fahrstreifens einer Richtungsfahrbahn bzw. des betrachteten Gleises bei freier Schallausbreitung.

Der "Schall-Leistungspegel" (L_W) gibt die gesamte von einem Schallemittenten ausgehende Schall-Leistung, der "längenbezogene Schall-Leistungspegel" (L'_W) die im Mittel je Meter Strecke, der "flächenbezogene Schall-Leistungspegel" (L''_W) die im Mittel je Quadratmeter Fläche abgestrahlte Schall-Leistung an.

Die Eigenschaft eines Bauteils, den Schalldurchgang zu behindern, wird durch das frequenzabhängige "Schalldämm-Maß" (R) gekennzeichnet; das "bewertete Schalldämm-Maß" (R_w bzw. R'_w) stellt einen Einzahl-Kennwert für die Luftschalldämmung eines Bauteils dar.

3.2 Schalltechnische Anforderungen

3.2.1 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1

In Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2] werden - abhängig von der Art der baulichen Nutzung am Einwirkungsort - Orientierungswerte für die Bauleitplanung angegeben, deren Einhaltung oder Unterschreitung als "wünschenswert" bezeichnet wird, "...

um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen". Diese Orientierungswerte werden in Anlage 7, oben, aufgelistet.

> *"Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 6.00 bis 22.00 Uhr und nachts der Zeitraum von 22.00 bis 6.00 Uhr zugrunde zu legen."*

Weiter wird im o. g. Beiblatt [2] ausgeführt, dass bei zwei angegebenen Nachtwerten der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten soll; der höhere Orientierungswert für die Nachtzeit ist somit maßgebend für die Beurteilung von Verkehrslärmeinwirkungen.

Die in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2] genannten Orientierungswerte

> *"... haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen und für die Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen und auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen einwirken können ..."*

Zur Anwendung der Orientierungswerte wird im o. g. Regelwerk [2] weiter ausgeführt:

> *"Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen - z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen - zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen."*

3.2.2 Verkehrslärmschutzverordnung

In der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [3] werden Immissionsgrenzwerte festgelegt, welche beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Straßen und Schienenwegen anzuwenden sind.

In der vom Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg herausgegebenen "städtebaulichen Lärmfibel" [4] wird ausgeführt, dass bei Überschreitung der in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2] genannten Orientierungswerte auch im Rahmen der Bauleitplanung zumindest die Einhaltung der in der Verkehrslärmschutzverordnung [3] definierten Immissionsgrenzwerte anzustreben ist, da diese die Schwelle zur "schädlichen Umwelteinwirkung" gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz [5] kennzeichnen; wörtlich heißt es:

> *"In diesem Bereich zwischen dem in der Bauleitplanung nach dem Verursacherprinzip möglichst einzuhaltenden schalltechnischen Orientierungswert nach DIN 18 005 und dem entsprechenden Grenzwert nach der 16. BImSchV besteht für die Gemeinden bei plausibler Begründung ein Planungsspielraum, um in den vielen Fällen, bei denen in Ermangelung anderer geeigneter Flächen geplante Wohnbebauung an bestehende Verkehrswege heranrückt, die erforderlichen Darstellungen und Festsetzungen treffen zu können.*
>
> *Auch eine Überschreitung der Grenzwerte ist grundsätzlich denkbar, da der sachliche Geltungsbereich der 16. BImSchV den Fall einer an eine bestehende Straße heranrückenden Bebauung nicht umfasst und die städtebauliche Planung erheblichen Spielraum zur Verfügung hat. Bei der Neuplanung eines Wohngebietes dürfte allerdings nur eine besondere Begründung die einer sachgerechten Abwägung standhaltenden Argumente für eine Lärmexposition jenseits der Grenze 'schädlicher Umwelteinwirkung' liefern können."*

In der Verkehrslärmschutzverordnung [3] werden die in Anlage 7, unten, aufgelisteten Immissionsgrenzwerte angegeben.

3.2.3 DIN 4109

In der Bekanntmachung des baden-württembergischen Wirtschaftsministeriums über die Einführung der Norm DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau [6] wird im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens ein entsprechender Nachweis über die ausreichende Luftschalldämmung der zum Einsatz vorgesehenen Außenbauteile gefordert, wenn

"a) der Bebauungsplan festsetzt, dass Vorkehrungen zum Schutz vor Außenlärm am Gebäude zu treffen sind (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)

oder

b) der sich aus amtlichen Lärmkarten oder Lärmminderungsplänen nach § 47a des Bundes-Immissionsschutzgesetzes ergebende 'maßgebliche Außenlärmpegel' (Abschnitt 5.5 der Norm DIN 4109) auch nach den vorgesehenen Maßnahmen zur Lärmminderung ... gleich oder höher ist als ...

- 61 dB(A) bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Übernachtungsräumen, Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen,

- 66 dB(A) bei Büroräumen und ähnlichen Räumen."

Um Menschen während ihres Aufenthalts in Gebäuden vor der Einwirkung von Außenlärm zu schützen, werden in der in Anlage 8, oben, auszugsweise wiedergegebenen Tabelle 8 der DIN 4109 [7] Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen in Abhängigkeit u. a. vom "maßgeblichen Außenlärmpegel" vor der jeweiligen Fassade und von der Art der Raumnutzung festgelegt.

Bei der Ermittlung von Straßen- und Schienenverkehrslärmeinwirkungen ist der Beurteilungspegel "tags" nach der DIN 18 005 Teil 1 [8] zu bestimmen. Für eine detaillierte rechnerische Prognose wird in dieser - zwischenzeitlich ohnehin durch eine völlig überarbeitete Fassung ersetzte - Norm auf die "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" bzw. auf die "Information Schall 03" verwiesen, nach deren aktuellen Fassungen die Berechnungen im vorliegenden Gutachten durchgeführt werden. Der maßgebliche Außenlärmpegel ist gemäß Festlegung in der DIN 4109 [7] Abschnitt 5.5 identisch mit dem um 3 dB(A) erhöhten, rechnerisch ermittelten Wert für den Beurteilungspegel "tags" unmittelbar vor der Fassade des schutzbedürftigen Raums.

3.2.4 TA Lärm

Gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG [5] sind "Anlagen" im Sinne dieses Gesetzes derart zu errichten und zu betreiben, dass keine Immissionen auftreten, die "... *nach Art, Ausmaß und Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche*

Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft ..." herbeizuführen. Als Maß für die im BImSchG als "schädliche Umwelteinwirkungen" beschriebenen Geräusche sind die in der TA Lärm [9] definierten Immissionsrichtwerte heranzuziehen.

Die in der Nachbarschaft von lärmemittierenden Anlagen einzuhaltenden Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden sind abhängig von der Art der baulichen Nutzung am betrachteten Lärmeinwirkungsort. In der TA Lärm, Abschnitt 6.1 werden die in Anlage 8, unten, aufgelisteten Werte angegeben.

Diese Immissionsrichtwerte sind mit den in 0,5 m Abstand *"... außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes ..."* (z. B. Büro-, Wohn- und Schlafräume) benachbarter Gebäude ermittelten Beurteilungspegeln zu vergleichen.

Zur Ermittlung der Beurteilungspegel ist gemäß TA Lärm [9] das nachfolgend verkürzt dargestellte Verfahren heranzuziehen:

- Der Beurteilungspegel "tags" ist auf einen Zeitraum von 16 Stunden während der Tageszeit (6.00 bis 22.00 Uhr) zu beziehen. Während bestimmter Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (an Werktagen von 6.00 bis 7.00 Uhr und von 20.00 bis 22.00 Uhr sowie an Sonn- und Feiertagen von 6.00 bis 9.00 Uhr, von 13.00 bis 15.00 Uhr und von 20.00 bis 22.00 Uhr) ist ein Zuschlag von 6 dB zum Mittelungspegel in Ansatz zu bringen; ausgenommen hiervon sind Einwirkungsorte in Gebieten der Kategorien a) bis c) (Industrie-, Gewerbe-, Kern-, Dorf- und Mischgebiete).
- Als Bezugszeitraum für den Beurteilungspegel "nachts" ist *"... die volle Nachtstunde (z. B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt ..."*, zu berücksichtigen.
- *"Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist für den Zuschlag K_T je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen."*

- Der Störwirkung von Impulsgeräuschen ist ggf. durch einen Zuschlag K_I Rechnung zu tragen; dieser ist entweder pauschal mit einem Wert von 3 oder 6 dB zu berücksichtigen oder durch Differenzbildung aus Messwerten für den Taktmaximal-Mittelungspegel L_{AFTeq} und den Mittelungspegel L_{Aeq} zu ermitteln.

Hinsichtlich der Beurteilung von Pegelspitzen wird in der TA Lärm ergänzend ausgeführt:

- *"Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten."*

Sofern voraussehbare Besonderheiten dazu führen, das die oben genannten Immissionsrichtwerte *"... an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinanderfolgenden Wochenenden ..."* überschritten werden, gilt in Gebieten der Kategorien b bis f für diese sogenannten "seltenen Ereignisse" ein Immissionsrichtwert "tags" von 70 dB(A) bzw. "nachts" von 55 dB(A).

"Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte

- in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstabe b am Tag um nicht mehr als 25 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB(A),

- in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstabe c bis f am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A)

überschreiten."

Während Fahrzeuggeräusche *"... auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt ..."* der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen zu erfassen und zu beurteilen sind, gilt gemäß Abschnitt 7.4 der TA Lärm [9] für betriebsbedingte Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen:

"Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück ... sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

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

3.2.5 Sportanlagenlärmschutzverordnung

In der Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV [10] werden speziell zur Beurteilung der durch die Nutzung von Sportanlagen verursachten Geräusche Immissionsrichtwerte angegeben.

Dabei sind der betrachteten Sportanlage sämtliche bei deren bestimmungsgemäßer Nutzung auftretende Geräusche zuzurechnen; dies sind ggf. Geräusche, welche verursacht werden durch

- technische Einrichtungen und Geräte,
- die Sporttreibenden,
- die Zuschauer und sonstige Nutzer,
- die Nutzung von Parkplätzen auf dem Anlagengelände.

"Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb der Sportanlage durch das der Anlage zuzuordnende Verkehrsaufkommen sind bei der Beurteilung gesondert von den anderen Anlagengeräuschen zu betrachten und nur zu berücksichtigen, sofern sie nicht selten auftreten ... und im Zusammenhang mit der Nutzung der Sportanlage den vorhandenen Pegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen".

In § 2 Abs. 2 der Sportanlagenlärmschutzverordnung [10] werden - in Abhängigkeit von der jeweiligen baulichen Nutzung am Einwirkungsort - die in Anlage 9, oben, aufgelisteten Immissionsrichtwerte festgelegt.

Die Definition der maßgebenden Zeiträume und die für die Ermittlung des jeweiligen Beurteilungspegels zu berücksichtigenden Beurteilungszeiten werden ebenfalls in Anlage 9 aufgelistet.

Zusätzlich wird in der Sportanlagenlärmschutzverordnung gefordert:

> *"... einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte ... tags um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten ..."*

Die für die Einhaltung der jeweiligen Immissionsrichtwerte maßgebenden Lärmeinwirkungsorte werden in Abschnitt 1.2 des Anhangs zur Sportanlagenlärmschutzverordnung angegeben:

> *"Der für die Beurteilung maßgebliche Immissionsort liegt ... bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb, etwa vor der Mitte des geöffneten, vom Geräusch am stärksten betroffenen Fensters eines zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmten Raumes einer Wohnung, eines Krankenhauses, einer Pflegeanstalt oder einer anderen ähnlich schutzbedürftigen Einrichtung; ..."*

In § 5 Abs. 2 wird ausgeführt, dass bei einer Überschreitung von Immissionsrichtwerten von der zuständigen Behörde Betriebszeiten für die Sportanlagen festgesetzt werden können; gemäß § 5 Abs. 5 soll davon jedoch abgesehen werden,

> *"...wenn infolge des Betriebs einer oder mehrerer Sportanlagen bei seltenen Ereignissen nach Nr. 1.5 des Anhangs ...*
>
> *1. die Geräuschimmissionen außerhalb von Gebäuden die Immissionsrichtwerte nach § 2 Abs. 2 um nicht mehr als 10 dB(A), keinesfalls aber die folgenden Höchstwerte überschreiten:*
>
> | | |
> |---|---|
> | *tags, außerhalb der Ruhezeiten* | *70 dB(A),* |
> | *tags, innerhalb der Ruhezeiten* | *65 dB(A),* |
> | *nachts* | *55 dB(A).* |
>
> *und*

2. *einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die nach Nummer 1 für seltene Ereignisse geltenden Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 20 dB(A) und nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten."*

Nach Abschnitt 1.5 des Anhangs zur Sportanlagenlärmschutzverordnung gelten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte durch besondere Ereignisse und Veranstaltungen dann als selten, wenn sie an nicht mehr als 18 Kalendertagen eines Jahres auftreten.

3.3 Vorgehensweise im vorliegenden Fall

Während bei der Bauleitplanung, d. h., im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens die Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2] zur Beurteilung der Lärmeinwirkung auf die Nachbarschaft heranzuziehen sind, haben in Baugenehmigungsverfahren für lärmemittierende Anlagen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [9], speziell für Sportanlagen die Immissionsrichtwerte der Sportanlagenlärmschutzverordnung [10] maßgebende Bedeutung.

Da für die hier interessierenden Gebietskategorien - "Mischgebiete" und "allgemeine Wohngebiete" - die jeweiligen Anforderungen in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 und in der TA Lärm zahlenwertmäßig identisch sind, kann im Folgenden auf eine Unterscheidung zwischen Orientierungs- und Immissionsrichtwerten im Zusammenhang mit Anlagen im Sinne der TA Lärm verzichtet werden; für solche Anlagen ist die Einhaltung der schalltechnischen Anforderungen obligatorisch.

Es wird davon ausgegangen, dass der Feuerwehrstützpunkt einschließlich des zugehörigen Freigeländes mit Pkw-Parkplätzen eine "Anlage" im Sinne des BImSchG [5] darstellt und die aus dem Übungsbetrieb der freiwilligen Feuerwehr resultierende Lärmeinwirkung auf die schutzbedürftige Umgebung den Regelungen in der TA Lärm [9] unterworfen ist.

Anmerkung:
Eine Ermittlung und Beurteilung der schalltechnischen Situation im Zusammenhang mit Feuerwehreinsätzen ist nicht Gegenstand des vorliegenden Gutachtens; ggf. ist von juristisch kompetenter Seite zu prüfen, ob die im Einsatzfall beim Ausrücken sowie insbesondere bei der Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft von Fahrzeugen und Geräten nach dem Einrücken entstehenden Geräusche auch dann von einer Einhaltung der einschlägigen Immissionsrichtwerte entbunden sind, wenn derartige Vorgänge (insbesondere während der Nachtzeit) kein "seltenes Ereignis" im Sinne der TA Lärm darstellen.

In der Sportanlagenlärmschutzverordnung [10] wird eine im Vergleich zu den Vorgaben in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2] stärkere, das tageszeitabhängige Schutzbedürfnis berücksichtigende Differenzierung des Zeitpunkts der Lärmeinwirkung vorgenommen. Im Vorgriff auf die ohnehin später im Zuge des Genehmigungsverfahrens anzuwendende Sportanlagenlärmschutzverordnung wird dieses Regelwerk hier bereits bei der Beurteilung möglicher Sportlärmeinwirkungen im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens herangezogen.

Für Verkehrslärmeinwirkungen werden in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2] im Beurteilungszeitraum "nachts" um 5 dB(A) höhere Werte genannt als für Betriebslärmeinwirkungen. Auch diese Werte können jedoch im Nahbereich stark frequentierter Verkehrswege häufig nicht eingehalten werden; selbst die Einhaltung der in der Verkehrslärmschutzverordnung [3] angegebenen Werte ist unter Berücksichtigung bestehender örtlicher Gegebenheiten oft nicht realisierbar. Um trotzdem einen hinreichenden Schutz vor Verkehrslärmeinwirkungen zumindest im Gebäudeinneren sicherzustellen, müssen in diesem Fall die Außenbauteile schutzbedürftiger Räume den in der DIN 4109 [7] festgelegten Anforderungen genügen (derartige "passive" Schallschutzmaßnahmen sind jedoch nicht zulässig als Ersatzmaßnahme bei einer Immissionsrichtwert-Überschreitung durch Anlagen gemäß TA Lärm bzw. Sportanlagenlärmschutzverordnung!).

Im Folgenden werden zunächst alle der Immissionsprognose zugrundzulegenden Schallemissionen ermittelt bzw. festgelegt. Die Verkehrslärmemissionen werden auf der Grundlage der vorliegenden, strecken- und fahrzeugspezifischen Daten für die interessierenden Verkehrswege entsprechend den Vorgaben in einschlägigen Regelwerken prognostiziert.

Bezüglich der Schallemission des Abwasserhebewerks wird auf die im Untersuchungsbericht der Dr. Gruschka Ingenieurgesellschaft mbH dargestellten Ergebnisse zurückgegriffen.

Für den Feuerwehrstützpunkt und die Sporthalle erfolgt lediglich eine Abschätzung der zu erwartenden Schallemission auf der Grundlage der mutmaßlichen späteren baulichen und betrieblichen Nutzung. Eine präzise, objektspezifische Ermittlung ist nicht Gegenstand des Bebauungsplanverfahrens, in welchem lediglich ein Nachweis zu erbringen ist, dass - ggf. unter Berücksichtigung genereller, im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens zu präzisierender Schallschutzmaßnahmen - eine unzulässige Lärmeinwirkung aus der bestimmungsgemäßen baulichen und betrieblichen Nutzung ausgeschlossen werden kann.

Nach einer kurzgefassten Erläuterung zur Schallausbreitung in Abschnitt 5 werden in Abschnitt 6 die an schutzbedürftigen Einwirkungsorten im Plangebiet zu erwartenden Immissionspegel rechnerisch nachgewiesen und dem jeweils korrespondierenden Referenzwert gegenübergestellt. Im Fall zu erwartender unzulässiger Lärmeinwirkungen werden erforderliche quellenspezifische Schallschutzmaßnahmen in Abschnitt 7 beschrieben.

4. SCHALLEMISSIONEN

4.1 Straßenverkehr

4.1.1 Rechenverfahren

Der durch den Kraftfahrzeugverkehr auf einer öffentlichen Straße in 25 m Entfernung von der Mitte des nächstgelegenen Fahrstreifens bei freier Schallausbreitung in 4,0 m Höhe über Straßenniveau verursachte Mittelungspegel $L_m^{(25)}$ wird gemäß den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90 [11] für den (idealisierten) Fall einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von v = 100 km/h und eines Fahrbahnbe-

lags aus nicht geriffeltem Gussasphalt in Abhängigkeit von der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke (M) auf der jeweiligen Richtungsfahrbahn und dem Lkw-Anteil (p) rechnerisch ermittelt. Durch Korrekturwerte werden abweichende Randbedingungen bezüglich Fahrbahnoberfläche (D_{StrO}) und zulässiger Höchstgeschwindigkeiten (D_v) ebenso berücksichtigt wie die erhöhte Schallemission an Steigungen von mehr als 5 % (D_{Stg}). Aus dem Mittelungspegel $L_m^{(25)}$ und diesen Korrekturwerten wird der die Schallemission der betreffenden Richtungsfahrbahn kennzeichnende Emissionspegel $L_{m,E}$ gebildet.

4.1.2 Randbedingungen

Entsprechend der zeitlichen Unterscheidung bei den Orientierungs- und Immissionsgrenzwerten müssen auch die Emissionspegel für die Zeiträume "tags" (6.00 bis 22.00 Uhr) und "nachts" (22.00 bis 6.00 Uhr) bestimmt werden.

