

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg



Projekt:
1620/5 – 06. Oktober 2016

Auftraggeber:
Stadt Mahlberg
Rathausplatz 7
77972 Mahlberg

Bearbeitung:
Dipl.-Geogr. Axel Jud
Dipl.-Ing. Tanja Marynowski

Das vorliegende Gutachten ersetzt die schalltechnische Untersuchung 1620/4 vom 15.09.2016.



Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Standorte und Prüfverfahren.

**INGENIEURBÜRO
FÜR
UMWELTAKUSTIK**

BÜRO STUTTGART
Schloßstraße 56
70176 Stuttgart
Tel: 0711 / 218 42 63-0
Fax: 0711 / 218 42 63-9
**Messstelle nach
§29 BImSchG für Geräusche**

BÜRO FREIBURG
Engelbergerstraße 19
79106 Freiburg i. Br.
Tel: 0761 / 595 796 78
Fax: 0761 / 595 796 79

BÜRO DORTMUND
Ruhrallee 9
44139 Dortmund
Tel: 0231 / 139 746 88
Fax: 0231 / 139 746 89

Email: info@heine-jud.de



THOMAS HEINE · Dipl.-Ing.(FH)
von der IHK Region Stuttgart
ö.b.u.v. Sachverständiger für
Schallimmissionsschutz

AXEL JUD · Dipl.-Geograph
von der IHK Region Stuttgart
ö.b.u.v. Sachverständiger für
Schallimmissionen und
Schallschutz im Städtebau

Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	1
2	Unterlagen	2
2.1	Projektbezogene Unterlagen	2
2.2	Gesetze, Normen und Regelwerke	2
3	Beurteilungsgrundlagen	4
3.1	Orientierungswerte der DIN 18005	5
3.2	Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV).....	5
3.3	Immissionsrichtwerte der TA Lärm.....	7
3.4	Gebietseinstufung und Schutzbedürftigkeit.....	8
4	Beschreibung der Stadthalle Mahlberg, der Nutzung und der Berechnungsgrundlagen.....	9
5	Verfahren zur Ermittlung der Beurteilungspegel	14
5.1	Emissionen der Schallquellen	15
5.1.1	Breitensport	15
5.1.2	Öffentliche Stellplätze.....	16
5.1.3	Veranstaltungen.....	17
5.2	Spitzenpegel.....	22
5.3	Vorbelastung.....	22
5.4	Ausbreitungsberechnungen und Qualität	23
6	Ergebnisse und Beurteilung	25
6.1	Breitensport	25
6.2	Öffentliche Stellplätze.....	26
6.3	Veranstaltungen.....	27
7	Mögliche Lärmschutzmaßnahmen für das Plangebiet	30
8	Zusammenfassung	33
9	Anhang	37

Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

Die Untersuchung enthält 37 Textseiten, 20 Seiten Anlage und 7 Karten.

Stuttgart, den 06. Oktober 2016



Dipl.-Geogr. Axel Jud



Dipl.-Ing. Tanja Marynowski



Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Mahlberg plant die Aufstellung eines Bebauungsplans „Bromergasse - West“ für den Bereich der ehemaligen Knopffabrik. Der Bereich soll als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sind die Schallimmissionen zu ermitteln, die von der Nutzung der benachbarten Stadthalle (mit Foyer) auf die geplante Bebauung einwirken. Maßgeblich sind dabei insbesondere folgende Schallquellen:

- Kommunikationsgeräusche im Freien und die Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Stadthalle während des Vereinssport,
- Die Schallabstrahlung über die Außenbauteile der „Stadthalle mit Foyer“ während Feierlichkeiten¹ mit Musik im Inneren, und die zugehörigen Vorgänge im Freibereich (Kommunikation, Anlieferung, technische Einrichtungen am Gebäude).

Daneben sind die Schallimmissionen zu bestimmen, die von den öffentlich Pkw-Stellplätzen innerhalb des Bebauungsplangebiets ausgehen.

Im Rahmen der Entwicklung und des Bebauungsplanverfahrens sind die schalltechnischen Auswirkungen auf das Plangebiet darzustellen und zu beurteilen. Zur Beurteilung der akustischen Situation werden die DIN 18005², die 18. BImSchV³ sowie die TA Lärm⁴ herangezogen. Bei Überschreiten der gültigen Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte sind Vorschläge zu Lärmschutzmaßnahmen zu unterbreiten.

Im Einzelnen ergeben sich folgende Arbeitsschritte:

- Erarbeiten eines Rechenmodells und Ermittlung der Beurteilungspegel auf der Basis von Literatur und Angaben zur Auslastung; Bestimmung der Abstrahlung aller relevanten Schallquellen,
- Beurteilung der Ergebnisse,
- Bei Überschreiten der zulässigen Richt- und Orientierungswerte Vorschläge zu Lärmschutzmaßnahmen,
- Textfassung und Darstellung der Ergebnisse.

¹ Betriebsfeiern, Weihnachtsfeiern, Jubiläen, Abschlussfeiern, Geburtstagsfeiern, Hochzeitsfeiern, Konzert Musikverein (einmal im Jahr).

² DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau, Juli 2002, mit Beiblatt 1, Mai 1987

³ 18. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV) vom 18. Juli 1991

⁴ Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998 (GMBI. 1998 S. 503).

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

2 Unterlagen

2.1 Projektbezogene Unterlagen

- Bebauungsplan und örtliche Bauvorschriften „Bromergasse-West“ Stadt Mahlberg, zeichnerischer Teil Maßstab 1:500, Entwurf zur öffentlichen Auslegung; Zink Ingenieure, Planstand: 12.02.2015; E-Mail vom 29.09.2016
- „Veranstaltungen in der Stadthalle / rund um die Stadthalle außerhalb des Regelbetriebs 2011-21.12.2016“ mit Angaben zum Datum, Veranstalter, Veranstaltung, Uhrzeit, Räumlichkeit; Stand: 29.09.2016
- Belegungsplan Stadthalle Mahlberg, zur Verfügung gestellt von der Stadt Mahlberg, E-Mail vom 21.01.2016

2.2 Gesetze, Normen und Regelwerke

- Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV) vom 18. Juli 1991
- Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) in der Fassung vom 12. Juni 1990. Geändert durch Art. 1 V v. 18.12.2014 | 2269.
- Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998 (GMBI. 1998 S. 503)
- Auslegungshinweise zur Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26.08.1998 - TA Lärm - für Baden-Württemberg; Herausgeber: Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Juni 1999
- Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90, der Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990
- Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. Auflage, LfU Bayern, 2007.
- Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 16. Mai 1995.
- Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU) (1999): Stellungnahme zur Anwendung der meteorologischen Korrektur C_{met} gemäß Nr. A.1.4 TA Lärm (AZ: 33-8820.10 / TA Lärm).

Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

- DIN 18005 – Schallschutz im Hochbau, Juli 2002
- DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- DIN 4109-1, Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Juli 2016
- DIN 4109-2, Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Juli 2016.
- VDI 2714 – Schallausbreitung im Freien, Januar 1988
- VDI 2720 - Schallschutz durch Abschirmung im Freien, März 1997
- VDI 2571 – Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976
- VDI 3770 – Emissionskennwerte von Schallquellen: Sport- und Freizeitanlagen, September 2012
- VDI 3726 – Schallschutz in Gaststätten und Kegelbahnen, Januar 1991
- EN 12354-4 Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie, September 2000

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

3 Beurteilungsgrundlagen

Zur Beurteilung der schalltechnischen Situation werden grundsätzlich folgende Regelwerke angewendet:

- Die DIN 18005¹ wird in der Regel im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens angewendet. Die darin genannten Orientierungswerte gelten für alle Lärmarten.
- Die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV)² gilt für die Errichtung und den Betrieb von Sportanlagen und deren Nebeneinrichtungen.
- TA Lärm³ gilt für genehmigungs- und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen im Sinne des BImSchG. Die TA Lärm ist im Bebauungsplanverfahren zwar nicht bindend, es sollte jedoch im Rahmen der Abwägung auf jeden Fall geprüft werden, ob deren Anforderungen eingehalten werden können, da ein Betrieb gefordert ist, die Richtwerte an der angrenzenden Bebauung einzuhalten.

Die Richtwerte der Sportanlagenlärmschutzverordnung und der TA Lärm entsprechen weitestgehend den Orientierungswerten der DIN 18005. Durch die Berücksichtigung von besonders schutzbedürftigen Stunden (Ruhezeiten) und die Betrachtung der lautesten Nachtstunde, liegen die Anforderungen der genannten Verordnungen und Regelwerke über denen der DIN 18005 und stellen die „strengere“ Beurteilungsgrundlage dar.