Auf der Grundlage der in Abschnitt 2.2.1 für das Prognosejahr 2015 angegebenen Verkehrszahlen werden zur Berechnung der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke "tags" (M_t) und "nachts" (M_n) auf der Kirchstraße bzw. auf dem Schmiedeweg die in Tabelle 3 der RLS-90 [11] für die hier interessierende Straßengattung "Kreisstraße" bzw. "Gemeindestraße" angegebenen Faktoren herangezogen. Bei der Berücksichtigung der Verkehrsbelastung wird eine Gleichverteilung des prognostizierten Verkehrsaufkommens auf jeweils beide Richtungsfahrbahnen angenommen.

Hinsichtlich des Standorts der Ortstafel (Zeichen 310 gemäß StVO [12]) wird davon ausgegangen, dass diese zukünftig unmittelbar an dem nach Südwesten orientierten Plangebietsrand zur Aufstellung kommt.

Bei der Festlegung des Korrekturwerts für unterschiedliche Straßenoberflächen wird ein Fahrbahnbelag aus "nichtgeriffeltem Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splitt-Mastix-Asphalt" gemäß Tabelle 4, Zeile 1, der RLS-90 berücksichtigt; diesem Fahrbahnbelag ist ein Korrekturwert von D_{StrO} = 0 dB(A) zuzuordnen.

4.1.3 Emissionspegel

Mit den genannten Ausgangsdaten und Randbedingungen lassen sich unter Anwendung der in den RLS-90 [11] angegebenen Gleichungen folgende Korrekturwerte D_v für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten sowie für den durch den Fahrzeugverkehr auf der Kirchstraße und auf dem Schmiedeweg verursachten Emissionspegel $L_{m,E}$ für die Tageszeit (t) und die Nachtzeit (n) ermitteln:

Straße	DTV Kfz/24h	M_t Kfz/h	M_n Kfz/h	p %	v_{Pkw} km/h	v_{Lkw} km/h	D_v dB(A)	D_{Stg} dB(A)	$L_{m,E,t}$ dB(A)	$L_{m,E,n}$ dB(A)
K 5345	5 300	318,0	42,4	6,0	50	50	-4,7	0,0	59,4	50,6
K 5345	5 300	318,0	42,4	6,0	100	80	-0,1	0,0	64,0	55,3
Schmiedeweg	1 500	90,0	12,0	5,0	30	30	-7,3	0,0	51,0	42,2
Schmiedeweg	1 500	90,0	12,0	5,0	70	70	-2,6	0,0	55,7	47,0
Schmiedeweg	1 500	90,0	12,0	5,0	70	70	-2,6	0,6	56,3	47,6

4.2 Schienenverkehr

4.2.1 Rechenverfahren

Gemäß der Information Schall 03 [13] ist dem auf einen Zeitraum von 1 Stunde bezogenen Mittelungspegel eines einzelnen Zuges in 25 m seitlicher Entfernung und in 3,5 m Höhe über Gelände ein Wert von $L_m^{(25)}$ = 51 dB(A) ("Grundwert") zuzuordnen. Dieser "Modellzug" hat eine Länge von 100 m; er besteht zu 100 % aus Fahrzeugen,

welche mit Scheibenbremsen ausgerüstet sind, und er fährt mit einer Geschwindigkeit von 100 km/h auf einem Gleis mit "durchschnittlich gutem Schienenzustand".

Um die durch den Schienenverkehr verursachten Emissionen zu ermitteln, sind - ausgehend vom o. g. "Modellzug" - Korrekturwerte für Fahrzeugart, Scheibenbremsenanteil, Geschwindigkeit und Länge des Fahrzeuges in Ansatz zu bringen. Zur Berechnung des Emissionspegels der Schienenstrecke sind zusätzlich zu diesen fahrzeugspezifischen Korrekturwerten die fahrwegspezifischen Einflussgrößen zu berücksichtigen.

Nachfolgend werden alle relevanten Parameter und die jeweils zugehörige Korrekturgröße aufgelistet:

- Fahrzeugarten D_{Fz}
- Bremsbauarten D_D
- Zuglängen D_l
- Geschwindigkeiten D_v
- Fahrbahnarten D_{Fb}
- Brücken D_{Br}
- Bahnübergänge $D_{Bü}$
- Gleisbögen D_{Ra}

4.2.2 Randbedingungen

Der Einfluss der Fahrbahnart wird bei der DB-Strecke Nr. 4000, Karlsruhe - Basel, im hier maßgebenden Streckenabschnitt ("Holz- und Betonschwellen im Schotterbett") mit einem Zuschlag von F_b = +2 dB berücksichtigt.

Korrekturwerte zur Berücksichtigung von Bahnübergängen und Brücken sind im vorliegenden Fall nicht in Ansatz zu bringen.

4.2.3 Emissionspegel

Mit den dem Fahrplan 2004 (siehe Anlagen 3 und 4) entnommenen Ausgangsdaten ergeben sich unter den o. g. Randbedingungen für die die Schienenverkehrslärm-Emission kennzeichnenden Mittelungspegel ($L_{m,E}$) im Beurteilungszeitraum "tags" bzw. "nachts" folgende Werte:

Fahrtrichtung	$L_{m,E}$ in dB(A)	
	tags	nachts
Karlsruhe → Basel	72,8	74,6
Basel → Karlsruhe	73,8	74,4

4.3 Abwasserhebewerk

Der Schallemission des Abwasserhebewerks ist - wie in Abschnitt 2.3 ausgeführt - ein Schall-Leistungspegel von L_W = 84 dB(A) innerhalb einer in 1 m Höhe über Geländeniveau gelegenen Fläche über dem (derzeit offenen) Becken zuzuordnen.

4.4 Feuerwehrstützpunkt

Bei der rechnerischen Abschätzung der Schallemission aus der das Baufenster für die Feuerwehr und "sozialen Zwecken dienenden Gebäude und Einrichtungen" beinhaltenden, im Bebauungsplan (siehe Anlage 1) durch Farbgebung gekennzeichneten Fläche wird von einer Grundstücksnutzung entsprechend der Darstellung in dem in Anlage 10 wiedergegebenen Auszug aus einer (nicht rechtsverbindlichen) Entwurfsfassung des Bebauungsplans ausgegangen. Es wird somit ein ausschließlich den Mitgliedern der Feuerwehr zur Verfügung stehender, an die Kirchstraße angrenzen-

der Parkplatz mit 21 Stellplätzen (P2) sowie ein an die Erschließungsstraße angrenzender, dem DRK-Gebäude zugeordneter Parkplatz (P3) mit 7 Stellplätzen berücksichtigt. Es wird vorausgesetzt, dass die in den Anlagen 5 und 6 beschriebenen Aktivitäten im Rahmen von Feuerwehrübungen auf der zwischen der zur Kirchstraße orientierten, an die Südostfassade des Feuerwehrgebäudes angrenzenden Freifläche sowie auf dem an die Südwestfassade angrenzenden Teil der "Übungsstrecke" erfolgen.

4.4.1 Pkw-Parkplätze

Die durch die Nutzung der im Lageplan in Anlage 10 gekennzeichneten Parkplätze P2 und P3 emittierte Schall-Leistung wird mit Hilfe der aus der Parkplatzlärmstudie [14] in modifizierter Form übernommenen Gleichung (11) ermittelt:

$$L_{W,1h} = 63 + K_{PA} + K_I + K_D + 10 \lg (N \cdot n)$$

mit

$L_{W,1h}$	Schall-Leistungspegel, gemittelt über eine (1) Stunde, in dB(A)
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart in dB(A)
K_I	Impulszuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren in dB(A)
K_D	10 lg (1 + n_g/44) in dB(A) für den Schallanteil durchfahrender Kfz
N	Anzahl der Bewegungen/Bezugsgröße und Stunde
n	Bezugsgröße, hier: 1 Stellplatz
n_g	Anzahl der Stellplätze des gesamten Parkplatzes

Für *"Besucher- und Mitarbeiterparkplätze"* sind gemäß Tabelle 31 der Parkplatzlärmstudie Zuschläge von K_{PA} = 0 dB(A) und K_I = 4 dB(A) zu berücksichtigen.

Wenn davon ausgegangen wird, dass auf allen Stellplätzen innerhalb einer (1) Stunde jeweils eine (1) Fahrzeugbewegung stattfindet, so ergeben sich für den jeweils auf den gesamten Parkplatz bezogenen Schall-Leistungspegel innerhalb dieser Stunde die umseitig angegebenen Werte. Beim Parkplatz P2 ist zusätzlich der

längenbezogene Schall-Leistungspegel für die Fahrstrecke zwischen Parkplatzmitte und Kirchstraße mit Hilfe des in den RLS-90 [11] beschriebenen Rechenverfahrens zu ermitteln; die mittlere Fahrgeschwindigkeit auf diesem Streckenabschnitt wird mit einem Wert von v = 30 km/h und der Korrekturwert für unterschiedliche Parkplatzoberflächen mit D_{StrO} = 0 dB(A) angesetzt.

Unter den genannten Randbedingungen ergeben sich folgende Werte:

Parkplatz P2
- Ein- oder Ausparken $L_{W,1h}$ = 81,9 dB(A)
- An- oder Abfahrt L'_W = 60,2 dB(A)

Parkplatz P3
- Ein- oder Ausparken $L_{W,1h}$ = 76,1 dB(A)

Für die durch lärmintensive Einzelereignisse auf Pkw-Parkplätzen (z. B. beschleunigte Abfahrt, Türenschließen, Heck- bzw. Kofferraumklappeschließen) ergeben sich mit den in der Parkplatzlärmstudie [14] angegebenen Maximalpegeln Momentanwerte des Schall-Leistungspegels von $L_W \leq 100$ dB(A).

4.4.2 Feuerwehrfahrzeuge und -geräte

Wegen des bei Lkw relativ hohen Anteils der Fahrzustände "Beschleunigen" und "Abbremsen" an der Gesamtdauer des Aufenthalts auf Betriebsgeländen sind die für den Verkehr auf öffentlichen Straßen heranzuziehenden Rechenverfahren bei der Ermittlung der Schallemissionen von Fahrzeugen innerhalb des Feuerwehrgeländes weniger geeignet. Es wird daher auf einschlägige Ergebnisse aus empirischen Untersuchungen zurückgegriffen. In einer TÜV-Untersuchung zu Lkw- und Ladegeräuschen auf Betriebsgeländen [15] wird für Lkw der (höchsten) Leistungsklasse $P \geq 105$ kW ein auf ein 1-m-Wegelement bezogener Schall-Leistungspegel von $L'_{W,1h}$ = 65 dB(A)

für die Vorbeifahrt eines (1) Lkw pro Stunde angegeben; dieser Wert bezieht sich auf den jeweils ungünstigsten Fahrzustand (insbesondere Beschleunigen).

Für den Standlauf eines Lkw wird in derselben Untersuchung ein Schall-Leistungspegel L_W = 94 dB(A) genannt; dieser Wert wird dem Lkw auch für den Fall des Betriebs einer fahrzeugeigenen Pumpe bei Wasserentnahme aus einem Hydranten der öffentlichen Wasserversorgung zugeordnet.

Die gemäß EG-Richtlinie [16] maximal zulässige Schallemission von Stromaggregaten ist abhängig von deren elektrischer Leistung:

Leistung	P_{el} = 2 kW	→	L_W = 100 dB(A)
	P_{el} = 10 kW	→	L_W = 108 dB(A)

In Ermangelung konkreter Informationen über die Schallemission einer Tragkraftspritze (z. B. *"TS 8/8 mit VW-Boxermotor"*) wird dieser der im Untersuchungsbericht der Dr. Gruschka Ingenieurgesellschaft mbH für eine *"Benzinmotorpumpe"* angegebene Schall-Leistungspegel von $L_W \approx$ 100 dB(A) zugeordnet; ein zahlenwertmäßig identischer Schall-Leistungspegel ist entsprechend den Angaben in einem einschlägigen Forschungsbericht [17] für das Leerlaufgeräusch einer Motorsäge anzusetzen.

Zur rechnerischen Berücksichtigung der Kommunikationsgeräusche bei Feuerwehrübungen wird der in VDI-Richtlinie 3770 [18] für den Vorgang "Rufen laut" angegebene Schall-Leistungspegel von L_{Weq} = 90 dB(A) berücksichtigt.

4.5 Sporthalle

Die unmittelbar aus dem Betrieb der Sporthalle resultierende Schallemission bleibt hier außer Betracht, da diese sowohl von der tatsächlichen, derzeit nicht bekannten Nutzung der Halle als auch von den baulichen Gegebenheiten, d. h. von der Luft-

schalldämmung der Hallenaußenbauteile sowie der geometrischen Anordnung und Flächenabmessung von Bauteilöffnungen (Fenster, Türen) abhängig sein wird. Es steht jedoch außer Zweifel, dass durch eine entsprechende Grundrissgestaltung und die Wahl der zur Realisierung von Außenbauteilen einzusetzenden Bauelemente eine durch Vorgänge innerhalb des Gebäudes verursachte unzulässige Lärmeinwirkung auf die schutzbedürftige Nachbarschaft mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann.

Bezüglich der Nutzung des der Sporthalle zugeordneten Parkplatzes (P1) ist ein derartiges Vorgehen nicht möglich, da zwischen den Pkw-Stellplätzen und den nächstgelegenen Baufenstern für Gebäude mit Wohnnutzung freie Schallausbreitung vorliegt. Für den Fall, dass alle 64 Pkw-Stellplätze dieses Parkplatzes innerhalb einer (1) Stunde belegt oder geräumt werden, ergibt sich mit Hilfe des in Abschnitt 4.4.1 erwähnten, in der Parkplatzlärmstudie [14] beschriebenen Rechenverfahrens ein Wert von $L_{W,1h}$ = 89,0 dB(A). Analog zur Vorgehensweise beim Parkplatz P2 wird einer Fahrstrecke zwischen Parkplatzmitte (P1) und der Erschließungsstraße ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L'_{W,1h}$ = 65,1 dB(A) zugeordnet.

5. SCHALLAUSBREITUNG

5.1 Rechenverfahren

Der durch einen lärmemittierenden Vorgang an einem bestimmten Einwirkungsort hervorgerufene Immissionspegel ist abhängig vom jeweiligen Emissionspegel und den Schallausbreitungsbedingungen auf der Ausbreitungsstrecke zwischen den Schallquellen und den betrachteten Einwirkungsorten. Einflussgrößen auf die Schallausbreitungsbedingungen sind:

- Länge des Schallausbreitungsweges
- Luft- und Bodenabsorption sowie Witterung
- Schallabschirmung durch Geländemodellierung, Bebauung oder spezielle Abschirmmaßnahmen (z. B. Lärmschutzwand, Lärmschutzwall)
- Schallreflexionen an schallharten Flächen in der Umgebung des Schallausbreitungsweges (Gebäudefassaden u. ä.)

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit Hilfe des entsprechend den Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 [19], der RLS-90 [11] und der Schall 03 [13] vom Ingenieurbüro Braunstein und Berndt GmbH, Backnang, entwickelten Rechenprogramms SOUNDPLAN.

Flächen- und Linienschallquellen werden mit diesem Programm in Teile zerlegt, deren Abmessungen klein gegenüber ihrem Abstand zum jeweils nächstgelegenen interessierenden Immissionsort sind. Anhand der entsprechend den in Abschnitt 1.2 genannten Plänen in den Rechner eingegebenen Koordinaten wird dort ein Geländemodell simuliert, das mit einem von dem zu untersuchenden Immissionsort ausgehenden Suchstrahl abgetastet wird. Im jeweiligen Geländeschnitt werden die Schallquellen sowie die die Schallausbreitung beeinflussenden Reflexionsflächen und Beugungskanten erfasst und der durch Direktschallausbreitung verursachte wie auch der durch Reflexionen und/oder Beugung beeinflusste Immissionsanteil am Einwirkungsort bestimmt. Durch Integration der Immissionsanteile über den gesamten interessierenden Winkelbereich ergibt sich jeweils der am Einwirkungsort durch die berücksichtigten Schallquellen verursachte Immissionspegel.

Zusätzlich zur Immissionsprognose mit numerischer Ergebnisdarstellung für konkrete Einwirkungsorte werden die im Plangebiet verursachten Immissionspegel mit Hilfe des SOUNDPLAN-Programmbausteins "Rasterlärmkarte" ermittelt. Das Geländemodell wird hierbei in quadratische Rasterfelder mit wählbarer Kantenlänge (hier: 2 m) unterteilt. Das Programm berechnet die Geländehöhe an jedem Rasterpunkt aus den eingegebenen Geländedaten mittels linearer Interpolation. Die Höhe des jeweils in

der Rasterfeldmitte gelegenen Immissionsorts über Gelände ist ebenso wie die Schrittweite des Suchstrahls (hier: 1°) vorzugeben. Der an einem Immissionsort ermittelte Immissionspegel wird dem jeweiligen Rasterfeld zugeordnet. Zur grafischen Darstellung der Ergebnisse werden die interessierenden Pegelbereiche durch unterschiedliche Farben gekennzeichnet, wobei jede Farbe einen Pegelbereich von 5 dB(A) repräsentiert.

5.2 Randbedingungen

Folgende Randbedingungen wurden bei der rechnerischen Ermittlung der Lärmeinwirkung auf die schutzbedürftigen Baufenster im Plangebiet berücksichtigt bzw. vereinfachend festgelegt:

- Die Höhe des jeweiligen Emissionsorts wird für Vorgänge auf Straßen und Parkplätzen mit h = 0,5 m, für technische Vorgänge auf dem Feuerwehrgelände mit h = 1,0 m und für Kommunikationsgeräusche auf dem Feuerwehrgelände mit h = 1,8 m, jeweils über Bezugsniveau, berücksichtigt; die die Schienenverkehrslärm-Emission kennzeichnende Linienschallquelle wird gemäß Schall 03 [13] jeweils in Gleismitte und in Höhe der Schienenoberkante angeordnet.
- Für Gebäudefassaden wird in Anlehnung an die Angaben in Tabelle 4 der DIN ISO 9613-2 [19] ein Reflexionsgrad von $\rho = 0,8$ angenommen.
- Zur Ermittlung der Bodendämpfung A_{gr} wird das in DIN ISO 9613-2 beschriebene "alternative Verfahren" angewandt.

Die im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung berücksichtigten Schallquellen sowie die die Schallausbreitung mutmaßlich beeinflussenden Objekte sind in den Lageplänen in den Anlagen 2 und 10 bzw. weiteren, in den folgenden Abschnitten jeweils erwähnten Anlagen grafisch dargestellt.

5.3 Lärmeinwirkungsorte

Zur Ermittlung der durch den Straßen- und Schienenverkehr sowie durch die in den Abschnitten 4.3 bis 4.5 beschriebenen Emittenten verursachten Lärmeinwirkung auf schutzbedürftige Gebäude innerhalb ausgewählter Baufenster im Plangebiet werden die u. a. in den Lageplänen in den Anlagen 2 und 10 eingetragenen und mit einer lfd. Nr. (Verkehrslärm) bzw. mit Kleinbuchstaben (Anlagen- und Sportlärm) gekennzeichneten Immissionsorte herangezogen.

Entsprechend der unterschiedlichen geometrischen Festlegung der schutzbedürftigen Immissionsorte (in Fenstermitte bzw. 0,2 m über Fensteroberkante) in den jeweils maßgebenden Regelwerken werden bei der Ermittlung der Lärmeinwirkung auf einzelne Geschosse folgende Höhen über Bezugsniveau berücksichtigt:

Lärmart	Höhe h in m		
	Erdgeschoss	1. Obergeschoss	2. Obergeschoss
Verkehrslärm (gemäß [11], [13])	2,4	5,2	8,0
Anlagenlärm, Sportlärm (gemäß [9], [10])	2,0	4,8	7,6

Soweit die Lärmeinwirkung auf den Außenwohnbereich von Interesse ist, wird die schalltechnische Situation in 2 m Höhe über Bezugsniveau ermittelt.

6. SCHALLIMMISSIONEN, OHNE SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN

Mit den in den vorigen Abschnitten beschriebenen Ausgangsdaten, Randbedingungen und Rechenverfahren wird nachfolgend die durch den Verkehrslärm sowie durch die in den Abschnitten 4.3 bis 4.5 beschriebenen lärmemittierenden Vorgänge im Plangebiet verursachte schalltechnische Situation rechnerisch bestimmt.

6.1 Straßenverkehr

Im Lageplan in Anlage 11 werden die im Außenwohnbereich, d. h. in 2,0 m Höhe über Bezugsniveau, die ausschließlich durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der Kirchstraße und auf dem Schmiedeweg im räumlichen Geltungsbereich des Bebauungsplans verursachten Immissionspegel "tags" für die Situation ohne Schallschutzmaßnahmen sowie ohne Berücksichtigung geplanter Gebäude grafisch dargestellt. Wie oben erwähnt, werden durch unterschiedliche Farbgebung Immissionspegel mit einer Klassenbreite von jeweils 5 dB(A) zusammengefasst; die Trennlinie aneinandergrenzender Farbbereiche stellt jeweils eine Isophone, d. h. eine Linie gleichen Schalldruckpegels dar, welcher auch numerisch angegeben wird, um einen Vergleich mit dem jeweils maßgebenden Orientierungswert gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18 005 [2] zu erleichtern. Ergänzend hierzu sind mit den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung [3] zahlenwertmäßig identische Isophonen eingetragen.

Wie in Anlage 11 sowohl aus der Farbdarstellung als auch aus dem Verlauf der jeweils relevanten, mit dem korrespondierenden Orientierungswert zahlenwertmäßig identischen Isophone unschwer zu erkennen ist, verursacht der Kraftfahrzeugverkehr auf der Kirchstraße sowohl bei den dem westlichen Fahrbahnrand nächstbenachbarten, in einem "Mischgebiet" gelegenen Baufenstern als auch bei den dem östlichen Fahrbahnrand nächstbenachbarten, in einem "allgemeinen Wohngebiet" gelegenen Baufenstern eine Orientierungswert-Überschreitung, welche in Abschnitt 7.1 für ausgewählte Einwirkungsorte zahlenwertmäßig präzisiert wird. Diese Überschreitung macht die Durchführung von Schallschutzmaßnahmen unverzichtbar.

6.2 Schienenverkehr

Die durch Schienenverkehrslärmeinwirkung im Zeitraum "tags" im Plangebiet verursachten Immissionspegel werden für die Situation in 2 m Höhe über Bezugsniveau bei freier Schallausbreitung (d. h. ohne Berücksichtigung des parallel zur Schienen-

strecke geschütteten Erdwalls entsprechend der Darstellung in Anlage 2 und ohne Berücksichtigung der geplanten Bebauung) in Anlage 12 grafisch dargestellt.

Im gesamten Plangebiet wird der bei den vorliegenden Arten der baulichen Nutzung niederste ("strengste") Orientierungswert "tags" von 55 dB(A) unterschritten.

Die Darstellung in Anlage 13 zeigt unter denselben Randbedingungen wie oben die Schienenverkehrslärmeinwirkung im Zeitraum "nachts". Wie aufgrund der in Abschnitt 4.2.3 angegebenen Emissionsdaten zu erwarten war, verursacht der Schienenverkehr (wegen des höheren Anteils an Güterzügen) im Zeitraum "nachts" (geringfügig) höhere Immissionspegel als "tags". Da somit in allen im Bebauungsplan als "allgemeines Wohngebiet" bzw. "Mischgebiet" dargestellten Baufenstern der für Verkehrslärm jeweils maßgebende Orientierungswert "nachts" überschritten wird, ist die Durchführung von Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

6.3 Abwasserhebewerk

Die an den beiden im Lageplan in Anlage 10 eingetragenen Immissionsorten h und i bei den dem Abwasserhebewerk nächstgelegenen Baufenstern durch den Betrieb von drei Abwasser-Förderschnecken verursachten Immissionspegel werden in der Immissionstabelle in Anlage 16, oben, geschossweise nachgewiesen.

Aus den die schalltechnische Situation vor den Fassaden eines innerhalb des jeweiligen Baufensters zu errichtenden Wohnhauses im schalltechnisch ungünstigsten obersten Geschoss beschreibenden Werten für den Mittelungspegel lassen sich für den Fall einer kontinuierlichen Betriebsweise des Abwasserhebewerks folgende, den jeweils korrespondierenden, in "allgemeinen Wohngebieten" maßgebenden Immissionsrichtwerten der TA Lärm [9] gegenübergestellte Werte für den Beurteilungspegel ableiten:

Immissionsort	h	i
Zeitraum "tags"		
Beurteilungspegel $L_{r,t}$ in dB(A)	40,1	45,1
Immissionsrichtwert in dB(A)	55	55
Zeitraum "nachts"		
Beurteilungspegel $L_{r,n}$ in dB(A)	38,2	43,2
Immissionsrichtwert in dB(A)	40	40

Wegen der zu erwartenden Immissionsrichtwert-Überschreitung am nächstgelegenen schutzbedürftigen Einwirkungsort sind Schallschutzmaßnahmen beim Abwasserhebewerk erforderlich.

6.4 Feuerwehrstützpunkt

Mit den in Abschnitt 4.4 angegebenen Emissionskennwerten und den vorliegenden Informationen über die Einwirkdauer der verschiedenen Geräusche während einer zweistündigen Feuerwehrübung werden die an den im Lageplan in Anlage 10 eingetragenen und mit den Buchstaben b, c, d, f und g gekennzeichneten Einwirkungsorten verursachten Immissionspegel ermittelt. In Anlage 15 werden in der Spalte "L_m" die jeweiligen Momentanpegel, in der Spalte "$L_{m,16}$" die auf einen Beurteilungszeitraum von 16 h bezogenen, die jeweils in Anlage 5 aufgeführten Betriebszeiten berücksichtigenden Mittelungspegel angegeben. Der durch eine Feuerwehrübung in der schutzbedürftigen Nachbarschaft verursachte Beurteilungspegel ergibt sich aus der Überlagerung der durch die einzelnen lärmerzeugenden Vorgänge verursachten Immissionsanteile ($L_{m,16}$).

Die jeweils innerhalb derselben 2-stündigen Übung stattfindenden lärmemittierenden Vorgänge und die diesen zuzuordnenden, in Anlage 15 mit einer lfd. Nr. versehenen Emittenten lassen sich ebenfalls aus dem in Anlage 5 wiedergegebenen Schreiben der Stadt Mahlberg ableiten:

"1. Die Proben vor dem Feuerwehrgerätehaus bestehen aus Löschübungen mit einem Lkw Diesel im Standgas ca. 1,5 Std., davon 0,5 Std. mit Pumpe."

→ Emittenten-Nummer: 01, 02, 03, 04, 05, 09

"2. Die Löschübungen an anderen Standorten werden mit 2 Lkws und 1 Kombi angefahren, wobei vor dem Haus 15 Minuten Ausrückezeit und 20 Minuten Einrückezeit entstehen."

→ Emittenten-Nummer: 01, 02, 03, 04, 09

"3. Zwei Mal jährlich werden vor dem Haus das Stromaggregat und ein Hydraulikgerät insgesamt 30 Minuten in Betrieb genommen."

→ Emittenten-Nummer: 01, 02, 03, 04, 06, 09

"4. 10 Mal im Jahr finden vor dem Haus je 5 Minuten Motorsägenstartübungen statt."

→ Emittenten-Nummer: 01, 02, 03, 04, 08, 09

"5. Die vorhandenen Tragkraftspritzen werden sechs mal jährlich 10 Minuten im Hof in Betrieb genommen."

→ Emittenten-Nummer: 01, 02, 03, 04, 07, 09

"6. Wettkampfwettbewerbsproben im Hof finden ca. 10 Mal im Jahr à 1 Std. nach Nr. 1 (1 Lkw im Standgas) statt."

vergleichbar mit Übung 1

Für den Fall einer abendlichen Feuerwehrübung im Zeitraum zwischen 20.00 und 22.00 Uhr ergeben sich für die einzelnen Übungsarten die nachfolgend aufgelisteten Werte für den Beurteilungspegel "tags" an den im Lageplan in Anlage 10 eingetrage-

nen Lärmeinwirkungsorten. Für die Übung 3 werden die beiden Fälle des Einsatzes eines Stromaggregats mit "geringer" Leistung (Übung 3a) und "hoher" Leistung (Übung 3b) berücksichtigt. Die errechneten Immissionspegel werden dem jeweils in Abhängigkeit von der Gebietskategorie maßgebenden Immissionsrichtwert "tags" gegenübergestellt:

Beurteilungspegel "tags" $L_{r,t}$ in dB(A) durch Feuerwehrübung im Zeitraum zwischen 20.00 und 22.00 Uhr					
Immissionsort	b	c	d	f	g
Übung 1	52,6	50,1	48,7/42,7	39,6/33,6	42,5
Übung 2	46,5	45,0	47,5/41,9	37,7/31,7	30,4
Übung 3a	53,1	48,9	48,9/42,9	40,0/34,0	43,6
Übung 3b	**60,2**	**55,8**	52,0/46,0	45,2/39,2	51,4
Übung 4	48,6	45,1	48,1/42,1	32,8/32,2	36,7
Übung 5	49,6	46,2	48,3/42,3	38,6/32,6	39,2
Gebietskategorie	WA		WA/MI		MI
Immissionsrichtwert "tags" in dB(A)					
- regulär	55		55/60		60
- "seltene Ereignisse"	**70**		**70**		**70**

Aus der obigen Tabelle ist ersichtlich, dass auf der Grundlage der vorliegenden Informationen über Art, Zeitdauer und Häufigkeit der im Freigelände zwischen dem geplanten Feuerwehrgebäude und der Kirchstraße erfolgenden lärmemittierenden Aktivitäten im Rahmen von Feuerwehrübungen keine Immissionsrichtwert-Überschreitungen in der schutzbedürftigen Nachbarschaft zu erwarten sind. Auch ein rechnerisch in Ermangelung geeigneter Emissionskennwerte nicht berücksichtigter Einsatz der im Schreiben des Landratsamts Offenburg (siehe Anlage 6) erwähnten "Flex", eines "Überdruckbelüftungsgeräts" o. ä. wird nicht zu einer unzulässigen Lärmeinwirkung auf die schutzbedürftige Nachbarschaft führen, wenn der (ggf. gleichzeitige) Betrieb besonders lärmintensiver Geräte auf "seltene Ereignisse" beschränkt wird. Da Feuerwehrübungen der Jugendfeuerwehr im Zeitraum vor 20.00 Uhr und nie am

selben Tag stattfinden wie die abendliche Feuerwehrübung, kann auch durch Jugendfeuerwehr-Übungen keine Immissionsrichtwert-Überschreitung verursacht werden.

Die obigen Feststellungen gelten allerdings nur unter der Voraussetzung der in Anlage 10 dargestellten Anordnung von Gebäuden, Freiflächen und Parkplätzen innerhalb des das Baufenster mit der Nutzungsschablone 9 beinhaltenden, im Bebauungsplan durch Farbgebung gekennzeichneten Grundstücks. Da die Darstellung in Anlage 10 Gegenstand eines Gestaltungsplans und somit nicht rechtsverbindlich ist, können die obigen Ausführungen eine detaillierte, im Rahmen der Baugenehmigung durchzuführende Immissionsprognose nicht ersetzen; es wurde hier lediglich nachgewiesen, dass bei der vorgesehenen baulichen und betrieblichen Nutzung des Grundstücks eine aus der Durchführung von Feuerwehrübungen resultierende unzulässige Lärmeinwirkung auf die schutzbedürftige Umgebung ausgeschlossen werden kann und die Festsetzung konkreter Schallschutzmaßnahmen im Bebauungsplan nicht erforderlich ist.

Diese Aussage trifft auf den in Anlage 10 mit "P3" gekennzeichneten, zwischen dem DRK-Gebäude und der Erschließungsstraße angeordneten Parkplatz nicht zu. Aus den Ergebnissen der in Anlage 14, unten, dargestellten Immissionstabelle ist ersichtlich, dass zumindest bei dem diesem Parkplatz nächstbenachbarten, im "allgemeinen Wohngebiet" gelegenen Immissionsort e der dort maßgebende Immissionsrichtwert "nachts" um ca. 5 dB(A) überschritten würde, wenn auf jedem der 7 Pkw-Stellplätze in derselben Nachtstunde eine (1) Fahrzeugbewegung stattfände. Da eine Immissionsrichtwert-Überschreitung "tags" praktisch ausgeschlossen werden kann, müsste somit lediglich im Rahmen der Baugenehmigung die nächtliche Nutzung dieses Parkplatzes entsprechend eingeschränkt werden.

6.5 Sporthalle

Abweichend von der oben beschriebenen, die Parkplätze P2 und P3 betreffenden Situation ist die Nutzung des in Anlage 10 mit "P1" gekennzeichneten, eindeutig der Sporthalle zugeordneten Parkplatzes durch die Darstellung im Bebauungsplan bereits rechtsverbindlich festgelegt.

In der in Anlage 16 wiedergegebenen Immissionstabelle werden die Immissionspegel an den diesem Parkplatz nächstgelegen Immissionsorten a, f und g für den Fall einer Bewegungshäufigkeit von N = 1 Bewegungen je Stellplatz und Stunde nachgewiesen. Der besseren Übersicht halber werden die Rechenergebnisse für das in schalltechnischer Hinsicht jeweils oberste Geschoss eines innerhalb des jeweiligen Baufensters zu errichtenden Gebäudes nachfolgend aufgelistet und dem aufgrund der Art der baulichen Nutzung am Lärmeinwirkungsort maßgebenden Immissionsrichtwert der Sportanlagenlärmschutzverordnung [10] gegenübergestellt.

Immissionsort	a	f	g
Beurteilungspegel $L_{r,t}$ in dB(A)	41,1	44,4	49,5
Immissionsrichtwert in dB(A)			
- "tags, außerhalb Ruhezeiten"	55	55/60	60
- "tags, innerhalb Ruhezeiten"	50	50/55	55
- "nachts"	40	40/45	45

Aus der obigen Tabelle ist ersichtlich, dass die komplette Räumung des Parkplatzes innerhalb derselben Nachtstunde (z. B. nach Beendigung einer bis 22.00 Uhr andauernden Hallennutzung) an allen berücksichtigten Immissionsorten eine deutliche Immissionsrichtwert-Überschreitung verursachen würde. Eine Immissionsrichtwert-Überschreitung im Zeitraum "tags" (außerhalb und innerhalb von Ruhezeiten) kann dagegen mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.

Im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens sind daher geeignete organisatorische Maßnahmen anzuordnen, welche eine uneingeschränkte Parkplatznutzung im Zeitraum zwischen 22.00 und 6.00 Uhr verhindern.

7. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN

Im Fall einer zu erwartenden Überschreitung von Lärm-Referenzwerten ist vorrangig eine Reduzierung der Schallemission durch bauliche, technische und/oder organisatorische Maßnahmen anzustreben. Bei Verkehrslärmeinwirkungen bestehen allerdings nur sehr eingeschränkte Realisierungsmöglichkeiten für eine Reduzierung der Lärmentstehung (z. B. Verringerung der zulässigen Fahrzeughöchstgeschwindigkeit). Ohne das Verkehrsgeschehen betreffende Restriktionen ist dagegen eine Behinderung der Schallausbreitung möglich. Hierfür kommt generell die Errichtung eines Schallschirms (z. B. in Form einer Lärmschutzwand oder eines Lärmschutzwalls) zwischen der jeweiligen Lärmquelle und der zu schützenden Bebauung in Frage. Die erforderliche Höhe des Schallschirms ist dabei von dessen geometrischer Anordnung zwischen Lärmquelle und Bebauung sowie von der anzustrebenden Pegelminderung abhängig; generell ist ein Schallschirm um so wirksamer, je näher er sich bei der Schallquelle oder bei den zu schützenden Objekten befindet.

Sofern auch mit abschirmenden Maßnahmen keine hinreichende Lärmminderung möglich ist, kann - wie bereits in Abschnitt 3.3 erwähnt - zumindest bei Verkehrslärmeinwirkungen durch geeignete "passive" Maßnahmen, d. h. durch den Einsatz von Gebäudeaußenbauteilen mit einer hinreichend hochwertigen Luftschalldämmung sichergestellt werden, dass auch im Fall einer Orientierungswert-Überschreitung der in schutzbedürftige Räume innerhalb des Gebäudes übertragene Lärm auf ein zumutbares Maß begrenzt wird.

7.1 Straßenverkehr

7.1.1 "Aktive" Schallschutzmaßnahmen

Teilfläche östlich der Kirchstraße

Wie u. a. aus der Darstellung in dem in Anlage 10 wiedergegebenen Auszug aus dem Bebauungsplan ersichtlich ist, wurde in dem an das Plangebiet in nordöstlicher Richtung angrenzenden Streckenabschnitt der Kirchstraße entlang des östlichen Fahrbahnrands ein Erwall (Lärmschutzwall) zum Schutz des angrenzenden, bestehenden Wohngebiets geschüttet. Es bietet sich daher an, diesen Schallschirm entlang der Kirchstraße in südwestlicher Richtung im Plangebiet fortzusetzen. Wegen der zu berücksichtigenden Einmündung einer Planstraße in den Kreisverkehr und im Interesse einer geringeren Inanspruchnahme an Grundfläche soll dieser Schallschirm jedoch in Form einer Lärmschutzwand realisiert werden.

Um eine Reduzierung der Straßenverkehrslärmeinwirkung in allen Geschossen der zukünftig dem östlichen Fahrbahnrand der Kirchstraße nächstgelegenen Wohngebäude sicherzustellen, wären Wandhöhen von mehr als 5 m erforderlich. Da die Realisierung eines derartigen Schallschirms u. a. aus städtebaulichen Gründen ausscheidet, wird davon ausgegangen, dass die Oberkante der Lärmschutzwand näherungsweise höhengleich mit der Dammkrone des bestehenden Erdwalls mit einem Wert von h = 2,6 m über Bezugsniveau festgelegt und die geometrische Anordnung entsprechend der Darstellung im Bebauungsplan (siehe Anlage 10) gewählt wird.

Die für die Situation ohne und mit Berücksichtigung dieser Lärmschutzwand ausschließlich durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der Kirchstraße an den Immissionsorten 5 und 6 verursachten Beurteilungspegel "tags" und "nachts" werden nachfolgend aufgelistet und dem jeweiligen, für "allgemeine Wohngebiete" maßgebenden Orientierungswert (OW) gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2] bzw. Immissionsgrenzwert (IGW) gemäß Verkehrslärmschutzverordnung [3] gegenübergestellt:

Immissionsort	5			6		
Geschoss	EG	1. OG	2. OG	EG	1. OG	2. OG
Situation "tags"; OW = 55 dB(A); IGW = 59 dB(A)						
Beurteilungspegel						
- ohne Lärmschutzwand	60,4	61,4	61,5	58,8	60,2	60,8
- mit Lärmschutzwand	54,6	61,2	61,6	56,2	59,8	60,7
Situation "nachts"; OW = 45 dB(A); IGW = 49 dB(A)						
Beurteilungspegel						
- ohne Lärmschutzwand	51,6	52,7	52,8	50,0	51,5	52,0
- mit Lärmschutzwand	45,9	52,5	52,8	47,5	51,1	52,0

Mit der Lärmschutzwand wird somit eine deutliche Reduzierung der Straßenverkehrslärmeinwirkung im Außenwohnbereich und in Höhe der Erdgeschosse geplanter Gebäude erreicht. Wie aus der grafischen Darstellung in Anlage 17 ersichtlich ist, wird der für "allgemeine Wohngebiete" maßgebende Orientierungswert "tags" von 55 dB(A) nahezu im gesamten Außenwohnbereich östlich der Kirchstraße eingehalten bzw. unterschritten; lediglich im Nahbereich des jeweiligen Endes der Lärmschutzwand ist noch eine geringfügige Überschreitung des Orientierungswerts "tags" unvermeidlich. In den Obergeschossen werden auch die Immissionsgrenzwerte weiterhin um maximal 4 dB(A) überschritten. Ergänzende passive Schallschutzmaßnahmen sind somit erforderlich.