Die zu untersuchenden Geräusche im Plangebiet werden durch unterschiedliche Nutzungen der Stadthalle sowie durch die Nutzung der nördlich angrenzenden Stellplätze hervorgerufen. Entsprechend werden die Geräusche nach deren jeweiligen „Arten“ bzw. Ursprung untersucht und bewertet. So fällt die Nutzung der Stadthalle zum Vereins- bzw. Breitensport unter die 18. BImSchV, Veranstaltungen oder Festivitäten in der Stadthalle sowie die regelmäßigen Vermietung des Foyers der Stadthalle für private Feierlichkeiten o.Ä. unter die TA Lärm. Die bestehenden Stellplätze im Bebauungsplangebiet sind öffentliche Stellplätze, so dass deren Untersuchung und Beurteilung anhand der DIN 18005 erfolgt.

¹ DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau, Juli 2002, mit Beiblatt 1, Mai 1987

² 18. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV) vom 18. Juli 1991

³ Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998 (GMBI. 1998 S. 503)

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

3.1 Orientierungswerte der DIN 18005

Tabelle 1 - Orientierungswerte nach DIN 18005 (Auszug)

Gebietsnutzung	Orientierungswerte in dB(A)	
	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
Gewerbe-, Kerngebiet	65	55 / 50
Dorf- und Mischgebiet	60	50 / 45
Besonderes Wohngebiet	60	45 / 40
Allgemeines Wohngebiet	55	45 / 40
Reines Wohngebiet	50	40 / 35

Der jeweils niedrigere Nachtwert gilt für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm, der höhere für Verkehrslärm.

Nach der DIN 18005¹ sollen die Beurteilungspegel verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehrs-, Sport-, Gewerbe- und Freizeitlärm, etc.) jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und beurteilt werden. Diese Betrachtungsweise lässt sich mit der verschiedenartigen Geräuschemensatzung und der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zur jeweiligen Lärmquelle begründen. Die Orientierungswerte sollten im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens eingehalten werden, sind jedoch mit anderen Belangen abzuwägen.

3.2 Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV)

Regelbetrieb der Anlage

Tabelle 2 - Richtwerte nach der 18. BImSchV² (Auszug)

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte in dB(A)		
	tags außerhalb Ruhezeiten	tags innerhalb Ruhezeiten	lauteste Nacht- stunde
Mischgebiete	60	55	45
Allgemeine Wohngebiete	55	50	40
Reine Wohngebiete	50	45	35

¹ DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau, Juli 2002, mit Beiblatt 1, Mai 1987

² 18. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV) vom 18. Juli 1991

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

Der Beurteilungszeitraum „tags“ umfasst an Werktagen den Zeitbereich zwischen 6⁰⁰ und 22⁰⁰ Uhr und an Sonn- und Feiertagen zwischen 7⁰⁰ und 22⁰⁰ Uhr. Der Beurteilungszeitraum „nachts“ gilt an Werktagen von 22⁰⁰ bis 6⁰⁰ Uhr und an Sonn- und Feiertagen von 22⁰⁰ bis 7⁰⁰ Uhr. Zu beurteilen ist die lauteste Nachtstunde. Als Ruhezeiten gelten folgende Zeiträume:

- an Werktagen 6⁰⁰ - 8⁰⁰ Uhr und 20⁰⁰ - 22⁰⁰ Uhr
- an Sonn- und Feiertagen 7⁰⁰ - 9⁰⁰ Uhr, 13⁰⁰ - 15⁰⁰ Uhr und 20⁰⁰ - 22⁰⁰ Uhr

Die Ruhezeit an Sonn- und Feiertagen zwischen 13⁰⁰ und 15⁰⁰ Uhr ist nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage 4 Stunden oder mehr beträgt.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Seltene Ereignisse

Bei seltenen Ereignissen, dies betrifft (Sport-) Veranstaltungen an höchstens 18 Kalendertagen pro Jahr, soll von einer Beschränkung der Betriebszeiten abgesehen werden, wenn die Immissionsrichtwerte um nicht mehr als 10 dB(A) überschritten werden.

Als Höchstgrenze gelten jedoch:

- tags außerhalb der Ruhezeiten 70 dB(A)
- tags innerhalb der Ruhezeiten 65 dB(A)
- nachts 55 dB(A)

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Richtwerte bei seltenen Ereignissen tags um nicht mehr als 20 dB(A) und nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

3.3 Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Folgende Immissionsrichtwerte sollen während des regulären Betriebes nicht überschritten werden:

Tabelle 3 - Immissionsrichtwerte der TA Lärm¹, außerhalb von Gebäuden

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	tags (6 bis 22 Uhr)	lauteste Nachtstunde
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) Kern-, Misch-, Dorfgebiete	60	45
d) Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
e) Reine Wohngebiete	50	35
f) Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35

Es soll vermieden werden, dass kurzzeitige Geräuschspitzen den Tagrichtwert um mehr als 30 dB(A) und den Nachtrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Innerhalb von Ruhezeiten (werktags 6⁰⁰ bis 7⁰⁰ Uhr und 20⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr, sonntags 6⁰⁰ bis 9⁰⁰ Uhr, 13⁰⁰ bis 15⁰⁰ Uhr und 20⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr) ist für die Gebietskategorien d) bis f) ein Zuschlag von 6 dB(A) zum Mittelungspegel in der entsprechenden Teilzeit anzusetzen. Für die Nachtzeit ist die lauteste Stunde zwischen 22⁰⁰ und 6⁰⁰ Uhr maßgeblich.

Die Richtwerte gelten für alle Anlagen/Gewerbebetriebe gemeinsam, d.h. die Vorbelastung durch die ansässigen Betriebe muss berücksichtigt werden. Nach Nr. 3.2.1 der TA Lärm gilt als Irrelevanz-Kriterium für die Berücksichtigung der Vorbelastung eine Unterschreitung des Richtwerts um 6 dB(A) durch den Beurteilungspegel der Anlage.

¹ Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998 (GMBI. 1998 S. 503).

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

3.4 Gebietseinstufung und Schutzbedürftigkeit

Die Schutzbedürftigkeit eines Gebietes ergibt sich in der Regel aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Im vorliegenden Fall wird entsprechend der vorgesehenen Gebietsausweisung im Bebauungsplangebiet „Bromergasse - West“ von der Schutzbedürftigkeit eines allgemeinen Wohngebiets ausgegangen.

Abbildung 1 – Darstellung Geltungsbereich¹ Bebauungsplan „Bromergasse – West“ in Mahlberg; Kennzeichnung der Lage der „Stadthalle Mahlberg“ und des westlich angrenzenden öffentlichen Parkplatz im Geltungsbereich



¹ Bebauungsplan und örtliche Bauvorschriften „Bromergasse-West“ Stadt Mahlberg, zeichnerischer Teil Maßstab 1:500, Entwurf zur öffentlichen Auslegung; Zink Ingenieure, Planstand: 12.02.2015; E-Mail vom 29.09.2016

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

4 Beschreibung der Stadthalle Mahlberg, der Nutzung und der Berechnungsgrundlagen

Das Bebauungsplangebiet „Bromergasse - West“ befindet sich in der Innenstadt von Mahlberg. Die maßgebliche Lärmbelastung, die im Plangebiet zu erwarten ist, wird durch die Nutzung der nordöstlich angrenzenden Stadthalle verursacht (Lage, vgl. Abb. 1). Die Stadthalle der Stadt Mahlberg wird in der Regel für Schulsport tagsüber und Breitensport in den Abendstunden genutzt¹. Daneben finden über das Jahr verteilt gelegentlich Veranstaltungen wie Seniorentreffen, Flohmärkte, Blutspende etc. im Tagzeitbereich statt.

Für Feierlichkeiten², die bis nach 22⁰⁰ Uhr andauern, wird größtenteils das Foyer (Vgl. Abb. 2 blau, „Versammlungsraum I“) vermietet, zumeist an Privatpersonen („Runde“ Geburtstage usw.). Bei größeren Veranstaltungen, wie dem Konzert des Musikvereins oder der Schulabschlussfeier, werden die Stadthalle und das Foyer (Vgl. Abb. 2, gelb „Turnhalle + Bühne“, großer Saal; blau „Versammlungsraum I“, kleiner Saal) verwendet. Der große Saal fasst ca. 400 Personen und der kleine Saal bietet ca. 80 bis 100 Personen Platz. Die Tabelle 5 zeigt die Nutzungszeiten bzw. die Häufigkeit der Stadthallenbelegung³ durch Veranstaltungen auf.