Teilfläche westlich der Kirchstraße

Entlang des nach West orientierten Fahrbahnrands der Kirchstraße ist die Anordnung eines Schallschirms wegen des geringen Abstands zu den dort bestehenden Gebäuden nicht möglich. Hier sind somit ausschließlich passive Schallschutzmaßnahmen durchzuführen.

7.1.2 "Passive" Schallschutzmaßnahmen

Die Dimensionierung passiver Schallschutzmaßnahmen hat - wie bereits in Abschnitt 3.2.3 erwähnt - entsprechend den Rechenvorschriften in DIN 4109 [7] raumweise in Abhängigkeit von den jeweiligen raumgeometrischen Gegebenheiten, der Art der Raumnutzung und von der Zuordnung der Außenfläche des schutzbedürftigen Raums zum jeweiligen Lärmpegelbereich zu erfolgen.

In den Anlagen 18 bis 20 werden die ausschließlich auf der Grundlage der Straßenverkehrslärmeinwirkung den einzelnen Lärmpegelbereichen zuzuordnenden Teilflächen im räumlichen Geltungsbereich des Bebauungsplans geschossweise durch entsprechende Farbgebung gekennzeichnet. Die Darstellung bezieht sich auf die Situation nach Realisierung der im vorigen Abschnitt beschriebenen "aktiven" Schallschutzmaßnahmen und den Fall freier Schallausbreitung in dem an die Lärmschutzwand entlang des östlichen Fahrbahnrands der Kirchstraße angrenzenden Plangebiet.

Der nach erfolgter Bebauung zumindest im Inneren der bebauten Flächen wirksame (insbesondere abschirmende) Einfluss von Nachbargebäuden wurde somit nicht berücksichtigt. Es bleibt auch die Eigenabschirmung der Gebäude außer Betracht, so dass von der Kirchstraße jeweils abgewandte Gebäudefassaden gemäß den Ausführungen in Abschnitt 5.5.1 der DIN 4109 [7] - ohne besonderen Nachweis - dem jeweils nächst niedrigen Lärmpegelbereich zugeordnet werden dürfen.

Die Dimensionierung "passiver" Schallschutzmaßnahmen auf der Grundlage eines niedrigeren als dem aus der grafischen Darstellung in einer der Anlagen 18, 19 oder 20 zu entnehmenden Lärmpegelbereichs ist auch dann zulässig bzw. angezeigt, wenn rechnerisch nachgewiesen wird, dass die Abschirmwirkung der zwischen der Kirchstraße und dem schutzbedürftigen Objekt (ggf. zwischenzeitlich) vorhandenen Gebäude eine entsprechende Verminderung des durch den Kraftfahrzeugverkehr verursachten Immissionspegels zur Folge hat.

7.2 Schienenverkehr

7.2.1 "Aktive" Schallschutzmaßnahmen

Wie in Abschnitt 6.2 ausgeführt und aus der Darstellung in Anlage 12 ersichtlich ist, verursacht der Schienenverkehrslärm an keinem schutzbedürftigen Immissionsort im gesamten räumlichen Geltungsbereich des Bebauungsplans eine Überschreitung des jeweils maßgebenden Orientierungswerts "tags"; somit ist auch der Außenwohnbereich vor Schienenverkehrslärmeinwirkungen hinreichend geschützt.

Da im Zeitraum "nachts" sowohl der für "allgemeine Wohngebiete" maßgebende Orientierungswert im gesamten räumlichen Geltungsbereich des Bebauungsplans als auch der korrespondierende Immissionsgrenzwert zumindest auf der gesamten westlichen Teilfläche des Plangebiets überschritten wird, war zu ermitteln, ob durch einen entlang der Trasse der Rheintalbahn anzuordnenden Schallschirm eine hinreichende Reduzierung der Schienenverkehrslärmeinwirkung im Plangebiet erreicht werden kann. Im Rahmen einer Voruntersuchung sind daher die in dem in Anlage 2 wiedergegebenen Lageplan eingetragenen Schallschirme im Hinblick auf eine anzustrebende Einhaltung des für "allgemeine Wohngebiete" maßgebenden Orientierungswerts "nachts" bzw. hilfsweise des Immissionsgrenzwerts "nachts" bei der ersten, schienennahen und hinsichtlich der Lärmeinwirkung durch die Immissionsorte mit den lfd. Nrn. 1 bis 4 repräsentierten Bebauungsreihe dimensioniert worden.

Während der in weiten Teilbereichen bestehende (Variante 1) und ggf. zu verlängernde Erdwall (Variante 2) durch einen Wirtschaftsweg vom Bahndamm getrennt ist, wurde davon ausgegangen, dass die Lärmschutzwand (Varianten 3A und 3B) unmittelbar auf der zum Plangebiet orientierten Grenze des Bahngeländes angeordnet wird. Die Rechenergebnisse werden nachfolgend aufgelistet:

Schallschirm Variante	Länge l in m	Höhe[1] h in m	OW[2] eingehalten	IGW[3] eingehalten
1, Erwall bestehend	ca. 520	ca. 1,8 - 3,6	nein	nein
2, Erdwall, bisher geplant	ca. 1 150	ca. 1,8 - 3,6	nein	nein
3A, Lärmschutzwand	ca. 1 000	ca. 3,0 ca. 3,2	nein nein	(ja)[4] ja
3B, Lärmschutzwand	ca. 1 500	ca. 4,8 ca. 5,0	nein ja	(ja)[4] ja

[1] Höhe der Wallkrone bzw. Schirmoberkante bezogen auf Schienenoberkante (SO) der Rtb
[2] OW = Orientierungswert "nachts" für "allgemeine Wohngebiete" gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Blatt 1: 45 dB(A)
[3] IGW = Immissionsgrenzwert "nachts" für "allgemeine Wohngebiete" gemäß Verkehrslärmschutzverordnung: 49 dB(A)
[4] (ja) = nur im Erdgeschoss bzw. Außenwohnbereich, nicht in Obergeschossen

Aus den Angaben in obiger Tabelle ist ersichtlich, dass unter Berücksichtigung städtebaulicher und wirtschaftlicher Gesichtspunkte eine Einhaltung weder des Immissionsgrenzwerts noch des Orientierungswerts (jeweils "nachts"!) möglich ist - insbesondere wenn berücksichtigt wird, dass sich die Höhenangaben auf die Schienenoberkante der Rheintalbahn beziehen und sich diese (örtlich schwankend) um 1 m bis 2 m über dem Geländeniveau des Wallfußes bzw. des Standorts der Lärmschutzwand befindet.

Es ist daher vereinbart worden, lediglich den in Teilbereichen bestehenden Erdwall derart zu ergänzen, dass dessen Kronenhöhe von Plan-km[1] 0+050 (entsprechend Bau-km[2] 169+880), mit Ausnahme kurzer Unterbrechungen bei Plan-km 0+195 und Plan-km 0+610, bis Plan-km 1+050 (entsprechend Bau-km 170+880) einheitlich einen Wert von h = 3,6 m - bezogen auf die Schienenoberkante der Rheintalbahn im jeweiligen Querschnitt - aufweisen wird.

[1] Plan-km → siehe Darstellung in Plänen der Stadt Mahlberg
[2] Bau-km → siehe Darstellung in Plänen der Deutsche Bahn AG für die Neubaustrecke

Die nach Realisierung dieser Maßnahme zu erwartenden, ausschließlich durch Schienenverkehrslärm verursachten Immissionspegel sind aus der grafischen Darstellung in Anlage 21 für den Zeitraum "tags" und in Anlage 22 für den Zeitraum "nachts" ersichtlich; die für die Situation in 2 m Höhe über Bezugsniveau ermittelten Werte sind mit einer Toleranz von 1 dB(A) für alle Geschosse repräsentativ.

Der Vergleich der in den Anlagen 12 und 21 jeweils dargestellten Situation "tags" ohne bzw. mit Berücksichtigung des entsprechend den obigen Angaben erweiterten Erdwalls zeigt, dass dieser eine nur relativ geringe Verringerung der Schienenverkehrslärmeinwirkung zur Folge hat (siehe Verschiebung der mit dem Farbwechsel von gelb zu grün identischen Isophone zur Kennzeichnung eines Immissionspegels von 50 dB(A)).

In einem weiteren Untersuchungsschritt wurde die durch die abschirmende Wirkung der Gebäude in der ersten, der Rheintalbahn nächstgelegenen Baureihe in Abhängigkeit von der Anordnung und der Firsthöhe der ursprünglich dort vorgesehenen Einzelgebäude erzielbare Schallpegelminderung ermittelt. Es zeigte sich, dass auch eine vollständig geschlossene Baureihe keine wesentliche Verminderung der Lärmeinwirkung in der östlich angrenzenden Baufläche bewirken kann. Lediglich im Bereich der Erdgeschosse der zweiten Baureihe (an den in Anlage 2 mit "2a" und "3a" gekennzeichneten Immissionsorten) konnten für die Schallpegelminderung Werte von ca. 5 dB(A) nachgewiesen werden, nicht jedoch in den oberen Geschossen, in welchen sich üblicherweise die im Zeitraum "nachts" schutzbedürftigen Schlafräume befinden.

Da ohnehin die Reihenfolge der Bebauung einzelner Grundstücke im Bebauungsplan nicht festgelegt werden kann, wurde vereinbart, lediglich Festsetzungen bezüglich einer geschlossenen Bauweise innerhalb einzelner Baufenster in der ersten, schienennahen Baureihe treffen und dort die Firsthöhe von Wohngebäuden sowie Garagen zwingend vorzuschreiben.

7.2.2 "Passive" Schallschutzmaßnahmen

Bei wortgetreuer Anwendung der in Abschnitt 3.2.3 auszugsweise zitierten Bekanntmachung zur Einführung der DIN 4109 [6] ist die Durchführung "passiver" Schallschutzmaßnahmen zum Schutz vor Schienenverkehrslärmeinwirkungen nicht erforderlich. Diese verursachen im gesamten räumlichen Geltungsbereich des Bebauungsplans keine Überschreitung des bei "Aufenthaltsräumen in Wohnungen" für den "maßgeblichen Außenlärmpegel" mit 61 dB(A) angegebenen Werts, da dieser entsprechend der Definition in DIN 4109 [7] ausschließlich in Abhängigkeit vom Beurteilungspegel "tags" bestimmt wird.

Die Schienenverkehrslärmeinwirkung durch die Rheintalbahn verursacht allerdings im Zeitraum "nachts" (geringfügig) höhere Immissionspegel als im Zeitraum "tags". Entsprechend den Festlegungen in einschlägigen Regelwerken (z. B. Beiblatt 1 zu DIN 18 005 [2], Verkehrslärmschutzverordnung [3]) besteht im Zeitraum "nachts" bezüglich Verkehrslärmeinwirkungen ein um 10 dB(A) höherer Schutzanspruch als im Zeitraum "tags".

Bei sinngemäßer Anwendung von Tabelle 8 der DIN 4109 (siehe Anlage 8, oben) ist somit der Dimensionierung "passiver" Schallschutzmaßnahmen bei zur Rheintalbahn orientierten Schlafräumen der einem um jeweils 2 Stufen höheren Lärmpegelbereich zugeordnete Wert für das erforderliche bewertete Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,res}$ zugrunde zu legen, als für den jeweiligen Gebäude-Standort aus der grafischen Darstellung der Lärmpegelbereiche in Anlage 23 abzulesen ist.

Wegen der - im westlichen Teil des Plangebiets deutlichen - Überschreitung des Orientierungswerts "nachts" durch Schienenverkehrslärmeinwirkung wird empfohlen, die Durchführung "passiver" Schallschutzmaßnahmen für Schlafräume (in jeweils allen Geschossen) auf der Grundlage des jeweils aus Anlage 23 entnommenen und um die Zahl 2 erhöhten Lärmpegelbereichs zu veranlassen.

7.3 Abwasserhebewerk

In Abschnitt 6.3 wurde nachgewiesen, dass der Betrieb des Abwasserhebewerks bei den nächstbenachbarten Baufenstern im "allgemeinen Wohngebiet" eine Überschreitung des Immissionsrichtwerts "nachts" um maximal 3 dB(A) verursachen kann.

Da ohnehin vorgesehen ist, das derzeit offene Becken des Abwasserhebewerks mit dem Ziel einer Verringerung der Geruchseinwirkung auf die künftige Wohnbebauung mit einer Abdeckung oder Einhausung sowie mit einer geeigneten Abluftführung zu versehen, ist eine Beschreibung von Schallschutzmaßnahmen entbehrlich. Unabhängig von der Art der das derzeit offene Becken zukünftig umschließenden Bauelemente (und deren bewertetem Schalldämm-Maß) wird allein durch die Reduzierung des schallübertragenden freien Querschnitts mit Sicherheit eine Schallpegelminderung in der Umgebung um mehr als 3 dB(A) erreicht werden.

7.4 Feuerwehrstützpunkt

In Abschnitt 6.4 wurde rechnerisch nachgewiesen, dass bei einer baulichen Nutzung des der Nutzungsschablone 9 zugeordneten Baufensters entsprechend der Darstellung im Gestaltungsplan (Anlage 10) und unter Berücksichtigung der vorliegenden Informationen über Art, Zeitpunkt und Zeitdauer von Feuerwehrübungen diese keine unzulässige Lärmeinwirkung in der zukünftigen schutzbedürftigen Nachbarschaft verursachen werden.

Lediglich die nächtliche Nutzung des in Anlage 10 mit "P3" bezeichneten Parkplatzes muss dann eingeschränkt werden, wenn dieser nicht nach Straßengesetzen öffentlich gewidmet sondern dem DRK-Gebäude zugeordnet ist, so dass die aus dessen Nutzung resultierende Lärmeinwirkung gemäß TA Lärm [9] zu beurteilen ist.

Die Ermittlung konkret erforderlicher organisatorischer Maßnahmen im Zusammenhang mit diesem Parkplatz sowie einer hinsichtlich der Lärmeinwirkung auf die umgebende Bebauung günstigen Anordnung von Gebäuden, Freiflächen für Feuerwehrübungen sowie der Feuerwehr zugeordneter Pkw-Stellplätze ist Gegenstand des Baugenehmigungsverfahrens; entsprechende Festsetzungen in einem nicht vorhabenbezogenen Bebauungsplan sind nicht zulässig.

7.5 Sporthalle

In Abschnitt 6.5 wurde nachgewiesen, dass die bestimmungsgemäße Nutzung des der Sporthalle zugeordneten, in Anlage 10 mit "P1" gekennzeichneten Sportplatzes im Zeitraum "tags" keine Immissionsrichtwert-Überschreitung in der schutzbedürftigen Umgebung verursachen kann. Eine Nutzung im Zeitraum "nachts" muss ausgeschlossen oder - sofern mit organisatorischen Maßnahmen realisierbar - zumindest erheblich eingeschränkt werden. Die Festlegung hierzu geeigneter technischer und/oder Maßnahmen ist ebenso wie die Festlegung von Maßnahmen des baulichen und technischen Schallschutzes beim Gebäude der Sporthalle im Rahmen der Baugenehmigung auf der Grundlage der derzeit nicht näher konkretisierten baulichen Nutzung innerhalb des der Nutzungsschablone 10 zugeordneten Baufensters vorzunehmen.

8. EMPFEHLUNGEN

Im Bebauungsplan können gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 des Baugesetzbuchs - BauGB [21] die "... *zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes ... zu treffenden baulichen und sonstigen technischen Vorkehrungen ...*" festgesetzt werden; in Anlehnung an § 9 Abs. 5 Nr. 1 des BauGB sollen die Fassaden gekennzeichnet werden, bei denen "... *besondere bauliche Vorkehrungen gegen äußere Einwirkungen ... erforderlich sind*".

8.1 "Aktive" Schallschutzmaßnahmen

Mit dem Ziel, eine durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der den räumlichen Geltungsbereich des Bebauungsplans im Zuge der Kirchstraße durchschneidenden K 5345 verursachte Überschreitung der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2] in dem an den östlichen Fahrbahnrand angrenzenden "allgemeinen Wohngebiet" - sowohl im Außenwohnbereich als auch vor den Straßenfassaden der innerhalb der nächstgelegenen Baufenster zu errichtenden Gebäude - soweit als möglich zu verhindern, ist die Oberkante der hinsichtlich ihrer geometrischen Anordnung im Bebauungsplan (siehe Auszug in Anlage 10) grafisch dargestellten Lärmschutzwand mit einer Höhe der Wandoberkante von h = 2,6 m über Bezugsniveau als "aktive" Schallschutzmaßnahme festzusetzen. Die Lärmschutzwand muss den Spezifikationen der ZTV-Lsw [20] genügen; die Oberflächen können "reflektierend" im Sinne dieses Regelwerks ausgeführt werden ($\Delta L_{A,\alpha,Str} < 4$ dB).

Zur Reduzierung der Schienenverkehrslärmeinwirkung auf das Plangebiet ist eine Ergänzung und Erweiterung des außerhalb des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans bestehenden, parallel zur Trasse der Rheintalbahn verlaufenden Erdwalls durch geeignete vertragliche Regelungen sicherzustellen. Die geometrische Lage der Wallkrone, welche einheitlich eine Höhe von h = 3,6 m über Schienenoberkante im jeweiligen Querschnitt aufweisen und daher in Teilbereichen angehoben werden muss, ist entsprechend den vorliegenden Plänen der Stadt Mahlberg in Anlage 2 dargestellt. Der Erdwall muss im Norden unmittelbar an die Überführung des Schmiedewegs über die Rheintalbahn bei Plan-km 0+050 (entsprechend Bau-km 169+880) anschließen und - mit den in Anlage 2 eingetragenen Unterbrechungen bei Plan-km 0+195 und Plan-km 0+610 - nach Süden bis Plan-km 1+050 (entsprechend Bau-km 170+880) geführt werden.

8.2 "Passive" Schallschutzmaßnahmen

Unter Berücksichtigung des in Abschnitt 3.2.3 (auf Seite 13) wiedergegebenen Zitats, wonach im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen erst für maßgebliche Außenlärmpegel von mindestens 61 dB(A) - entsprechend Lärmpegelbereich III oder höher - ein entsprechender Nachweis über die ausreichende Luftschalldämmung der zum Einsatz vorgesehenen Außenbauteile erforderlich ist, kann sich die Festsetzung "passiver" Maßnahmen zum Schutz vor Straßenverkehrslärmeinwirkung auf die für drei Geschosslagen in den Plänen in den Anlagen 18 bis 20 gelb bzw. orange markierten Teilflächen (Lärmpegelbereiche III und IV) beschränken.

Bei wortgetreuer Anwendung der DIN 4109 [7], welche die Ermittlung des "maßgeblichen Außenlärmpegels" und des diesem jeweils zugeordneten Lärmpegelbereichs ausschließlich auf der Grundlage des Beurteilungspegel "tags" vorschreibt, bleibt das bei Nacht zweifellos höhere Ruhebedürfnis unberücksichtigt, wenn – wie im vorliegenden Fall durch den Schienenverkehr auf der Rheintalbahn – im Zeitraum "nachts" höhere Immissionspegel einwirken als "tags". In Anbetracht der im gesamten (!) Plangebiet vorliegenden Überschreitung des für "allgemeine Wohngebiete" maßgebenden Orientierungswerts "nachts" ist es daher (trotz nachgewiesener Einhaltung bzw. Unterschreitung des Orientierungswerts "tags") angezeigt, die Dimensionierung "passiver" Schallschutzmaßnahmen für Schlafräume auf der Grundlage des jeweils ortsbezogen aus Anlage 23 zu entnehmenden und um die Zahl 2 erhöhten Lärmpegelbereichs vorzuschreiben.

Somit sind im gesamten räumlichen Geltungsbereich des Bebauungsplan alle als "allgemeines Wohngebiet" oder "Mischgebiet" dargestellten Baufenster bezüglich Schienenverkehrslärmeinwirkung als schutzbedürftig im Sinne des obigen Zitats aus dem BauGB [21] zu klassifizieren.

Da der zeitliche Ablauf der Bebauung im Plangebiet nicht verbindlich festgelegt werden kann, sind grundsätzlich die auf die oben beschriebene Weise für den Fall freier Schallausbreitung im Plangebiet westlich der Kirchstraße bzw. für den Fall freier Schallausbreitung jenseits der Lärmschutzwand im östlichen Bereich des Plangebiets ermittelten Lärmpegelbereiche für die jeweils zum betreffenden Verkehrsweg (Schienenstrecke bzw. Straße) orientierten Fassaden innerhalb der Baufenster zu errichtender Gebäude relevant. Wie bereits in Abschnitt 7.1.2 ausgeführt, dürfen die von der jeweiligen Lärmquelle abgewandten Gebäudefassaden gemäß den Ausführungen in Abschnitt 5.5.1 der DIN 4109 [7] - ohne besonderen Nachweis - dem jeweils nächst niedrigen Lärmpegelbereich zugeordnet werden.

Ein hinreichender Schutz vor nächtlicher Schienenverkehrslärmeinwirkung kann somit wahlweise durch eine Anordnung öffenbarer Fenster von Schlafräumen ausschließlich auf der jeweils von der Rheintalbahn abgewandten Gebäudeseite oder durch den Einbau von Fenstern mit einem gemäß Tabelle 8 zu DIN 4109 auf der Grundlage des aus Anlage 23 entnommenen und um 2 Stufen erhöhten Lärmpegelbereichs erreicht werden.

Anmerkung:
In Tabelle 8 der DIN 4109 [7] wird für das erforderliche resultierende bewertete Schalldämm-Maß einer im Lärmpegelbereich III gelegenen Außenfläche von "Aufenthaltsräumen in Wohnungen" ein Wert von erf. $R'_{w,res} = 35$ dB gefordert. Da davon ausgegangen werden kann, dass die opake Teilfläche (Massivwand oder Holzfachwerkwand) in aller Regel ein bewertetes Schalldämm-Maß von $R'_w \geq 45$ dB aufweist, wird bei "üblichen" raumgeometrischen Gegebenheiten und einem Fensterflächenanteil bis zu 45% die geforderte resultierende Schalldämmung bereits erreicht, wenn handelsübliche, den obligatorischen Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz genügende Fenster mit Zwei-Scheiben-Isolierverglasung, welche ein bewertetes Schalldämm-Maß von $R'_w \geq 30$ dB aufweisen, eingesetzt werden.

8.3 Hinweis auf schalltechnische Anforderungen

Im Zusammenhang mit der baulichen Nutzung der Flächen für Gemeinbedarf ist im Bebauungsplan darauf hinzuweisen, dass im Baugenehmigungsverfahren ein jeweils objektspezifischer Nachweis über die Einhaltung der jeweils maßgebenden Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm [9] bzw. Sportanlagenlärmschutzverordnung

[10] bei benachbarten schutzbedürftigen Einwirkungsorten zu führen ist. Dass bzw. unter welchen generellen Voraussetzungen eine unzulässige Lärmeinwirkung ausgeschlossen werden kann, ist aus den Ausführungen in den Abschnitten 6.4 und 6.5 bzw. 7.4 und 7.5 ersichtlich.

9. ZUSAMMENFASSUNG

Im vorliegenden Gutachten ist auf der Grundlage von Daten für die derzeitige Frequentierung der nahegelegen Rheintalbahn und der für die Situation nach Inbetriebnahme einer Ortsumfahrung von Mahlberg prognostizierte Frequentierung der den räumlichen Geltungsbereich des Bebauungsplans "Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg" durchschneidenden Kreisstraße 5345 die Verkehrslärmeinwirkung im Plangebiet rechnerisch ermittelt und durch Vergleich mit einschlägigen Referenzwerten beurteilt worden. Es wurden Varianten für abschirmende Maßnahmen zur Reduzierung der Verkehrslärmimmissionen untersucht. Die nach Realisierung der im Bebauungsplan festzusetzenden "aktiven" Maßnahmen verbleibenden, durch den Straßen- bzw. Schienenverkehr verursachten Immissionspegel wurden ermittelt und daraus jeweils die als Grundlage für die Dimensionierung "passiver" Schallschutzmaßnahmen dienenden "Lärmpegelbereiche" angegeben.

Die aus der bestimmungsgemäßen Nutzung der "Flächen für Gemeinbedarf" in deren schutzbedürftiger Umgebung resultierenden Immissionspegel wurden rechnerisch abgeschätzt und generelle, im Rahmen des jeweiligen Baugenehmigungsverfahrens zu konkretisierende Maßnahmen zur Vermeidung einer im Sinne des jeweils maßgebenden Regelwerks unzulässigen Lärmeinwirkung beschrieben.

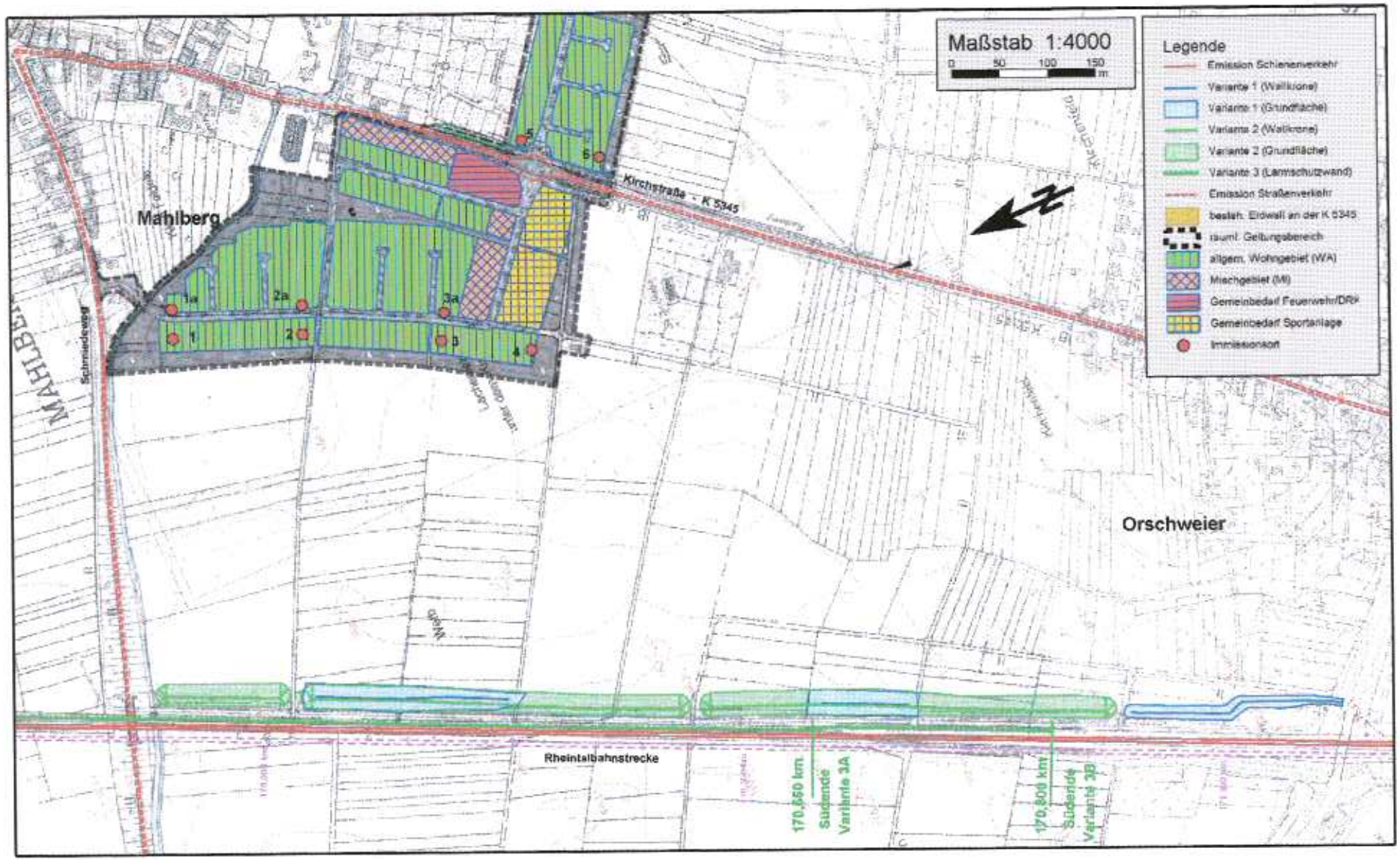
Im vorigen Abschnitt 8 sind die in jeweils geeigneter Weise ggf. in den Bebauungsplan aufzunehmenden Schallschutzmaßnahmen zusammenfassend dargestellt worden.

Ingenieurbüro für
Schall- und Wärmeschutz
Wolfgang Rink

Bebauungsplan "Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg" in Mahlberg
- verkleinerter Auszug aus dem Bebauungsplan, zeichnerischer Teil
(Entwurfsfassung vom 25.02.2005); Maßstab ca. 1 : 1 500



Bebauungsplan "Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg" in Mahlberg
- Übersichtslageplan mit Kennzeichnung der Art der baulichen Nutzung, bei der Prognose der Verkehrslärmeinwirkung berücksichtigter Immissionsorte sowie von vorhandenen bzw. rechnerisch überprüften "aktiven" Schallschutzmaßnahmen entlang der Rheintalbahn



Bebauungsplan "Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg" in Mahlberg
- Frequentierung der DB-Schienenstrecke Nr. 4000 Karlsruhe - Basel für den Bereich Mahlberg, Fahrtrichtung Basel → Karlsruhe (verkleinerte Wiedergabe einer von der Deutsche Bahn AG zur Verfügung gestellten Auflistung)

Streckenbelastung

Erhebungszeitraum : F.plan 2004 (Durchschnitt pro Tag)
(6 °° Uhr - 22 °° Uhr) → Tag
(22 °° Uhr - 6 °° Uhr) → Nacht

Streckennummer : 4000 *Bereich* Mahlberg
Bahnkm(169,9 - 171,1)

Strecke : Basel ←→ Karlsruhe

6 °° Uhr – 22 °° Uhr				22 °° Uhr – 6 °° Uhr			
Gattung	Anzahl	Länge (m)	HG (km/h)	Gattung	Anzahl	Länge (m)	Hg (km/h)
ICE	19	420	160	ICE	1	420	160
EC / IC	5	380	160	EC / IC	1	380	160
IR	0	205		IR	0	205	
D/FD	1	400	160	D / FD	4	400	160
AZ/AE	0	250		AZ/AE	0	250	
IRE	0	175		IRE	0	175	
RE	22	150	140	RE	5	150	140
RB	7	130	140	RB	2	130	140
DNR	0	60		DNR	0	60	
FG	32	700	100	FG	28	700	100
NG	3	500	90	NG	2	500	90

Scheibenbremsanteil in %

InterCityExpress	→	ICE	100
Euro-InterCity	→	EC/IC	94,1
InterRegio	→	IR	90,2
Fernreisezug	→	D/FD	80
Autoreisezug	→	AZ/AE	60
Straßenbahn(KVV)	→	DNR	100
InterregioExpress	→	IRE	70
Regionalexpress	→	RE	85
Regionalbahn	→	RB	60
Fernverkehrgüterzug	→	FG	0
Nahverkehrgüterzug	→	NG	0

Bebauungsplan "Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg" in Mahlberg
- Frequentierung der DB-Schienenstrecke Nr. 4000 Karlsruhe - Basel für den Bereich Mahlberg, Fahrtrichtung Karlsruhe → Basel (verkleinerte Wiedergabe einer von der Deutsche Bahn AG zur Verfügung gestellten Auflistung)

Streckenbelastung

Erhebungszeitraum : F.plan 2004 (Durchschnitt pro Tag)
(6 °° Uhr - 22 °° Uhr) ▸ Tag
(22 °° Uhr - 6 °° Uhr) → Nacht

Streckennummer : 4000 *Bereich* Mahlberg
Bahnkm(159,9 - 171,1)

Strecke : Karlsruhe ◂⟶▸ Basel

6 °° Uhr -- 22 °° Uhr				22 °° Uhr -- 6 °° Uhr			
Gattung	Anzahl	Länge (m)	HG (km/h)	Gattung	Anzahl	Länge (m)	Hg (km/h)
ICE	29	420	160	ICE	2	420	160
EC / IC	5	380	160	EC / IC	0	380	
IR	0	205		IR	0	205	
D/FD	1	400	160	D / FD	2	400	160
AZ/AE	0	250		AZ/AE	0	250	
IRE	0	175		IRE	0	175	
RE	22	150	140	RE	2	150	140
RB	8	130	140	RB	2	130	140
DNR	0	60		DNR	0	60	
FG	44	700	100	FG	28	700	100
NG	1	500	60	NG	3	500	90

Scheibenbremsanteil in %

InterCityExpress	→	ICE	100
Euro-InterCity	→	EC/IC	94,1
InterRegio	→	IR	90,2
Fernreisezug	→	D/FD	60
Autoreisezug	→	AZ/AE	60
Straßenbahn(KVV)	→	DNR	100
InterregioExpress	→	IRE	70
Regionalexpress	→	RE	85
Regionalbahn	→	RB	60
Fernverkehrgüterzug	→	FG	0
Nahverkehrgüterzug	→	NG	0

Bebauungsplan "Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg" in Mahlberg
- verkleinerte Wiedergabe eines Schreibens der Stadt Mahlberg zu Feuerwehrübungen

17/02/2005 08:34 49-7825-1234 STADT MAHLBERG S. 01/02

STADT Mahlberg

Stadt Mahlberg · Postfach 1160 · 77972 Mahlberg

Rathausplatz 7 · 77972 Mahlberg
Tel.: 0 78 25 / 84 36-0
Fax: 0 78 25 / 12 34
eMail: stadt@mahlberg.de
http://www.mahlberg.de

Ingenieurbüro
für Schall- und Wärmeschutz
Wolfgang Rink
Postfach 31

79275 Reute

17.02.05/re-gö

Bebauungsplan „Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg" in Mahlberg – schalltechnische Beratung (Lärm-Immissionsschutz)

Sehr geehrter Herr Rink,

wie schon gestern Abend mündlich mitgeteilt, bestätigen wir Ihnen zu schalltechnischen Untersuchung des Standorts des neuen Feuerwehrgerätehauses folgende Angaben:

- Jährlich 30 Proben im Zeitraum zwischen 20.00 und 22.00 Uhr mit jeweils 30 Feuerwehrmitgliedern, davon 2 Drittel außerhalb des Geländes an sonstigen Objekten in beiden Stadtteilen.
- Jährlich 40 Proben im Zeitraum zwischen 18.00 und 20.00 Uhr mit jeweils 20 Mitgliedern der Jugendfeuerwehr, davon 20 Feuerwehrproben, hälftig im Feuerwehrgerätehaus (Theorie), hälftig auf dem Vorplatz die restlichen 20 Proben sind Freizeitunternehmen außer Haus.
- Die Übungen der Feuerwehr und der Jugendfeuerwehr finden nie am selben Tag statt.

Zu den Feuerwehrproben können wir Ihnen folgendes mitteilen:

1. Die Proben vor dem Feuerwehrgerätehaus bestehen aus Löschübungen mit einem LKW Diesel im Standgas ca. 1,5 Std., davon 0,5 Std. mit Pumpe.
2. Die Löschübungen an anderen Standorten werden mit 2 LKW's und 1 Kombi angefahren, wobei vor dem Haus 15 Minuten Ausrückezeit und 20 Minuten Einrückezeit entstehen.
3. Zwei Mal jährlich werden vor dem Haus das Stromaggregat und ein Hydraulikgerät insgesamt 30 Minuten in Betrieb genommen.
4. 10 Mal im Jahr finden vor dem Haus je 5 Minuten Motorsägenstartübungen statt.
5. Die vorhandenen Tragkraftspritzen werden sechs Mal jährlich 10 Minuten im Hof in Betrieb genommen.
6. Wettkampfwettbewerbsproben im Hof finden ca. 10 Mal im Jahr à 1 Std. nach Nr. 1 (1 LKW im Standgas).

Wir hoffen, dass Ihnen diese Daten genügen. Ansonsten bitten wir um Rückruf.

Mit freundlichen Grüßen

Josef Rast

Bebauungsplan "Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg" in Mahlberg
- verkleinerter Auszug aus einem Schreiben des Landratsamts Ortenaukreis zu Feuerwehrübungen

28/02/2005 11:19 49-7825-1234 STADT MAHLBERG S. 01/02

LANDRATSAMT ORTENAUKREIS

Landratsamt Ortenaukreis - Postfach 19 60 - 77609 Offenburg

Stadt Mahlberg
Feuerwehrwesen, Herrn Rauer

Postfach

77972 Mahlberg

STADT MAHLBERG
Bgm | HA | BA | GK | LV | BtA | MA | GA | HZ
Eing.: 28. Feb. 2005
☐ Erledigung ☐ Rücksprache
☐ Ablage ☐ Rückgabe
☐ Weitergabe an:

per Fax vorab

Amt für Brand- und Katastrophenschutz
Am Kastendamm 4 – 77652 Offenburg
Servicezeiten: Mo. - Fr. 08:30 - 12:00 Uhr
Do. 13:00 - 18:00 Uhr
Ihr Zeichen: ra
Ihre Nachricht vom: 22.02.2005
Unser Zeichen: 54-130.07/201
Unsere Nachricht vom:
Bearbeiter: Herr Brüstle
Zimmer: 16 ILS
Telefon: 0781/805-9514
Telefax: 0781/805-9848
E-Mail: dieter.bruestle@ortenaukreis.de
Datum: 28.02.2005

Neubau eines Feuerwehrgerätehauses für die Stadt Mahlberg
Lärmschutzgutachten von Fa. isw
Stellungnahme des Kreisbrandmeisters

Sehr geehrter Herr Rauer,

wir haben das uns vorgelegte Schreiben durchgesehen. Zu Ihrer Frage bezüglich der Vollständigkeit der Tätigkeiten einer Feuerwehr haben wir zu folgenden Geräten Anmerkungen bzw. mochten wie folgt ergänzen:

- Die Stromaggregate der Feuerwehr haben üblicherweise eine Leistung von 5 – 8 kVA, die elektrische Leistung lässt jedoch nicht unbedingt auf den Schallpegel schließen, da moderne Stromerzeuger eine wesentlich bessere Lärmdämmung besitzen. Weiterhin werden die lauteren 2-Takt-Motoren nach und nach durch leisere 4-Takter ersetzt.
- Die alten Tragkraftspritzen TS 8/8 mit VW-Boxermotor sind im Vergleich sicherlich lauter als moderne Typen. Die Leistung einer TS 8/8 liegt üblicherweise bei 25 – 50 kW ob sie damit mit einem 2 kW Stromaggregat gleichgesetzt werden kann, können wir nicht beurteilen.
- Der Betrieb einer Feuerlöschpumpe mit dem Fahrzeugmotor wird u.E. mehr Lärm machen, als das Leerlaufgeräusch des Fahrzeuges. Zumindest beim Saugbetrieb ist zur Erreichung eines Nennausgangsdrucks von ca. 5 bar eine deutlich höhere Motorendrehzahl notwendig. Bei Betrieb aus dem Hydrantennetz mit einem hohen Ausgangsdruck stimmen wir Ihrer Aussage zu.