¹ Belegungsplan Stadthalle Mahlberg, E-Mail Stadt Mahlberg vom 21.01.2016

² Wie Geburtstage, Jubiläen, Hochzeiten

³ „Veranstaltungen in der Stadthalle / rund um die Stadthalle außerhalb des Regelbetriebs 2011-21.12.2016“ mit Angaben zum Datum, Veranstalter, Veranstaltung, Uhrzeit, Räumlichkeit; Stand: 29.09.2016

Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

Tabelle 4 – Dokumentation der Belegungen der „Stadthalle Mahlberg“, jeweils bezogen auf ein Jahr

	Stadthalle + Foyer	Stadthalle	Foyer
	Veranstaltungen tags / nachts		
2011	15 / -	5 / 3	2 / 6
2012	15 / 4	2 / 4	2 / 7
2013	16 / 4	2 / 4 (+2 ^{*)})	2 / 10
2014	16 / 2	4 / 3 (+2 ^{*)})	2 / 7
2015	3 / 3	4 / 2 (+2 ^{*)})	3 / 6
2016	16 / 2	1 / 1 (+2 ^{*)})	5 / 3

^{*)} „Probewochenende“ Musikverein Mahlberg; 19⁰⁰ bis 14⁰⁰ Uhr; es werden 2 Veranstaltungstage berücksichtigt.

Bei den Veranstaltungen, die ausschließlich tags stattfinden, handelt es sich um „ruhige“ Veranstaltungen (z.B. Seniorentreffen, Flohmärkte, Blutspende-Aktionen) und werden im Folgenden nicht weiter betrachtet.

Hinweis: Veranstaltungen, die in der Stadthalle und im Foyer stattfinden und bis in die Nacht andauern, belaufen sich auf maximal 4 Veranstaltungen pro Jahr. Werden die nächtlichen Veranstaltungen, die ausschließlich in der Stadthalle¹ geschehen, hinzuaddiert, so beträgt die Anzahl „großer“ Veranstaltungen (z.B. Musikkonzerte, Chor, Schulabschlussfeier, Feuerwehrfest usw.) maximal 8 bis 10 pro Jahr.

¹ Vgl. Abb. 2: Turnhalle mit Bühne.

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

Berechnungsgrundlagen

Folgende Randbedingungen sind für die schalltechnische Untersuchung von Bedeutung.

„Breitensport“ und „öffentliche Stellplätze“

- Nutzung der Stadthalle zu Breitensport¹ werktags zwischen 14⁰⁰ und 22⁰⁰ Uhr für z.B. Volleyball, Leichtathletik, Junior Fußball, usw. Uhr bei beidseitig gekippten Fenstern (in Richtung Nord und Süd).
- Die zugehörigen Pkw-Bewegungen auf den Stellplätzen der Schule werden aufgrund ihrer Entfernung zum Bebauungsplangebiet vernachlässigt.
- Die Pkw-Bewegungen auf den 22 öffentlichen Stellplätzen westlich der Stadthalle werden gemäß der bayerischen Parkplatzlärmstudie² für stadtnahe, gebührenfreie P+R Parkplätze angesetzt mit 0,3 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde tags sowie mit 0,16 Bewegungen in der ungünstigsten Nachtstunde.³

„Veranstaltungen“

In der schalltechnischen Untersuchung wird der Fokus auf Veranstaltungen gelegt, die bis in die Nacht hinein andauern. Dabei werden zwei Maximalfälle betrachtet. Die Rahmenbedingungen der Veranstaltungen basieren auf Angaben seitens der Stadtverwaltung.⁴

Szenario 1: Veranstaltungen im Foyer (Vermietung an Privatpersonen) wie Geburtstage, Jubiläen etc. in der Zeit zwischen 14⁰⁰ und z.B. 24⁰⁰ Uhr.⁵

Szenario 2: „Große“ Veranstaltungen in der Stadthalle und dem Foyer wie das Konzert des Musikvereins, Tanzveranstaltung etc. in der Zeit zwischen 17⁰⁰ und z.B. 24⁰⁰ Uhr.⁵

¹ Der Schulsport ist privilegiert und wird im Folgenden nicht betrachtet.

² Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. Auflage, LfU Bayern, 2007.

³ Dies entspricht 105 Pkw-Bewegungen tags und rund 28 Pkw-Bewegungen nachts auf dem gesamten Parkplatz.

⁴ Herr Benz, Bürgermeister Stadt Mahlberg

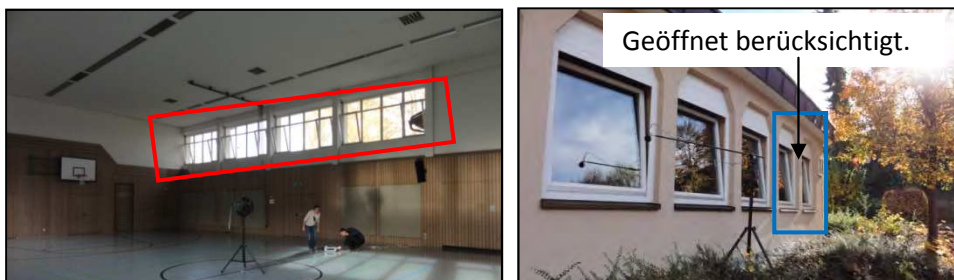
⁵ Hinweis: Die Länge der Veranstaltung in die Nachtzeit hinein ist für die schalltechnische Untersuchung nicht relevant. Gemäß TA Lärm gilt die „lauteste Nachtstunde“. Für die Dauer von Veranstaltungen wird die „volle“ Nachtstunde von 22⁰⁰ bis 23⁰⁰ Uhr berücksichtigt.

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

Es wird je Szenario eine volle „lauteste Nachtstunde“ betrachtet. Des Weiteren gehen folgende Randbedingungen in die Berechnungen ein.

- Kommunikation im Eingangsbereich durch Raucher o.ä. (Lage, Vgl. Abb. 2): Bei Veranstaltungen im Foyer durchgehend 10 Personen, bei Veranstaltungen in der Stadthalle mit Foyer durchgehend 40 Personen im Freien.
- Technische Einrichtungen¹: „Küchenabluft“ und „Luftaustausch“; Laufzeit während den Veranstaltungen.
- Lieferverkehr (Musikequipment, Getränke o.Ä., Abfall) durch 3 Lieferfahrzeuge und 2 Rollwagen je Fahrzeug über den Hintereingang der Stadthalle (Lage, vgl. Abb. 2). Die Anlieferung bzw. die Abholung kann tags wie nachts stattfinden. Es wird von zwei Lieferfahrzeugen im Tagzeitraum und einem Lieferfahrzeug in der „lautesten Nachtstunde“ zur Abholung (z.B. Abtransport durch den Caterer) ausgegangen.
- Tags und nachts werden die Fensterflächen der Stadthalle gekippt berücksichtigt. Anmerkung: Die Fenster der Stadthalle können gemäß ihrer Bauausführung nicht vollständig geöffnet werden (Vgl. Abb. 3). Die Fensterflächen im Foyer werden tags und nachts gekippt sowie teilweise geöffnet berücksichtigt.

Abbildung 3 – Darstellung der Fensterflächen Stadthalle (l.) und Foyer (r.); Die Fensterflächen der Stadthallen-Nordseite sind in deren Kippstellung identisch mit den Fensterflächen auf der Südseite.



- Die Hintertüre (Lage, Vgl. Abb. 2) ist im Normalfall geschlossen und wird auch während den Veranstaltungen geschlossen berücksichtigt.
- Die Haupteingangs-Türe am Foyer (Lage, Vgl. Abb. 2) wird tags und nachts während der Veranstaltungen durchgehend geöffnet berücksichtigt.

¹ Die Technik für den Luftaustausch befindet sich auf dem Dach der „Stadthalle Mahlberg“ und ist nach Angabe des Hausmeisters aus akustischer Sicht vernachlässigbar.

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

5 Verfahren zur Ermittlung der Beurteilungspegel

Die Beurteilungspegel wurden nach dem in der TA Lärm¹ beschriebenen Verfahren „detaillierte Prognose“ sowie nach den in der 18. BImSchV² beschriebenen Prognoseverfahren ermittelt.