Weiterhin sind folgende Tätigkeiten bzw. Geräte nicht aufgeführt bzw. können mit einem neuen Fahrzeug aufgrund dessen Normbeladung hinzukommen:
- Betrieb einer Flex, einzeln bzw. zusammen mit dem bereits aufgeführten Stromaggregat
- Betrieb eines Überdruckbelüftungsgerätes (Betrieb mit Strom, Wasser oder Verbrennungsmotor)
- Geräusche durch Funkgeräte (nicht unbedingt lauter als Rufen, aber ev. störender)
- je nach Übungsannahme wird es, um die ganze Mannschaft zu beschäftigen, sicher vorkommen, dass mehrere Komponenten gleichzeitig Lärm machen, z.B. Flex zusammen mit dem Stromerzeuger, Überdrucklüfter je nach Antrieb mit Stromerzeuger bzw. Pumpe, Tragkraftspritze zusammen mit Stromerzeuger und entspr. Geräten.

Sollte der technische Fortschritt weitere lärmerzeugende Geräte bringen, sind diese in der Zusammenstellung natürlich nicht enthalten.

28/02/2005 10:55 +49-781-805984 LRA OG BRANDSCHUTZ S. 01

Bebauungsplan "Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg" in Mahlberg
- Orientierungswerte und Immissionsgrenzwerte

Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung gem. Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1		
Gebietskategorie	Orientierungswerte in dB(A) tags	nachts
a) reine Wohngebiete, Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40 bzw. 35
b) allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Campingplatzgebiete	55	45 bzw. 40
c) Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55
d) besondere Wohngebiete	60	45 bzw. 40
e) Dorfgebiete, Mischgebiete	60	50 bzw. 45
f) Kerngebiete, Gewerbegebiete	65	55 bzw. 50

Immissionsgrenzwerte gem. Verkehrslärmschutzverordnung § 2 (für Lärmvorsorge bei Streckenneubau bzw. wesentlicher Änderung)		
Schutzkategorie	Immissionsgrenzwerte in dB(A) tags	nachts
1. an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57	47
2. in reinen und allgemeinen Wohngebieten, Kleinsiedlungsgebieten	59	49
3. in Kern-, Dorf- und Mischgebieten	64	54
4. in Gewerbegebieten	69	59

Bebauungsplan "Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg" in Mahlberg
- erforderliche Luftschalldämmung und Immissionsrichtwerte

Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß DIN 4109 Tabelle 8							
Lärmpegelbereich	I	II	III	IV	V	VI	VII
maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)	bis 55	56 bis 60	61 bis 65	66 bis 70	71 bis 75	76 bis 80	> 80
Raumarten: Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches erf. $R'_{w,res}$ in dB	30	30	35	40	45	50	[2]
Büroräume[1] und ähnliches erf. $R'_{w,res}$	-	30	30	35	40	45	50

[1] An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.
[2] Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Immissionsrichtwerte gem. TA Lärm Abschnitt 6.1		
Gebietskategorie	Immissionsrichtwerte in dB(A) tags	nachts
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45
d) allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
e) reine Wohngebiete	50	35
f) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Bebauungsplan "Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg" in Mahlberg
- Auszug aus der Sportanlagenlärmschutzverordnung

Immissionsrichtwerte "außen" gem. Sportanlagenlärmschutzverordnung § 2			
Gebietskategorie	Immissionsrichtwerte in dB(A) tags außerhalb der Ruhezeiten	tags innerhalb der Ruhezeiten	nachts
2. Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	55	45
3. allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	50	40
4. reine Wohngebiete	50	45	35

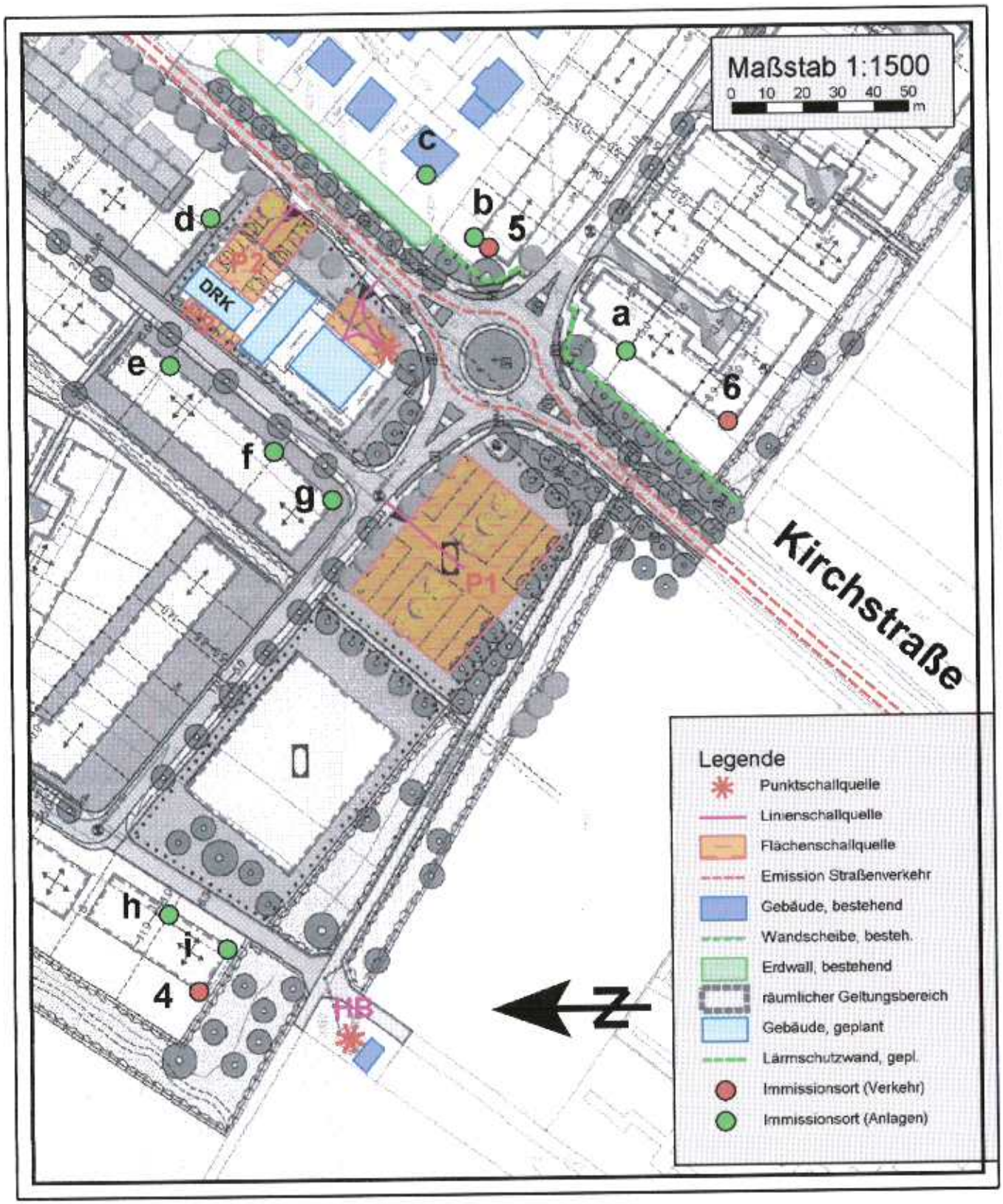
Diese Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiträume:

Wochentag	tags außerhalb der Ruhezeiten	tags innerhalb der Ruhezeiten	nachts
werktags	8.00 - 20.00 Uhr	6.00 - 8.00 Uhr 20.00 - 22.00 Uhr	0.00 - 6.00 Uhr 22.00 - 24.00 Uhr
sonn- und feiertags	9.00 - 13.00 Uhr 15.00 - 20.00 Uhr	7.00 - 9.00 Uhr 13.00 - 15.00 Uhr* 20.00 - 22.00 Uhr	0.00 - 7.00 Uhr 22.00 - 24.00 Uhr
* "Die Ruhezeit von 13.00 bis 15.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 9.00 bis 22.00 Uhr 4 Stunden oder mehr beträgt."			

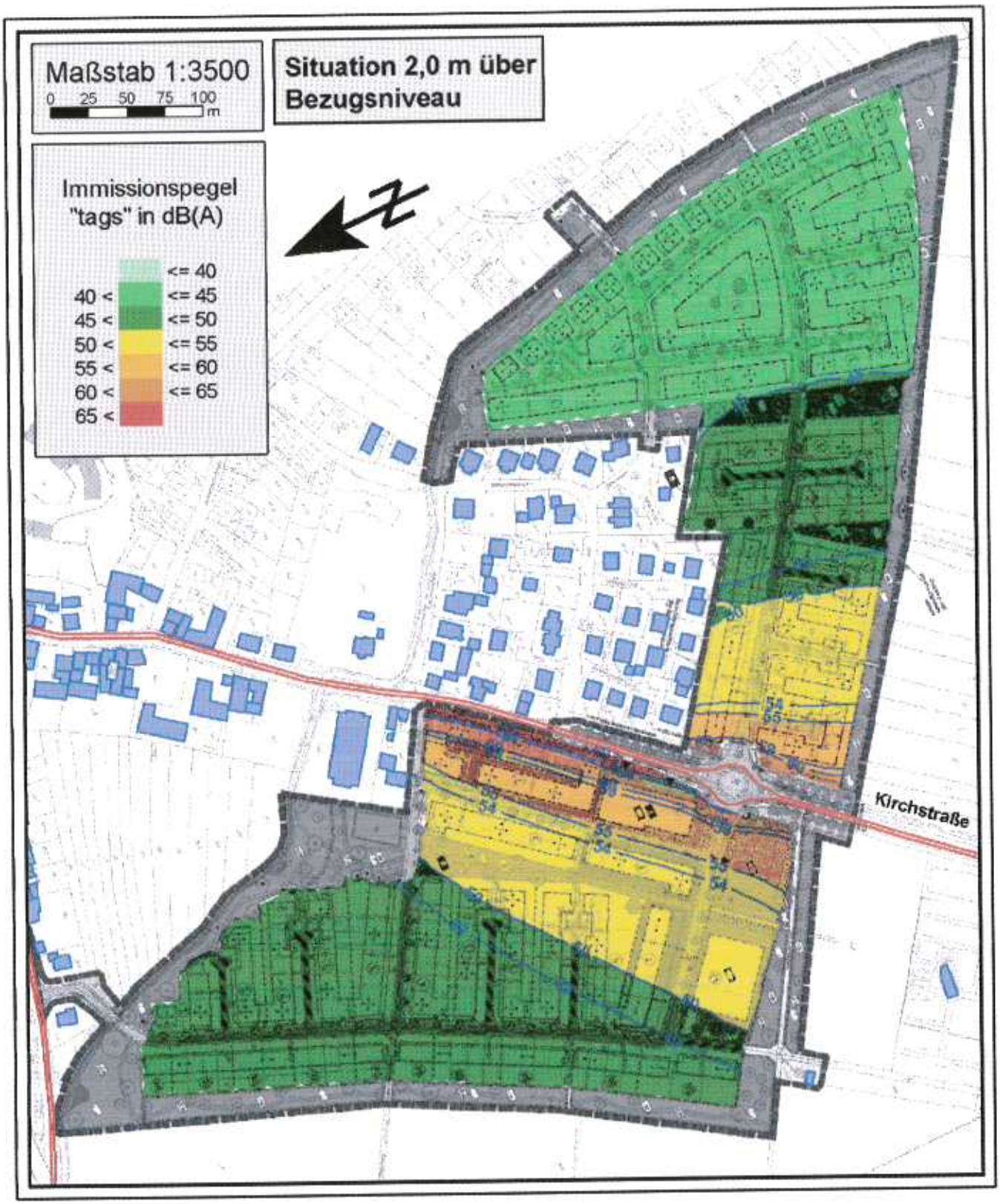
Bei der Ermittlung des jeweiligen Beurteilungspegels innerhalb dieser Zeiträume sind folgende Werte für die Beurteilungszeit T_r zu berücksichtigen:

Wochentag	tags außerhalb der Ruhezeiten	tags innerhalb der Ruhezeiten	nachts
werktags	12 h	je 2 h	1 h*
sonn- und feiertags	9 h	je 2 h	1 h*
* maßgebend ist die "ungünstigste volle Stunde"			

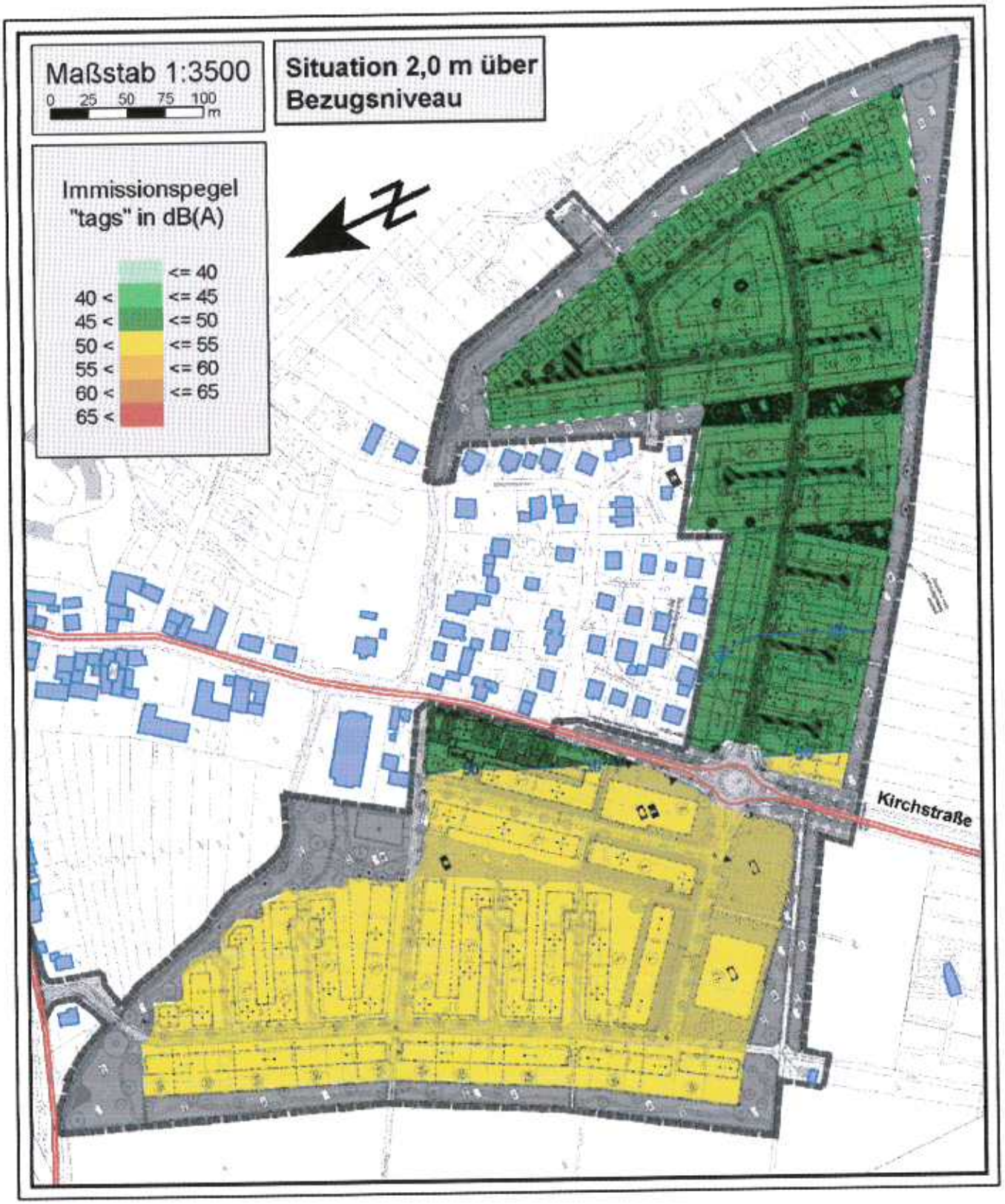
Bebauungsplan "Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg" in Mahlberg
- modifizierter Auszug aus dem Bebauungsplan, zeichnerischer Teil
(Entwurfsfassung vom 17.01.2005); Erläuterungen siehe Legende



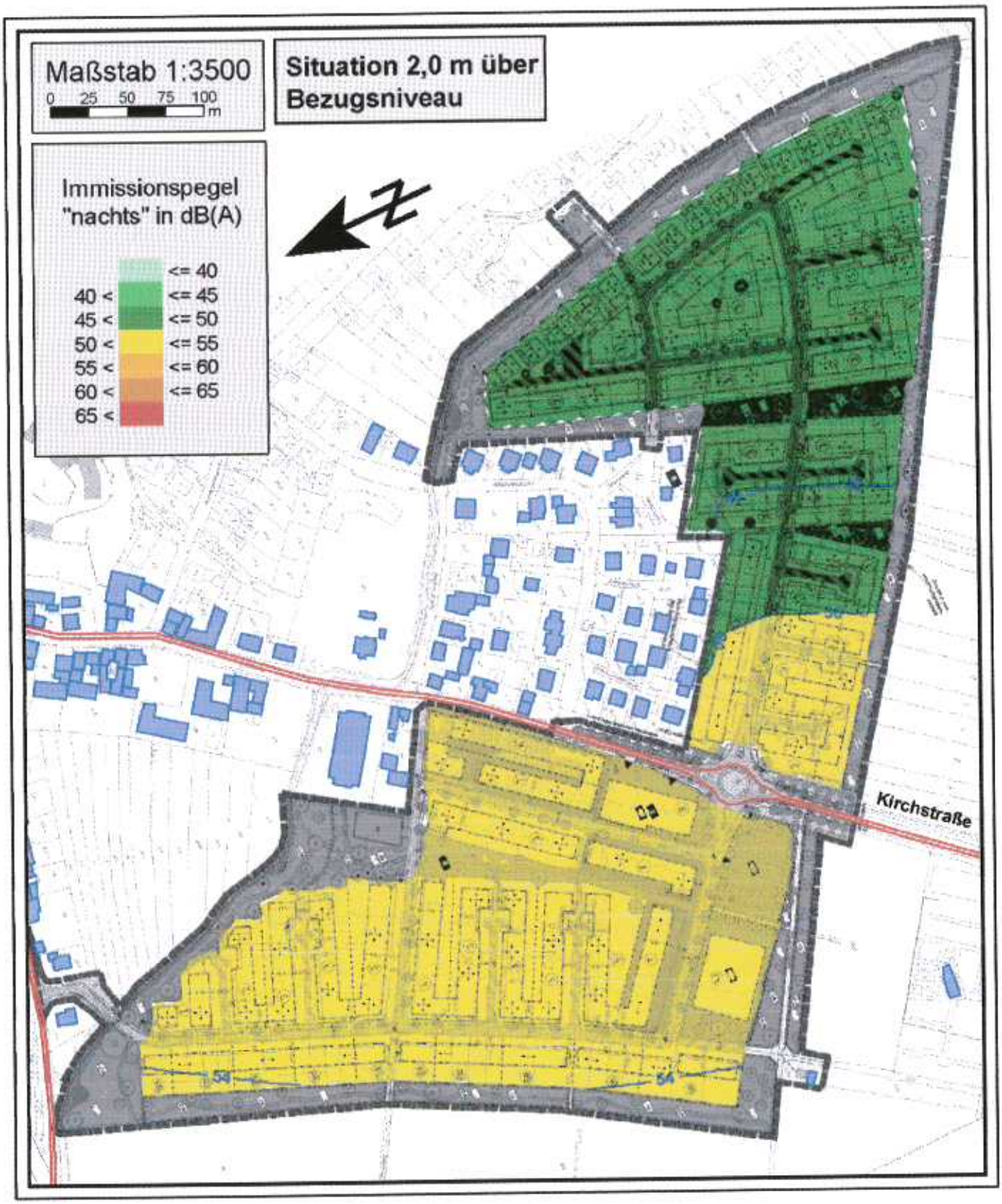
Bebauungsplan "Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg" in Mahlberg
- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der in 2,0 m Höhe über Bezugsniveau ausschließlich durch den Straßenverkehr verursachten Immissionspegel "tags"; Situation bei freier Schallausbreitung, ohne Schallschutzmaßnahmen (Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.1)