Zur Bestimmung der künftigen Situation wurde ein Rechenmodell auf der Grundlage von Literaturangaben erarbeitet. Die Immissionspegel der einzelnen Geräusche wurden unter Berücksichtigung der Einwirkdauer sowie besonderer Geräuschmerkmale (Ton- und Impulshaltigkeit) zum Beurteilungspegel zusammengefasst. Die Beurteilungspegel werden nach folgender Gleichung bestimmt:

$$L_r = 10 \cdot \lg \left[\frac{1}{T_r} \cdot \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right] \quad \text{dB(A)}$$

T_r	Beurteilungszeitraum
T_j	Teilzeit j
N	Zahl der gewählten Teilzeiten
$L_{Aeq,j}$	Mittelungspegel während der Teilzeit j
C_{met}	meteorologische Korrektur [Berücksichtigung mit 0 dB tags und nachts; Vereinfachter Ansatz. ³]
$K_{T,j}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
$K_{I,j}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit
$K_{R,j}$	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit [Hinweis: Entfällt bei der Berechnung nach der 18. BImSchV. Hier werden die besonders schutzbedürftigen Stunden (Ruhezeiten) separat betrachtet und „eigenen“ Richtwerten gegenübergestellt.]

¹ Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998 (GMBL. 1998 S. 503).

² 18. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV) vom 18. Juli 1991

³ Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU) (1999): Stellungnahme zur Anwendung der meteorologischen Korrektur C_{met} gemäß Nr. A.1.4 TA Lärm (AZ: 33-8820.10 / TA Lärm).

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

5.1 Emissionen der Schallquellen

5.1.1 Breitensport

Für die Nutzung der Stadthalle zum Breitensport wird ein mittlerer Innenpegel von 85 dB(A) über die Nutzungszeit von insgesamt 8 Stunden am Tag (14⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr) angesetzt. In dieser Zeit werden die nördlichen und südlichen Fensterflächen der Stadthalle über die gesamte Nutzungszeit gekippt berücksichtigt.

Die Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Stadthalle wird anhand der EN 12354-4¹ ermittelt. Nach Anhang A.2.3.3 der TA Lärm² ist für die Ermittlung der Schallabstrahlung über die Außenbauteile die VDI 2571³ heranzuziehen, jedoch wurde die VDI-Richtlinie im Oktober 2006 zurückgezogen.

Die anlagenbezogene Schallleistungspegel der einzelnen Bauteile berechnen sich frequenzabhängig nach:

$$L_{WA} = L_{p,in} - C_d - R' + 10 \lg (S/S_0) \quad \text{dB(A)}$$

Mit:

- | | |
|------------|--|
| L_{WA} | anlagenbezogener Schallleistungspegel des Außenbauteils |
| $L_{p,in}$ | Schalldruckpegel im Abstand von 1 bis 2 m vor dem Bauteil Innen |
| C_d | Diffusitätsterm, hier 6 dB: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor reflektierender Oberfläche 6 dB ▪ Relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor absorbierender Oberfläche 3 dB ▪ Große, flache oder lange Hallen, viele Schallquellen (durchschnittliches Industriegebäude) vor reflektierender Oberfläche 5 dB ▪ Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor reflektierender Oberfläche 3 dB ▪ Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor absorbierender Oberfläche 0 dB |
| R' | Schalldämm-Maß des betrachteten Bauteils |
| S/S_0 | Fläche des betrachteten Bauteils, Bezugsgröße $S_0 = 1\text{m}^2$ |

¹ EN 12354-4 Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie, September 2000

² Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998 (GMBI. 1998 S. 503)

³ VDI 2571 - Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

Die Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Stadthalle werden mit folgenden mittleren Schalldämm-Maßen berücksichtigt:

Fassaden, Dach		$R'_w \geq 40 \text{ dB}$
Fensterflächen	gekippt	$R'_w \geq 13 \text{ dB}$

(Schallquellen im Rechenmodell: Stadthalle + Fassade / Dach + Fenster)

5.1.2 Öffentliche Stellplätze

Den öffentlichen 22 Stellplätzen westlich der Stadthalle werden tags 0,3 Bewegungen je Stellplatz und Stunde sowie 0,16 Bewegungen je Stellplatz und Nachtstunde zugrunde gelegt¹. Dies entspricht rund 105 Pkw-Bewegungen tags und rund 28 Pkw-Bewegungen nachts auf dem gesamten Parkplatz.

Der anlagenbezogene Schallleistungspegel für den Parkplatz wurde anhand den RLS-90² wie folgt berechnet:

$$L_{mE,25} = 37 + 10 \lg (n \cdot N)$$

Mit:

N Stellplatzanzahl (hier: 22)

n Stellplatzbewegung (tags: 0,3; nachts: 0,16)

In einer Entfernung von 25 m vom Parkplatzrand ergeben sich folgende Emissionspegel $L_{mE,25}$:

- $L_{mE,25}(T)$ von 45,2 dB(A)
- $L_{mE,25}(N)$ von 42,5 dB(A).

(Schallquelle im Rechenmodell: Parkplatz)

¹ Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. Auflage, LfU Bayern, 2007.

² Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90, der Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

5.1.3 Veranstaltungen

Schallabstrahlung aus dem Inneren

Die Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Stadthalle mit Foyer wird anhand der EN 12354-4¹ ermittelt. Die anlagenbezogene Schallleistungspegel der einzelnen Bauteile berechnen sich frequenzabhängig nach:

$$L_{WA} = L_{p,in} - C_d - R' + 10 \lg (S/S_0) \quad \text{dB(A)}$$

Mit:

- | | |
|------------|--|
| L_{WA} | anlagenbezogener Schallleistungspegel des Außenbauteils |
| $L_{p,in}$ | Schalldruckpegel im Abstand von 1 bis 2 m vor dem Bauteil Innen |
| C_d | Diffusitätsterm, hier 6 dB: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor reflektierender Oberfläche 6 dB ▪ Relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor absorbierender Oberfläche 3 dB ▪ Große, flache oder lange Hallen, viele Schallquellen (durchschnittliches Industriegebäude) vor reflektierender Oberfläche 5 dB ▪ Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor reflektierender Oberfläche 3 dB ▪ Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor absorbierender Oberfläche 0 dB |
| R' | Schalldämm-Maß des betrachteten Bauteils |
| S/S_0 | Fläche des betrachteten Bauteils, Bezugsgröße $S_0 = 1\text{m}^2$ |

Szenario 1 - Foyer

Die Schallabstrahlung aus dem Inneren des Foyer mit Musik wird mit einem mittleren Innenpegel von 85 dB(A)² (Mittelungspegel L_{Aeq}) durchgehend während der gesamten Veranstaltung ab 14⁰⁰ Uhr in Ansatz gebracht. Dem Eingangsbereich wird ein mittlerer Innenpegel von 75 dB(A) zugrunde gelegt. Tags und nachts werden die Foyer-Eingangstüre geöffnet und die Fenster gekippt berücksichtigt.

¹ EN 12354-4 Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie, September 2000

² In Anlehnung an die VDI 3726 entspricht dies beispielsweise Gaststätten der Geräuschstufe II bis III, d.h. Gaststätten und Spielhallen (Beschallungsanlagen mit Begrenzung der Musikanlagen auf einen mittleren Maximalpegel von 80 dB(A) bzw. 90 dB(A)).

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

Szenario 2 – Stadthalle und Foyer

Die Schallabstrahlung aus dem Inneren der Stadthalle wird mit einem Mittelungspegel (L_{Aeq}) von 95 dB(A)¹ und aus dem Inneren des Foyer mit einem Mittelungspegel von 85 dB(A) während einer Veranstaltungszeit ab 17⁰⁰ Uhr in Ansatz gebracht. Dem Eingangsbereich wird ein mittlerer Innenpegel von 80 dB(A) zugrunde gelegt. Tags und nachts werden die Eingangstüre geöffnet und alle Fenster gekippt berücksichtigt.

Die Tabelle 6 zeigt einen Überblick verschiedener Ansätze aus der Literatur bezüglich Sprechen im Allgemeinen sowie in Gaststätten und während Veranstaltungen wie Blasmusik oder Discothek.

Tabelle 5 - Gegenüberstellung verschiedener Literaturquellen bezüglich Gaststätten und Veranstaltungen

	VDI 3770 ² L_{Aeq} dB(A)	VDI 3726 ³ L_{Aeq} dB(A)
Sprechen Normal (L_{WAeq})	65	-
Sprechen Gehoben (L_{WAeq})	70	-
Gaststätte G [*]) II (L_{Aeq})	-	≤ 80
Gaststätte G [*]) III (L_{Aeq})	-	≤ 90
Blaskapelle (25 Musiker) (Innenschalldruckpegel L_{Aeq})	88 (92 ^{**})	-
Discothek	99	-

¹ Gaststätte der Geräuschstufe I: Gaststätten wie Tagescafés und Imbissstuben; Gaststätten der Geräuschstufe II: Gaststätten und Spielhallen mit Begrenzung der Musikanlagen auf 80 dB(A); Gaststätten der Geräuschstufe III: Gaststätten mit Begrenzung der Musikanlagen auf 95 dB(A) (Maximalpegel); Gaststätten der Geräuschstufe IV: Gaststätten, z.B. Tanzlokale, Discotheken, Varietés, mittlere Maximalpegel größer 95 dB(A)

^{**}) Einschließlich Zuschlag für Impulshaltigkeit

¹ Hinweis: Die Angabe entspricht rund 99 dB(A) bzw. 109 dB(C) in einem Meter Entfernung von der Bühne der Stadthalle (Lage, Vgl. Abb.4 gelb).

² VDI 3770 - Emissionskennwerte von Schallquellen: Sport- und Freizeitanlagen, September 2012

³ VDI 3726 - Schallschutz bei Gaststätten und Kegelbahnen, Januar 1991

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

Schallabstrahlung über die Außenbauteile

Die mittleren Schalldämm-Maße der Außenbauteile des Foyer mit Eingangsbereich werden wie folgt angesetzt¹:

Foyer, Fassaden		$R'_w \geq 35 \text{ dB}$
Foyer, Fenster	gekippt	$R'_w \geq 7 \text{ dB}$
Foyer, Dachfläche		$R'_w \geq 30 \text{ dB}$
Eingangs-Türe, Fenster	offen	$R'_w \geq 0 \text{ dB}$

Die mittleren Schalldämm-Maßen der Außenbauteile der Stadthalle werden wie folgt angesetzt:

Stadthalle, Fassaden		$R'_w \geq 40 \text{ dB}$
Stadthalle, Fenster	gekippt	$R'_w \geq 13 \text{ dB}$
Stadthalle, Dachfläche		$R'_w \geq 40 \text{ dB}$

(Schallquellen im Rechenmodell: Foyer bzw. Stadthalle + Fassade / Dach + Fenster; Empfang Eingangstüre)

¹ Eigene Messung und Sichtprüfung vor Ort, 06.11.2015

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

Kommunikation im Freien

Im „Raucherbereich“ im Freien werden im Szenario 1 zu jeder Zeit während den Veranstaltungen 10 Personen, im Szenario 2 bis zu 40 Personen berücksichtigt. Die Schallabstrahlung durch Kommunikationsgeräusche wird nach dem Verfahren der VDI 3770¹ berechnet („Gartenlokale und Freisitzflächen“). Es wurde von „Sprechen gehoben“ mit einem Grund-Schallleistungspegel $L_{WA,1Person}$ von 70 dB(A) und jeweils von 50 % sprechenden der anwesenden Personen ausgegangen. Der Schallleistungspegel ergibt sich nach folgender Gleichung

$$L_{WA} = 70 + 10 \lg(n) + \Delta L_i$$

Mit:

n Anzahl der sprechenden Personen, 50% der anwesenden Personen;
hier: 5 (Szenario 1) und 20 (Szenario 2)

ΔL_i Zuschlag für die Impulshaltigkeit, $\Delta L_i = 9,5 - 4,5 \lg(n)$

für das Szenario 1 zu 77 dB(A) zuzüglich eines Zuschlags für die Impulshaltigkeit von 6,4 dB(A) sowie für das Szenario 2 zu 83 dB(A) zuzüglich eines Zuschlags für die Impulshaltigkeit von 3,6 dB(A).

(Schallquelle im Rechenmodell: Foyer bzw. Stadthalle + Raucherbereich)

Technische Einrichtungen

Die Küchenabluft wird mit einem anlagenbezogenen Schallleistungspegel² von 70 dB(A) berücksichtigt, die Technik für den Luftaustausch mit einem anlagenbezogenen Schallleistungspegel von 60 dB(A).

(Schallquelle im Rechenmodell: Technik Küchenabluft, Technik Luftaustausch)

Lieferverkehr

Für die Veranstaltungen im Foyer bzw. in der Stadthalle wird von Lieferverkehr zur Anlieferung bzw. zur Abholung von beispielsweise Musikequipment, Geschirr o.ä. ausgegangen. Erfahrungsgemäß erfolgt die Anlieferung im Tagzeitbereich zwischen 8⁰⁰ und 22⁰⁰ Uhr, die Abholung von Material kann auch nachts (zwischen 22⁰⁰ Uhr und 6⁰⁰ Uhr) stattfinden. Es werden zwei Lieferfahrzeuge tags und ein Lieferfahrzeug nachts mit insgesamt 6 Rollwagen, d.h. je

¹ VDI 3770 – Emissionskennwerte von Schallquellen: Sport- und Freizeitanlagen, September 2012

² Erfahrungswert; während der Ortsbesichtigung am 06.11.2015 war die Anlage nicht in Betrieb.

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

2 Rollwagen, in Ansatz gebracht. Die Anlieferung (bzw. Abholung) setzt sich aus folgenden Vorgängen zusammen:

- Rangieren des Lieferfahrzeugs,
- Verladung von z.B. Rollwagen aus / in das Lieferfahrzeug,
- Rollgeräusche auf dem Asphalt zwischen dem Fahrzeug und dem Hintereingang der Stadthalle.

Tabelle 6 – Teilpegel der Rangiervorgänge für 1 Lfz

	Anzahl	Einwirkzeit je Ereignis	L_{WA} dB(A)	Korrektur Einwirkzeit dB(A)	Teilpegel $L_{WA,1h}$ dB(A)
Rangieren ¹	1	2 Min.	89	-14,8	74,2
Türenschiagen ²	2	5 Sek. *)	100	-25,6	74,4
Anlassen ²	1	5 Sek. *)	100	-28,6	71,4
Gesamtschallleistungspegel 1 Lfz, bezogen auf 1 Std./Vorgang: $L_{WA,1h}$ 78,3 dB(A)					

*) Bezogen auf einen „5-Sekunden-Takt“, damit wird von vornherein die Impulshaltigkeit berücksichtigt.

(Schallquelle im Rechenmodell: Anlieferung)

Dem Verladevorgang der Rollwagen werden die Teilpegel² „Rollgeräusch Wagenboden“ und „Überfahrt fahrzeugeigene Ladebordwand“ zu einem anlagenbezogenen Schallleistungspegel von 79,8 dB(A) zusammengefasst. Insgesamt werden 4 Rollwagen und 8 Bewegungen (rein / raus) tags sowie 2 Rollwagen und 4 Bewegungen nachts berücksichtigt.

(Schallquelle im Rechenmodell: Verladung Rollwagen)

Den Rollgeräuschen auf dem Weg zwischen dem Lieferfahrzeug und dem Hintereingang der Stadthalle wird ein anlagenbezogener Schallleistungspegel von 81 dB(A) für die Hin- und Rückfahrt zuzüglich eines Impulszuschlages von 3 dB(A) zugrunde gelegt^{3,4}.

¹ Erfahrungsgemäß liegt der Emissionsansatz von Lieferfahrzeugen rund 10 dB(A) unter den Emissionen von Lkw. Der anlagenbezogene Schallleistungspegel² für das Rangieren von Lkw liegt bei 99 dB(A).

² Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 16. Mai 1995

³ Messwert: Rollwagen über Betonsteinpflaster.

⁴ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503).

Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

(Schallquelle im Rechenmodell: Verladung Rollgeräusche Betonpflaster)

5.2 Spitzenpegel

Geräuschspitzen entstehen durch Tätigkeiten im Freien. Es ist mit folgenden Schallleistungspegeln für Einzelereignisse zu rechnen:

- Zuschlagen von Türen (Lfz), Motoranlassen 100,0 dB(A)
- Rufen von Personen im Freien (Haupteingang) 86,0 dB(A)

5.3 Vorbelastung

Die Richtwerte der TA Lärm gelten für alle Anlagen / Gewerbebetriebe gemeinsam, d.h. die Vorbelastung durch ansässige Betriebe muss berücksichtigt werden. Bei einer Ortsbegehung¹ konnte keine Vorbelastung durch bestehende Veranstaltungsräumlichkeiten im Einwirkungsbereich der maßgeblichen Immissionsorte festgestellt werden.