Bebauungsplan "Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg" in Mahlberg
- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der in 2,0 m Höhe über Bezugsniveau ausschließlich durch den Schienenverkehr verursachten Immissionspegel "tags"; Situation bei freier Schallausbreitung, ohne Schallschutzmaßnahmen (Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.2)



Bebauungsplan "Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg" in Mahlberg
- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der in 2,0 m Höhe über Bezugsniveau ausschließlich durch den Schienenverkehr verursachten Immissionspegel "nachts"; Situation bei freier Schallausbreitung, ohne Schallschutzmaßnahmen (Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.2)



Bebauungsplan "Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg" in Mahlberg
- Immissionstabellen für das Abwasserhebewerk und den Parkplatz P3
(Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 6.3 und 6.4 sowie Legende)

Schallquelle	Lw dB(A)	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Lm dB(A)
h EG Lm = 36,3 dB(A)									
Abwasserhebewerk	84,0	3,0	61,4	46,8	3,9	0,0	0,1		36,3
h 1. OG Lm = 37,2 dB(A)									
Abwasserhebewerk	84,0	3,0	61,6	46,8	2,9	0,0	0,1		37,2
h 2. OG Lm = 38,2 dB(A)									
Abwasserhebewerk	84,0	3,0	61,9	46,8	1,9	0,0	0,1		38,2
i EG Lm = 40,3 dB(A)									
Abwasserhebewerk	84,0	3,0	42,4	43,5	3,1	0,0	0,1		40,3
i 1. OG Lm = 41,8 dB(A)									
Abwasserhebewerk	84,0	3,0	42,7	43,6	1,5	0,0	0,1		41,8
i 2. OG Lm = 43,2 dB(A)									
Abwasserhebewerk	84,0	3,0	43,1	43,7	0,0	0,0	0,1		43,2

Schallquelle	Lw dB(A)	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Lm dB(A)
e EG Lm = 44,4 dB(A)									
Pkw Parkplatz P3	76,1	3,0	17,4	35,8	0,1	0,0	0,0	38,2	44,4
e 1. OG Lm = 44,6 dB(A)									
Pkw Parkplatz P3	76,1	2,9	17,8	36,0	0,0	0,0	0,0	39,3	44,6
e 2. OG Lm = 44,2 dB(A)									
Pkw Parkplatz P3	76,1	2,9	18,7	36,4	0,0	0,0	0,0	39,1	44,2

Legende

L_W = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
K_O = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
s = mittlere Entfernung in m
A_{div} = mittlere Entfernungsminderung in dB
A_{gr} = mittlere Bodendämpfung in dB
A_{bar} = mittlere Einfügedämpfung in dB
A_{atm} = mittlere Dämpfung durch Luftabsorption dB
R_e = Reflexionsanteil in dB(A)
L_m = Mittelungspegel am Immissionsort in dB(A)

Bebauungsplan "Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg" in Mahlberg
- Immissionstabelle für Feuerwehr-Übungen
(Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.4 und Legende in Anlage 16)

Schallquelle	Lw dB(A)	L'w, L''w dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Lm dB(A)	Lm,16 dB(A)
b 2. OG										
01 Pkw Zufahrt P2	72,1	60,2	3,0	45,9	1,4	0,0	0,1	11,1	27,7	18,7
02 Pkw Parkplatz P2	81,9	55,3	3,0	46,5	1,6	0,1	0,1	27,9	37,2	28,1
03 Fahrstrecke Löschfahrzeug	82,7	65,0	3,0	42,5	0,0	0,0	0,1	37,2	44,1	38,0
04 Fahrstrecke "Kombi"	73,7	56,0	3,0	42,5	0,0	0,0	0,1	28,2	35,1	26,0
05 Lkw-Standlauf (90 min)	94,0	94,0	3,0	43,1	0,0	0,0	0,1	49,2	55,1	44,8
06 Stromaggregat, 10 kW (30 min)	108,0	108,0	3,0	43,1	0,0	0,0	0,1	63,2	69,1	54,0
06 Stromaggregat, 2 kW (30 min)	100,0	100,0	3,0	43,1	0,0	0,0	0,1	55,2	61,1	46,0
07 Tragkraftspritze (10 min)	100,0	100,0	3,0	43,1	0,0	0,0	0,1	55,2	61,1	41,3
08 Motorsägenstart (5 min)	100,0	100,0	3,0	43,1	0,0	0,0	0,1	55,2	61,1	38,3
09 Rufen, laut (30 min)	90,0	67,3	2,9	43,3	0,0	0,0	0,1	45,5	51,0	35,9
c 1. OG										
01 Pkw Zufahrt P2	72,1	60,2	3,0	43,9	1,7	2,5	0,1	21,1	27,9	18,9
02 Pkw Parkplatz P2	81,9	55,3	3,0	44,8	2,0	1,6	0,1	31,4	37,6	28,5
03 Fahrstrecke Löschfahrzeug	82,7	65,0	3,0	43,4	1,2	2,4	0,1	35,2	40,2	34,2
04 Fahrstrecke "Kombi"	73,7	56,0	3,0	43,4	1,2	2,4	0,1	26,2	31,2	22,2
05 Lkw-Standlauf (90 min)	94,0	94,0	3,0	45,0	2,1	1,2	0,1	46,3	50,6	40,3
06 Stromaggregat, 10 kW (30 min)	108,0	108,0	3,0	45,0	2,1	1,2	0,1	60,3	64,6	49,5
06 Stromaggregat, 2 kW (30 min)	100,0	100,0	3,0	45,0	2,1	1,2	0,1	52,3	56,6	41,5
07 Tragkraftspritze (10 min)	100,0	100,0	3,0	45,0	2,1	1,2	0,1	52,3	56,6	36,8
08 Motorsägenstart (5 min)	100,0	100,0	3,0	45,0	2,1	1,2	0,1	52,3	56,6	33,8
09 Rufen, laut (30 min)	90,0	67,3	3,0	44,4	1,5	0,2	0,1	43,1	48,4	33,3
d EG										
01 Pkw Zufahrt P2	72,1	60,2	3,0	36,5	0,2	0,0	0,0	28,5	38,8	29,8
02 Pkw Parkplatz P2	81,9	55,3	2,9	35,3	0,1	0,0	0,0	42,3	50,2	41,1
03 Fahrstrecke Löschfahrzeug	82,7	65,0	3,0	45,2	3,5	1,5	0,1	31,3	36,9	30,9
04 Fahrstrecke "Kombi"	73,7	56,0	3,0	45,2	3,5	1,5	0,1	22,3	27,9	18,9
05 Lkw-Standlauf (90 min)	94,0	94,0	3,0	46,8	3,7	4,7	0,1	41,9	44,8	34,6
06 Stromaggregat, 10 kW (30 min)	108,0	108,0	3,0	46,8	3,7	4,7	0,1	55,9	58,8	43,8
06 Stromaggregat, 2 kW (30 min)	100,0	100,0	3,0	46,8	3,7	4,7	0,1	47,9	50,8	35,8
07 Tragkraftspritze (10 min)	100,0	100,0	3,0	46,8	3,7	4,7	0,1	47,9	50,8	31,0
08 Motorsägenstart (5 min)	100,0	100,0	3,0	46,8	3,7	4,7	0,1	47,9	50,8	28,0
09 Rufen, laut (30 min)	90,0	67,3	3,0	45,3	3,1	2,8	0,1	32,3	42,2	27,2
f 2. OG										
01 Pkw Zufahrt P2	72,1	60,2	3,0	47,0	1,9	9,7	0,1	11,4	17,5	8,5
02 Pkw Parkplatz P2	81,9	55,3	3,0	46,2	1,5	11,4	0,1	25,9	28,7	19,7
03 Fahrstrecke Löschfahrzeug	82,7	65,0	3,0	44,2	0,4	14,9	0,1	34,4	35,0	29,0
04 Fahrstrecke "Kombi"	73,7	56,0	3,0	44,2	0,4	14,9	0,1	25,4	26,0	17,0
05 Lkw-Standlauf (90 min)	94,0	94,0	3,0	43,7	0,0	13,9	0,1	21,4	39,4	29,1
06 Stromaggregat, 10 kW (30 min)	108,0	108,0	3,0	43,7	0,0	13,9	0,1	35,4	53,4	38,3
06 Stromaggregat, 2 kW (30 min)	100,0	100,0	3,0	43,7	0,0	13,9	0,1	27,4	45,4	30,3
07 Tragkraftspritze (10 min)	100,0	100,0	3,0	43,7	0,0	13,9	0,1	27,4	45,4	25,5
08 Motorsägenstart (5 min)	100,0	100,0	3,0	43,7	0,0	13,9	0,1	27,4	45,4	22,5
09 Rufen, laut (30 min)	90,0	67,3	2,9	43,6	0,0	15,5	0,1	41,7	42,3	27,3
g 2. OG										
01 Pkw Zufahrt P2	72,1	60,2	3,0	48,9	2,6	10,8	0,2	14,0	16,4	7,4
02 Pkw Parkplatz P2	81,9	55,3	3,0	48,4	2,4	11,6	0,1	23,6	26,0	17,0
03 Fahrstrecke Löschfahrzeug	82,7	65,0	3,0	45,3	0,9	7,6	0,1	26,8	33,0	27,0
04 Fahrstrecke "Kombi"	73,7	56,0	3,0	45,3	0,9	7,6	0,1	17,8	24,0	15,0
05 Lkw-Standlauf (90 min)	94,0	94,0	3,0	44,1	0,3	0,0	0,1	21,1	52,5	42,2
06 Stromaggregat, 10 kW (30 min)	108,0	108,0	3,0	44,1	0,3	0,0	0,1	35,1	66,5	51,4
06 Stromaggregat, 2 kW (30 min)	100,0	100,0	3,0	44,1	0,3	0,0	0,1	27,1	58,5	43,4
07 Tragkraftspritze (10 min)	100,0	100,0	3,0	44,1	0,3	0,0	0,1	27,1	58,5	38,6
08 Motorsägenstart (5 min)	100,0	100,0	3,0	44,1	0,3	0,0	0,1	27,1	58,5	35,6
09 Rufen, laut (30 min)	90,0	67,3	3,0	44,8	0,3	7,2	0,1	36,8	42,1	27,1

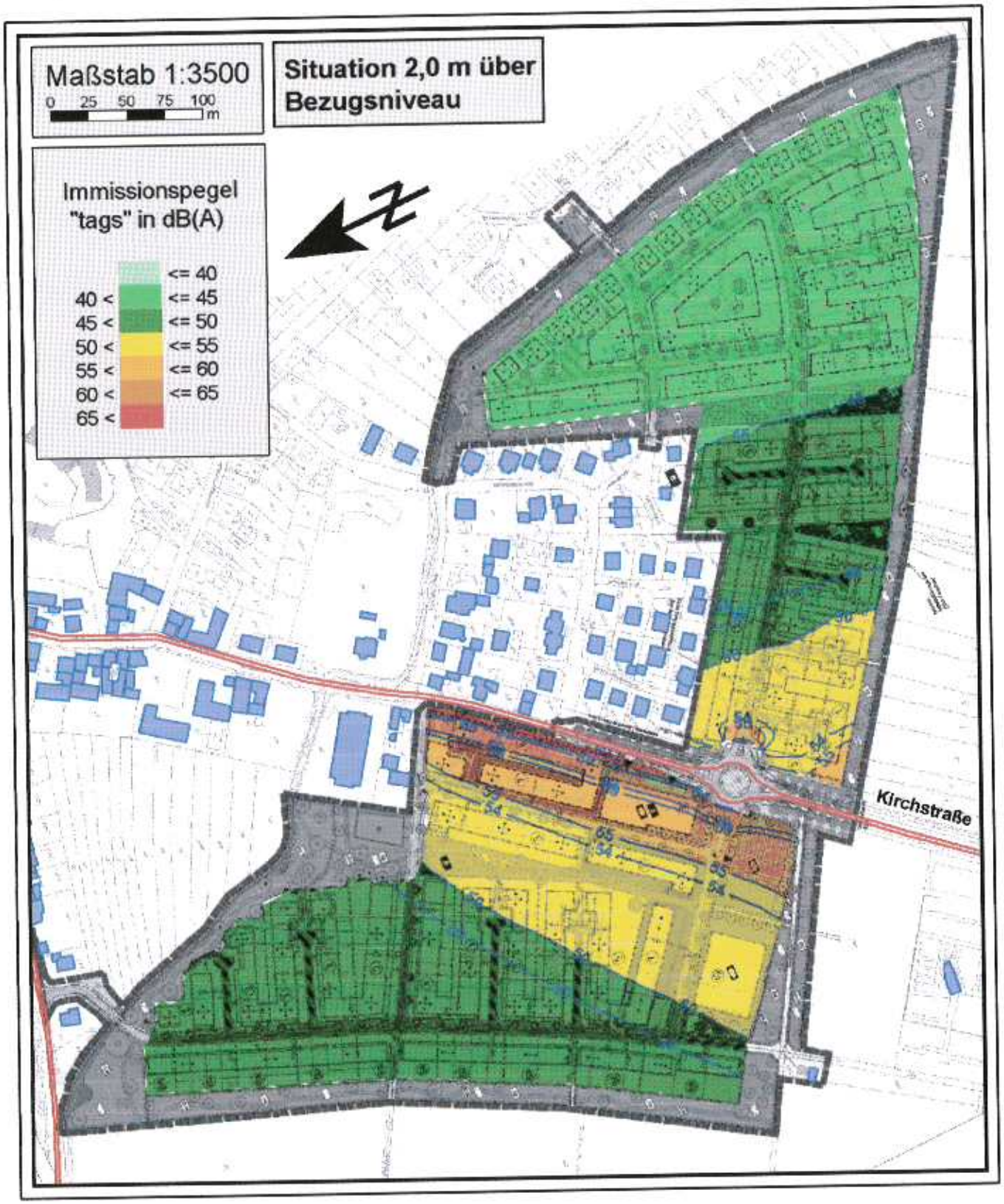
Bebauungsplan "Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg" in Mahlberg
- Immissionstabelle für den Parkplatz P1
(Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.5 und Legende)

Schallquelle	Lw dB(A)	L'w, L"w dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Lm dB(A)
a EG Lm = 39,5 dB(A)									
Pkw Parkplatz P1	89,0	56,4	3,0	48,3	4,3	0,3	0,1	19,9	39,1
Pkw Zufahrt P1	79,7	65,1	3,0	48,7	4,5	0,6	0,1	10,4	28,9
a 1. OG Lm = 40,3 dB(A)									
Pkw Parkplatz P1	89,0	56,4	3,0	48,3	3,4	0,2	0,1	20,0	40,0
Pkw Zufahrt P1	79,7	65,1	3,0	48,7	3,7	0,6	0,1	10,6	29,6
a 2. OG Lm = 41,1 dB(A)									
Pkw Parkplatz P1	89,0	56,4	3,0	48,4	2,5	0,3	0,1	20,1	40,7
Pkw Zufahrt P1	79,7	65,1	3,0	48,6	2,9	0,5	0,1	10,7	30,4
f EG Lm = 42,0 dB(A)									
Pkw Parkplatz P1	89,0	56,4	3,0	46,5	4,0	0,3	0,1	17,5	41,1
Pkw Zufahrt P1	79,7	65,1	3,0	44,2	3,5	0,1	0,1		34,8
f 1. OG Lm = 43,3 dB(A)									
Pkw Parkplatz P1	89,0	56,4	3,0	46,5	2,9	0,2	0,1	17,6	42,3
Pkw Zufahrt P1	79,7	65,1	3,0	44,3	1,9	0,2	0,1		38,3
f 2. OG Lm = 44,4 dB(A)									
Pkw Parkplatz P1	89,0	56,4	3,0	46,5	1,8	0,2	0,1	17,6	43,4
Pkw Zufahrt P1	79,7	65,1	3,0	44,4	0,7	0,2	0,1		37,4
g EG Lm = 47,8 dB(A)									
Pkw Parkplatz P1	89,0	56,4	3,0	42,6	3,0	0,2	0,1	18,0	46,2
Pkw Zufahrt P1	79,7	65,1	3,0	38,7	1,2	0,1	0,0		42,7
g 1. OG Lm = 49,2 dB(A)									
Pkw Parkplatz P1	89,0	56,4	3,0	42,7	1,1	0,2	0,1	18,1	47,9
Pkw Zufahrt P1	79,7	65,1	3,0	38,9	0,2	0,1	0,0		43,4
g 2. OG Lm = 49,5 dB(A)									
Pkw Parkplatz P1	89,0	56,4	3,0	42,8	0,4	0,3	0,1	18,1	48,4
Pkw Zufahrt P1	79,7	65,1	2,9	39,3	0,0	0,1	0,0		43,2

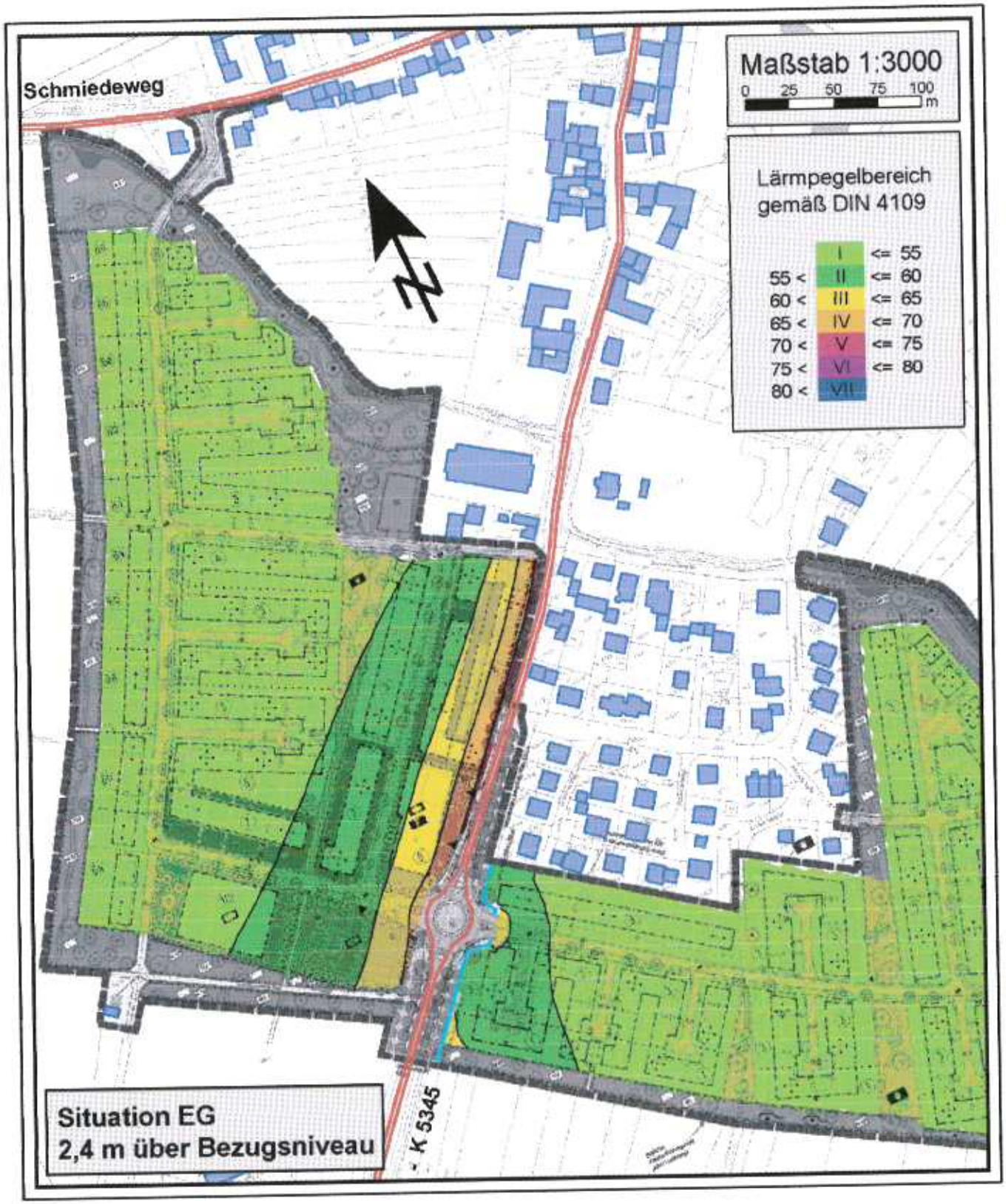
Legende

L_W = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
L'_W = längenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
L''_W = flächenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
K_0 = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
A_{div} = mittlere Entfernungsminderung in dB
A_{gr} = mittlere Bodendämpfung in dB
A_{bar} = mittlere Einfügedämpfung in dB
A_{atm} = mittlere Dämpfung durch Luftabsorption dB
R_e = Reflexionsanteil in dB(A)
L_m = Mittelungspegel am Immissionsort in dB(A)
$L_{m,16}$ = Mittelungspegel am Immissionsort in dB(A), bezogen auf 16 h

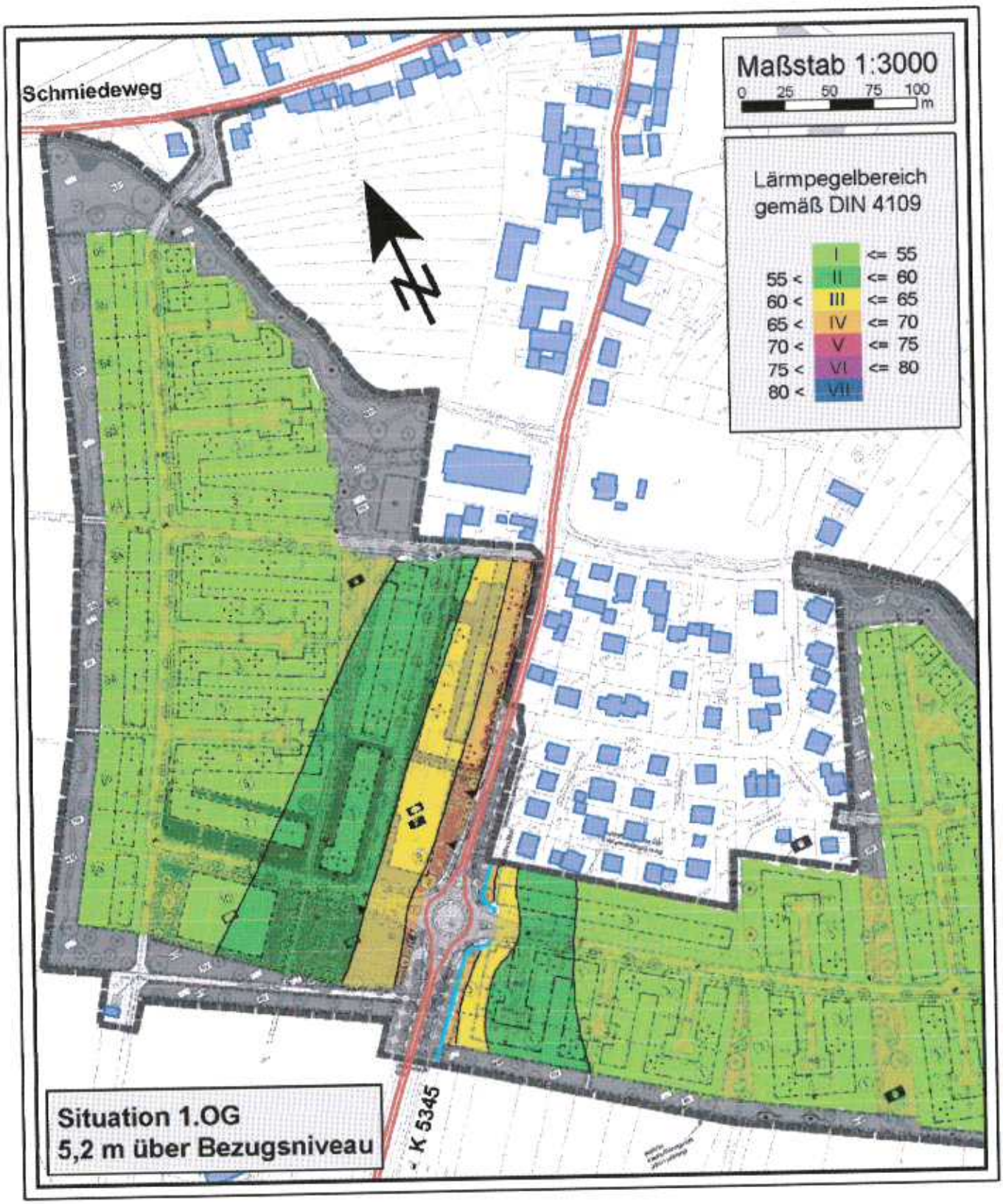
Bebauungsplan "Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg" in Mahlberg
- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der in 2,0 m Höhe über Bezugsniveau ausschließlich durch den Straßenverkehr verursachten Immissionspegel "tags" unter Berücksichtigung des entlang des östlichen Fahrbahnrands der K 5345 vorgesehenen Schallschirms (Lärmschutzwand)



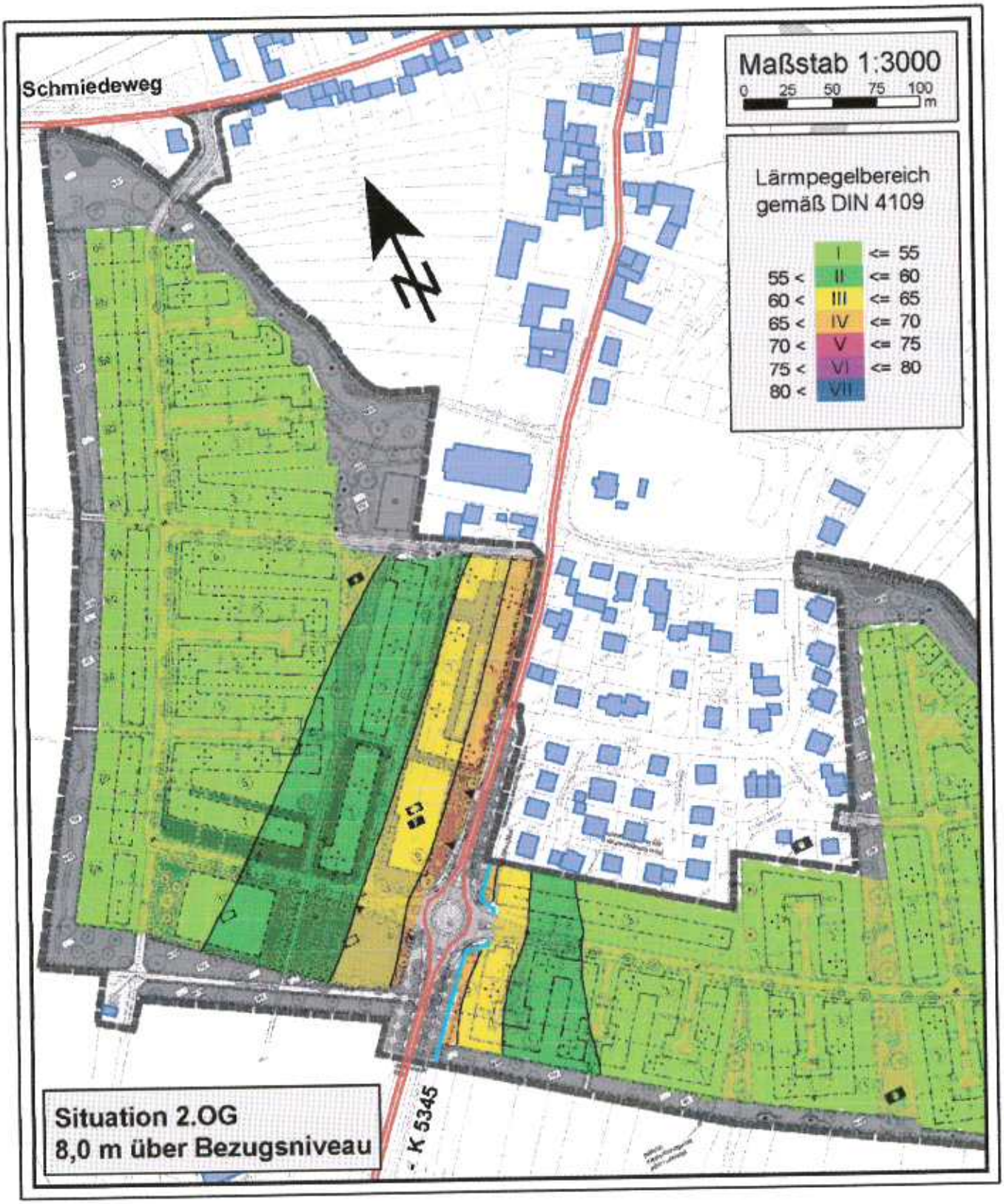
Bebauungsplan "Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg" in Mahlberg
- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der ausschließlich durch den Straßenverkehr bestimmten Lärmpegelbereiche in 2,4 m Höhe über Bezugsniveau (**Erdgeschoss**) unter Berücksichtigung des vorgesehenen Schallschirms entlang des östlichen Fahrbahnrands der K 5345



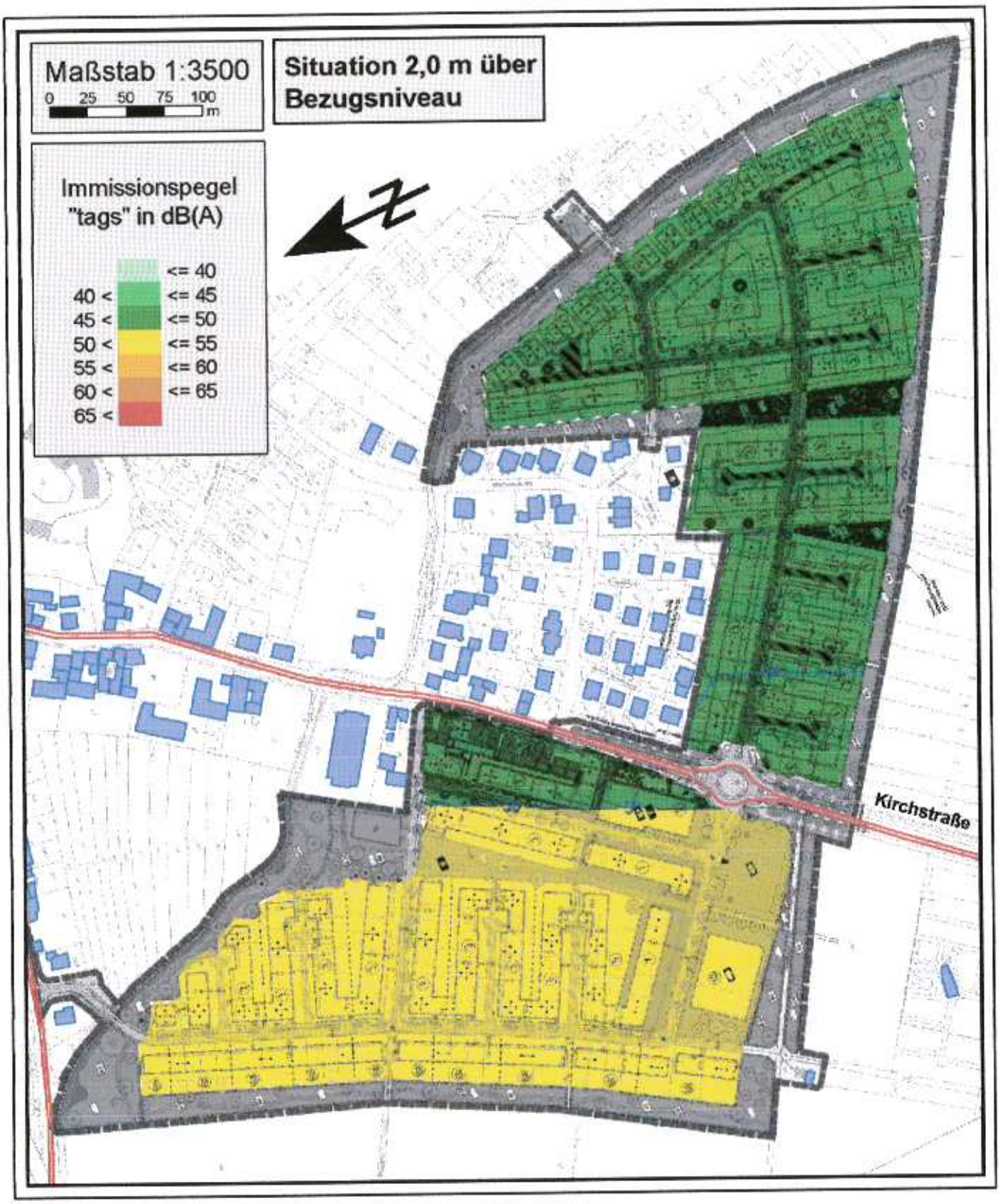
Bebauungsplan "Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg" in Mahlberg
- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der ausschließlich durch den Straßenverkehr bestimmten Lärmpegelbereiche in 5,2 m Höhe über Bezugsniveau (**1. Obergeschoss**) unter Berücksichtigung des vorgesehenen Schallschirms entlang des östlichen Fahrbahnrands der K 5345



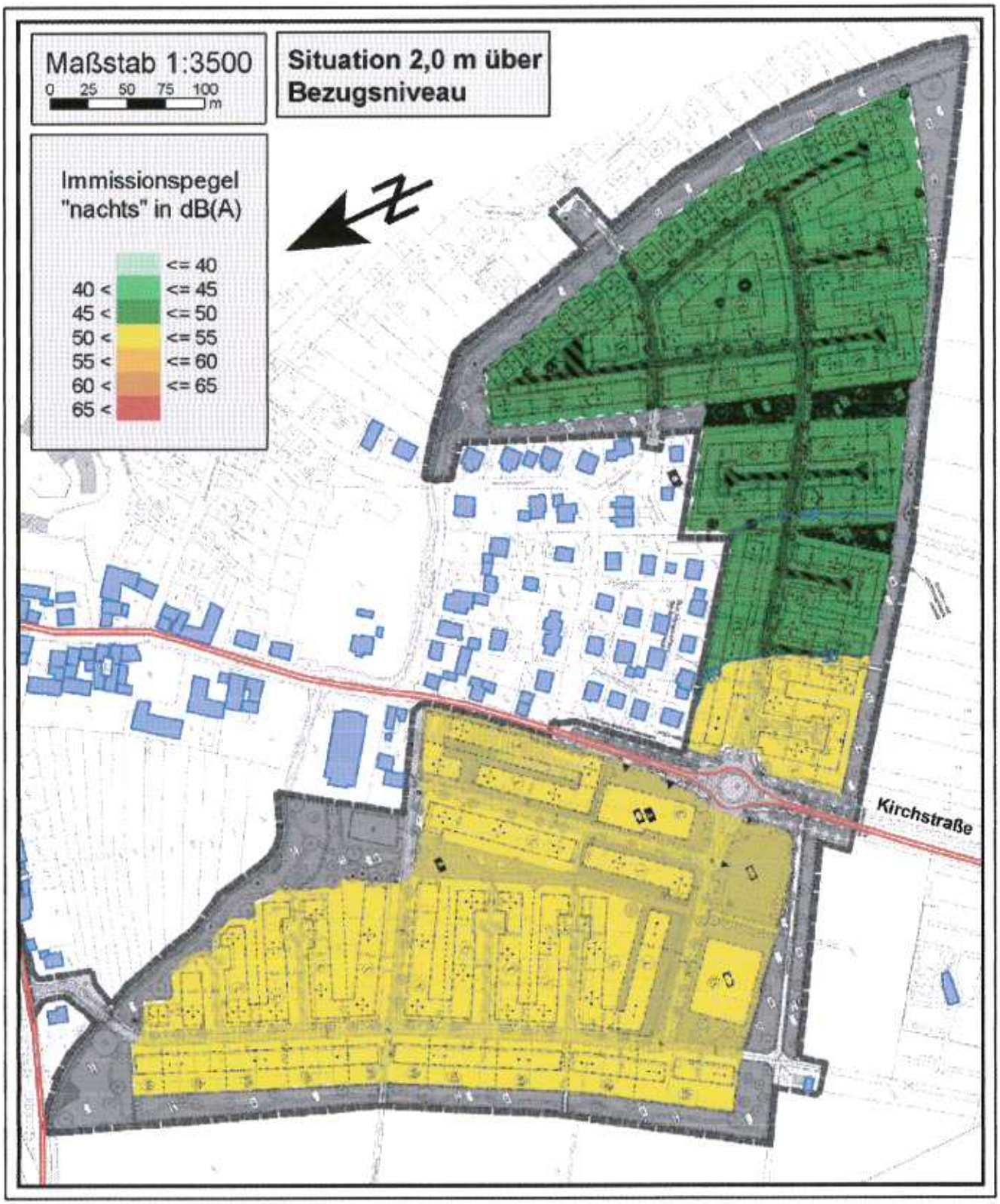
Bebauungsplan "Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg" in Mahlberg
- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der ausschließlich durch den Straßenverkehr bestimmten Lärmpegelbereiche in 8,0 m Höhe über Bezugsniveau (**2. Obergeschoss**) unter Berücksichtigung des vorgesehenen Schallschirms entlang des östlichen Fahrbahnrands der K 5345



Bebauungsplan "Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg" in Mahlberg
- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der in 2,0 Höhe über Bezugsniveau ausschließlich durch den Schienenverkehr verursachten Immissionspegel "tags" unter Berücksichtigung des entlang der Rheintalbahn vorgesehenen Schallschirms (Erdwall)



Bebauungsplan "Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg" in Mahlberg
- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der in 2,0 Höhe über Bezugsniveau ausschließlich durch den Schienenverkehr verursachten Immissionspegel "nachts" unter Berücksichtigung des entlang der Rheintalbahn vorgesehenen (Schallschirms) Erdwalls



Bebauungsplan "Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg" in Mahlberg
- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der in 2,4 m Höhe über Bezugsniveau ausschließlich durch den Schienenverkehr bestimmten Lärmpegelbereiche unter Berücksichtigung des entlang der Rheintalbahn vorgesehenen Schallschirms (Erdwall)