¹ Ortsbegehung: 06.11.2015

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

5.4 Ausbreitungsberechnungen und Qualität

Die Berechnungen erfolgten mit dem EDV-Programm SoundPlan 7.3 auf der Basis der RLS-90¹, der DIN ISO 9613² und auf der Basis der VDI-Richtlinie 2714³/2720⁴. Das Modell berücksichtigt:

- die Anteile aus Reflexionen der Schallquellen an Stützmauern, Hausfassaden oder anderen Flächen (Spiegelschallquellen-Modell)
- Pegeländerungen aufgrund des Abstandes und der Luftabsorption
- Pegeländerungen aufgrund der Boden- und Meteorologiedämpfung
- Pegeländerungen durch topographische und bauliche Gegebenheiten (Mehrfachreflexionen und Abschirmungen)
- einen leichten Wind, etwa 3 m/s, zum Immissionsort hin und Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern

Eine Minderung durch die Witterungsbedingungen (Korrekturwert C_{met}) wurde mit 0 dB(A) angesetzt.

Zur Darstellung der Situation innerhalb der Freibereiche wurden Lärmkarten erstellt. In einem Rasterabstand von 2,5 m und in einer Höhe von 5 m über Gelände (ca. 1. OG) wurden die Beurteilungspegel für das gesamte Untersuchungsgebiet berechnet und die Isophonen mittels einer mathematischen Funktion (Bezier) bestimmt. Die Farbabstufung wurde so gewählt, dass ab den hellroten Farbtönen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm bzw. der 18. BImSchV bzw. der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete überschritten werden. Die Lärmkarten können aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen und Reflexionen nur eingeschränkt mit Pegelwerten aus Einzelpunktberechnungen verglichen werden. Maßgebend für die Beurteilung sind die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung.

¹ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90, der Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990

² DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999

³ VDI 2714 – Schallausbreitung im Freien, Januar 1988

⁴ VDI 2720 – Schallschutz durch Abschirmung im Freien, März 1997

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

Die Qualität von Prognose-Berechnungen wird maßgeblich bestimmt durch die gewählten Eingangsdaten und Randbedingungen. Folgende Einflussfaktoren haben Auswirkungen auf die Qualität der Ergebnisse:

- Die Angaben zu Einwirkzeiten basieren auf einer Maximalauslastung (sog. Worst Case Ansatz:
 - Die in Ansatz gebrachten Innenpegel für die Stadthalle und das Foyer wurden auf die „sichere Seite“ hin angesetzt.
 - Die offenbaren Flächen (Fenster, Türe) wurden entsprechend der vorgefundenen Lage mit einem maximal möglichen Öffnungsgrad berücksichtigt (Stadthalle).
 - In der Prognose wurden Lieferfahrzeuge mit insgesamt bis zu 4 Rollwagen tags und 2 Rollwagen nachts zur Anlieferung bzw. zur Abholung von Material (z.B. Geschirr, Musikequipment etc.) enthalten.
 - Es werden während den Veranstaltungen „rund um die Uhr“ Personen im Freien („Raucher“) in Ansatz gebracht.
 - Berücksichtigung der technischen Anlagen zum Luftaustausch der Stadthalle.
- Die Schallleistungspegel der Anlagen werden in der Literatur üblicherweise mit einer Genauigkeit von ± 3 dB(A) ermittelt.
- Die abstandsabhängige Unsicherheit bei den Ausbreitungsberechnungen beträgt nach DIN ISO 9613-2 ca. 3 dB(A).
- Die Berechnungen der Schallimmissionen wurden mit dem EDV-Programm SoundPlan in der aktuellen Version durchgeführt. Das Programm erfüllt die Qualitätsanforderungen der DIN 45687¹.

Mit den gewählten Ansätzen befinden sich die in dieser Untersuchung ermittelten Beurteilungspegel an der oberen Grenze der zu erwartenden Schallimmissionen.

¹ Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen, Mai 2006

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

6 Ergebnisse und Beurteilung

6.1 Breitensport

Bei der Betrachtung der Stadthalle zur Sportausübung (werktags) ergeben sich folgende Beurteilungspegel im Plangebiet. Nach 22⁰⁰ Uhr wird die Stadthalle nicht zur Sportausübung genutzt. Die Ergebnisse werden anhand von ausgewählten Immissionsorten aufgezeigt. Die Ergebnisse aller Immissionsorte befinden sich im Anhang A13 bis A14. Die Pegelverteilung für den Zeitbereich „innerhalb der Ruhezeit“ sowie die Lage der Immissionsorte ist in der Lärmkarte 1 dargestellt¹. Die Beurteilung erfolgt mit den Immissionsrichtwerten der 18. BImSchV².

Tabelle 7 - Beurteilungspegel Sportlärm werktags, maßgebliche Immissionsorte (ungünstigstes Geschoss)

Immissionsort Nr.	Beurteilungspegel dB(A)	Richtwert dB(A)	Überschreitung dB(A)
	ARZ ^{*)} / IRZ ^{**)}	ARZ / IRZ	ARZ / IRZ
01	52 / 55	55 / 50	- / 5
02	50 / 53		- / 3
03	48 / 51		- / 1

^{*)} ARZ – außerhalb von Ruhezeiten; ^{**)} IRZ – innerhalb von Ruhezeiten

Durch die Sportnutzung der Stadthalle werden im Plangebiet tags außerhalb von Ruhezeiten Beurteilungspegel bis 52 dB(A) und innerhalb der Ruhezeiten bis 55 dB(A) erreicht. Die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV für allgemeine Wohngebiete werden tags außerhalb der Ruhezeiten überall eingehalten, innerhalb der Ruhezeiten bis 5 dB überschritten. Maßgeblich sind die Immissionen der südlich „gekippten“ Fensterflächen der Stadthalle während des Sportbetriebes. Im Nachtzeitraum findet keine Sportnutzung der Stadthalle statt.

Für den Zeitbereich „innerhalb der Ruhezeit“ (abends: 20⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr) werden Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

¹ Anmerkung: Die in der Karte dargestellten Pegel können nicht mit dem Beurteilungspegel nach der 18. BImSchV gleichgesetzt werden, da es zu Differenzen aufgrund unterschiedlicher Randbedingungen, wie Rechenhöhe, etc. kommt. Maßgeblich für die Beurteilung sind die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung.

² 18. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV) vom 18. Juli 1991

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

Pegelspitzen entstehen durch Tätigkeiten im Freien. Der Breitensport findet im Inneren der Stadthalle statt, so dass nicht mit Geräuschspitzen im Sinne der 18. BImSchV zu rechnen ist.

6.2 Öffentliche Stellplätze

Es treten folgende Beurteilungspegel durch den öffentlichen Parkplatz westlich der Stadthalle bzw. nördlich im Plangebiet auf. Die Pegelverteilung des Parkierungsverkehrs sowie die Lage der Immissionsorte ist in den Lärmkarten 2 und 3 dargestellt¹. Die Ergebnisse werden anhand von ausgewählten Immissionsorten aufgezeigt. Die Ergebnisse aller Immissionsorte befinden sich im Anhang A15 bis A16. Die Beurteilung erfolgt mit den Orientierungswerten der DIN 18005.

Tabelle 8 – Beurteilungspegel öffentlicher Verkehrslärm, maßgebliche Immissionsorte (ungünstigstes Geschoss)

Immissionsort Nr.	Beurteilungspegel dB(A)	Orientierungswerte dB(A)	Überschreitung dB(A)
	tags / nachts	tags / nachts	tags / nachts
04	46 / 43	55 / 45	- / -
05	46 / 43		- / -
06	46 / 43		- / -

Die Beurteilungspegel durch die Immissionen des Verkehrs auf den öffentlichen Stellplätzen betragen im Bebauungsplangebiet „Bromergasse - West“ tags bis zu 46 dB(A) und nachts bis zu 43 dB(A). Die Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete von tags 55 dB(A) und nachts 45 dB(A) werden tags und nachts überall eingehalten.

¹ Anmerkung: Die in der Karte dargestellten Pegel können nicht mit dem Beurteilungspegel nach der DIN 18005 gleichgesetzt werden, da es zu Differenzen aufgrund unterschiedlicher Randbedingungen, wie Rechenhöhe, etc. kommt. Maßgeblich für die Beurteilung sind die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung.

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

6.3 Veranstaltungen

Foyer

Im Szenario 1 der schalltechnischen Untersuchung werden die Räumlichkeiten bzw. ausschließlich das Foyer der Stadthalle für Veranstaltungen genutzt. Dies geschieht weitestgehend durch Vermietung an Privatpersonen für Geburtstage, Jubiläen etc. Die Ergebnisse werden anhand von ausgewählten Immissionsorten aufgezeigt. Die Ergebnisse aller Immissionsorte befinden sich im Anhang A17 bis A18. Die zugehörige Pegelverteilung sowie die Lage der Immissionsorte ist in der Lärmkarten 4 und 5 dargestellt¹. Die Beurteilung erfolgt mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm².

Tabelle 9 – Beurteilungspegel Foyer, ungünstigstes Stockwerk an ausgewählten Immissionsorten

Immissionsort Nr.	Beurteilungspegel dB(A)	Immissionsrichtwert dB(A)	Überschreitung dB(A)
	tags ^{*)} / nachts	tags / nachts	tags / nachts
01	56 / 62	55 / 40	1 / 22
02	56 / 61		1 / 21
03	54 / 58		- / 18
04	49 / 52		- / 12
05	47 / 49		- / 9
06	45 / 48		- / 8

*) Gerechnet wurde für den Fall „sonntags“, so dass tagsüber höhere Zuschläge zur Berücksichtigung von Ruhezeiten vergeben wurden als für den Fall „werktags“.

Die Beurteilungspegel durch die Immissionen bei Veranstaltungen im Foyer betragen tags bis zu 56 dB(A) und nachts bis 62 dB(A) im Plangebiet. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete von tags 55 dB(A) und nachts 40 dB(A) werden tags bis 1 dB(A) und nachts bis zu 22 dB(A) überschritten. Maßgeblich ist die Verladung sowie geöffnete, gekippte Fensterflächen. Es werden Lärmschutzmaßnahmen gegenüber den Immissionen des „Foyer Betriebs“ erforderlich.

¹ Anmerkung: Die in der Karte dargestellten Pegel können nicht mit dem Beurteilungspegel nach der TA Lärm gleichgesetzt werden, da es zu Differenzen aufgrund unterschiedlicher Randbedingungen, wie Rechenhöhe, etc. kommt. Maßgeblich für die Beurteilung sind die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung.

² Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998 (GMBl. 1998 S. 503).

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

Stadthalle mit Foyer

Im Szenario 2 der schalltechnischen Untersuchung wird die Stadthalle mit Foyer für „große“ Veranstaltungen wie das Konzert des Musikvereins, Tanzveranstaltung etc. genutzt. Die Ergebnisse werden anhand von ausgewählten Immissionsorten aufgezeigt. Die Ergebnisse aller Immissionsorte befinden sich im Anhang A19 bis A20. Die Pegelverteilung sowie die Lage der Immissionsorte ist in den Lärmkarten 6 und 7 im Anhang dargestellt¹. Die Beurteilung erfolgt mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm².

Tabelle 10 - Beurteilungspegel Stadthalle mit Foyer, ungünstigstes Stockwerk an ausgewählten Immissionsorten

Immissionsort Nr.	Beurteilungspegel dB(A)	Immissionsrichtwert dB(A)	Überschreitung dB(A)
	tags / nachts	tags / nachts	tags / nachts
01	64 / 67	55 / 40	9 / 27
02	62 / 65		7 / 25
03	60 / 62		5 / 22
04	55 / 57		- / 17
05	54 / 56		- / 16
06	53 / 55		- / 15

Durch die „großen“ Veranstaltungen in der Stadthalle und im Foyer werden im Plangebiet Beurteilungspegel bis 64 dB(A) tags und bis 67 dB(A) nachts erreicht. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete von tags 55 dB(A) und nachts 40 dB(A) werden tags bis 9 dB(A) und nachts bis 27 dB(A) überschritten. Maßgeblich ist die nächtliche Verladung sowie der Veranstaltungsbetrieb bei geöffneten bzw. gekippten Fensterflächen.

Es werden Lärmschutzmaßnahmen gegenüber den Immissionen von Veranstaltungen in der Stadthalle mit Foyer erforderlich.

¹ Anmerkung: Die in der Karte dargestellten Pegel können nicht mit dem Beurteilungspegel nach der TA Lärm gleichgesetzt werden, da es zu Differenzen aufgrund unterschiedlicher Randbedingungen, wie Rechenhöhe, etc. kommt. Maßgeblich für die Beurteilung sind die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung.

² Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998 (GMBI. 1998 S. 503).

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

Spitzenpegelbetrachtung

Tags und nachts werden maßgebliche Pegelspitzen im Freien durch „Türenschlagen der Lieferfahrzeuge“ verursacht. Die Pegelspitzen betragen tags und nachts bis 73 dB(A).

Die Forderung der TA Lärm, dass Spitzenpegel tagsüber einen Pegel von 85 dB(A) und nachts von 60 dB(A) in allgemeinen Wohngebieten nicht überschreiten sollen, wird tags eingehalten und nachts bis 13 dB(A) überschritten. Maßgeblich ist die nächtliche Verladung.

Es werden Lärmschutzmaßnahmen gegenüber Geräuschspitzen in der Nachtzeit erforderlich.

Außenwohnbereiche

Außenwohnbereiche (Gärten, Terrassen) sind ausschließlich im Tagzeitraum schutzbedürftig. Kuschnerus¹ führt hierzu folgendes aus:

„Außenwohnbereichen [...] können im Einzelfall auch höhere Werte als 55 dB(A) noch als zumutbar gewertet werden, denn das Wohnen im Freien ist nicht in gleichem Maße schutzwürdig wie das an die Gebäudenutzung gebundene Wohnen. Zur Vermeidung erheblicher Belästigungen unter lärmmedizinischen Aspekten tagsüber scheidet allerdings eine angemessene Nutzung von Außenwohnbereichen bei (Dauer-)Pegeln von mehr als 62 dB(A) aus.“

¹ Kuschnerus: Der sachgerechte Bebauungsplan, Bonn 2010, Rn. 448, S. 231f.

Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

7 Mögliche Lärmschutzmaßnahmen für das Plangebiet

Die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV¹ (Sportnutzung der Stadthalle) für allgemeine Wohngebiete werden im Plangebiet bis 5 dB(A) tags innerhalb der Ruhezeiten überschritten. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm² (Nutzung³ der Stadthalle für Veranstaltungen) für allgemeine Wohngebiete werden im Plangebiet bis 9 dB(A) tags und bis 27 dB(A) nachts überschritten.

Schallschutzmaßnahmen sollen ausschließlich im Plangebiet entwickelt werden. Organisatorische Maßnahmen an der Stadthalle selbst bzw. im „Betriebsablauf“ der Stadthalle, wie das Schließen von Fensterflächen nachts oder Verladetätigkeiten ausschließlich im Tagzeitraum, werden ausgeschlossen.⁴

¹ 18. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV) vom 18. Juli 1991

² Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998 (GMBI. 1998 S. 503).

³ Veranstaltungen im Foyer und / oder in der Stadthalle, einschließlich Foyer.

⁴ Angaben der Stadtverwaltung Mahlberg: Die Nutzung der Stadthalle Mahlberg soll in keiner Weise eingeschränkt bzw. reglementiert werden; Stand: August 2016.

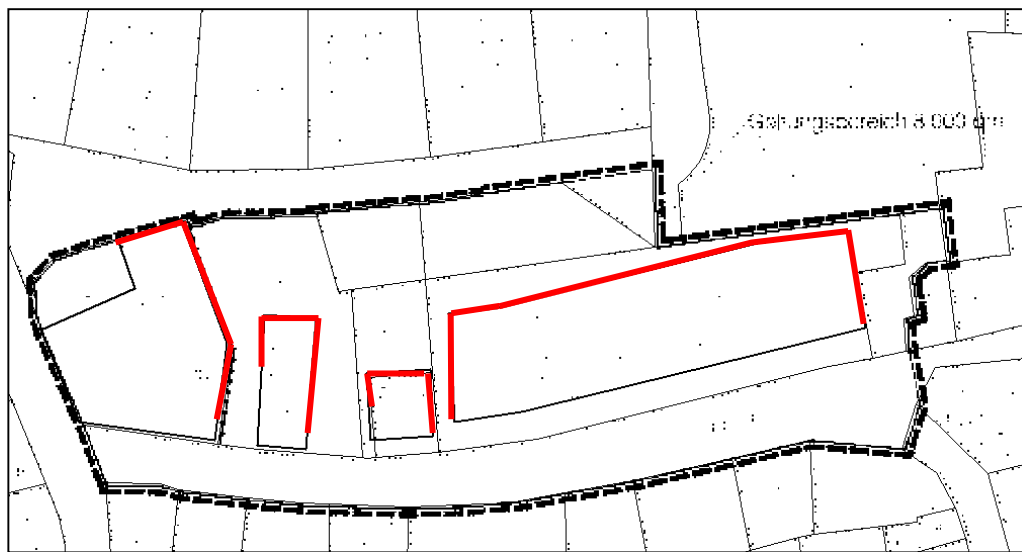
Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

Formulierungsvorschläge bezüglich Festsetzungen und Hinweisen für den Bebauungsplan

Festsetzungen

1. Schutzbedürftige Räume (alle Aufenthaltsräume) sind grundsätzlich an die lärmabgewandte Seite hin auszurichten. Werden schutzbedürftige Räume an den belasteten Fassadenseiten (s. Kennzeichnung im Plan) vorgesehen, sind die Außenbauteile nicht offenbar auszuführen.
2. Wird im Baugenehmigungsverfahren der Nachweis erbracht, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm bzw. der 18. BImSchV an den im Plan gekennzeichneten Fassaden eingehalten werden (z.B. durch eine Vorverglasung, verglaste Balkone, Wintergärten, etc.), kann von den o.g. Anforderungen an den Schallschutz abgewichen werden.

Abbildung 4 – Bebauungsplangebiet¹ mit Kennzeichnung der betroffenen Fassaden (rot)



¹ Bebauungsplan und örtliche Bauvorschriften „Bromergasse-West“ Stadt Mahlberg, zeichnerischer Teil Maßstab 1:500, Entwurf zur öffentlichen Auslegung; Zink Ingenieure, Planstand: 12.02.2015; E-Mail vom 29.09.2016

Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

Hinweise

In den abendlichen Ruhezeiten ist eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV in den Außenwohnbereichen (Balkone, Terrassen, etc.) nicht ausgeschlossen (je nach Lage). Es wird empfohlen, diesen Umstand bei der Planung zu berücksichtigen.

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

8 Zusammenfassung

Die schalltechnische Untersuchung im Rahmen der Aufstellung eines Bebauungsplans „Bromergasse - West“ für den Bereich der ehemaligen Knopfabrik in Mahlberg kann wie folgt zusammengefasst werden:

- Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sind die Schallimmissionen zu ermitteln, die von der Nutzung der benachbarten Stadthalle (mit Foyer) auf die geplante Bebauung einwirken. Daneben sind die Schallimmissionen zu bestimmen, die von den öffentlichen Pkw-Stellplätzen innerhalb des Bebauungsplangebiets ausgehen.
- Zur Beurteilung der Situation wurden die DIN 18005¹, die 18. BImSchV² sowie die TA Lärm³ herangezogen. Für das Bebauungsplangebiet wurden entsprechend der vorgesehenen Gebietsausweisung die Richtwerte denen eines allgemeinen Wohngebiets zugrunde gelegt.

Die in dieser Untersuchung angewendeten Beurteilungsgrundlagen je „Lärmart“ sind in der Tabelle 11 mit einem „x“ gekennzeichnet und stellen die strengere Beurteilungsgrundlage dar.

Tabelle 11 - Zusammenfassung der Beurteilungsgrundlagen je „Lärmart“ in der Stadthalle Mahlberg

Beurteilungsgrundlage	Breiten-sport	Verkehr	Veran-staltung (privat)	Veranstaltung (Gemeinde, soziale Funktion)
DIN 18005	x	x	x	x
TA Lärm	-	-	x	x
18. BImSchV	x	-	-	-

¹ DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau, Juli 2002, mit Beiblatt 1, Mai 1987

² 18. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV) vom 18. Juli 1991

³ Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998 (GMBI. 1998 S. 503)

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

- Es wurde die Abstrahlung aller maßgeblichen Schallquellen bestimmt und zum Beurteilungspegel zusammengefasst, unter Berücksichtigung der Einwirkzeit, der Ton- und Impulshaltigkeit und der Pegelminderung auf dem Ausbreitungsweg. Grundlage hierfür waren Angaben zur Auslastung der Stadthalle seitens der Gemeinde^{1,2,3}, Erfahrungswerte bezüglich der Sportanlagen sowie Literaturangaben.

Breitensport

- Zur Beurteilung der künftigen Situation wurden die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV herangezogen. Für die vorgesehene Bebauung im allgemeinen Wohngebiete gelten tags Immissionsrichtwerte von 55 dB(A) außerhalb von Ruhezeiten sowie 50 dB(A) innerhalb der Ruhezeiten und 40 dB(A) nachts.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

- Die Ergebnisse basieren auf folgenden Randbedingungen: Die Fenster der Stadthalle sind bis 22⁰⁰ Uhr in nördlicher und südlicher Richtung in Kippstellung berücksichtigt⁴.
- Durch die Sportnutzung der Stadthalle treten werktags an der projektierten Bebauung Beurteilungspegel bis 52 dB(A) tags außerhalb von Ruhezeiten und bis 55 dB(A) tags innerhalb von Ruhezeiten auf. Nachts und an Sonntagen wird die Stadthalle nicht zu Sportzwecken genutzt.
- Die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV werden in tags außerhalb der Ruhezeiten eingehalten, innerhalb der Ruhezeiten bis 5 dB(A) überschritten. Die maßgebliche Schallquelle bilden die Immissionen über die gekippten Fensterflächen an der Südfassade der Stadthalle.
- Es werden Lärmschutzmaßnahmen für das Plangebiet erforderlich.
- Die Forderung der 18. BImSchV hinsichtlich des Spitzenpegelkriteriums wird erfüllt.

¹ „Veranstaltungen in der Stadthalle / rund um die Stadthalle außerhalb des Regelbetriebs 2011-21.12.2016“ mit Angaben zum Datum, Veranstalter, Veranstaltung, Uhrzeit, Räumlichkeit; Stand: 29.09.2016

² Belegungsplan Stadthalle Mahlberg, E-Mail Stadt Mahlberg vom 21.01.2016

³ Herr Benz, Bürgermeister Stadt Mahlberg

⁴ Anmerkung: Gemäß Bauausführung sind die Fenster nicht vollständig offenbar (vgl. Abb. 3).

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

Öffentliche Stellplätze

- Es wurden die Beurteilungspegel an der projektierten Bebauung, hervorgerufen durch die Nutzung der öffentlichen Stellplätze im nördlichen Geltungsbereich des Bebauungsplangebiets anhand der RLS-90¹ berechnet. Die Verkehrszahlen, die den Berechnungen zugrunde liegen, beruhen auf Ansätzen der bayerischen Parkplatzlärmstudie².
- Es ist mit Beurteilungspegeln tags bis zu 46 dB(A) und nachts bis zu 43 dB(A) im Bebauungsplangebiet zu rechnen. Die Orientierungswerte der DIN 18005³ von tags 55 dB(A) und nachts 45 dB(A) für Verkehrslärmquellen werden tags und nachts überall eingehalten.

Veranstaltungen (privat, im Foyer)

- Wird das Foyer der Stadthalle für Veranstaltungen genutzt, geschieht dies weitestgehend durch Vermietung an Privatpersonen für Geburtstage, Jubiläen etc.
- Zur Beurteilung der Situation wurden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm herangezogen. Für die projektierte Bebauung im Bebauungsplangebiet wurden die Richtwerte entsprechend denen eines allgemeinen Wohngebiets tags von 55 dB(A) und in der lautesten Nachtstunde von 40 dB(A) herangezogen. Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.
- Die Ergebnisse basieren auf folgenden Randbedingungen: Der Lieferverkehr (Lebensmittel, Material, etc.) findet tagsüber sowie in der Nachtzeit ab 22⁰⁰ Uhr statt. Die Fensterflächen des Foyer sind tags und nachts in Kippstellung sowie teilweise vollständig geöffnet (vgl. Abb. 3). Die Haupteingangstüre der Stadthalle ist tags und nachts geöffnet.
- Durch die Veranstaltungen im Foyer an Sonntagen werden Beurteilungspegel tags bis 56 dB(A) und nachts bis 62 dB(A) hervorgerufen. Hinweis: An Werktagen ist tags mit rund 2 dB(A) geringeren Beurteilungspegeln zu rechnen.

¹ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90, der Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990

² Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. Auflage, LfU Bayern, 2007.

³ DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau mit Beiblatt 1, Mai 1987.

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

- Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete werden tags bis 1 dB(A) und nachts bis 22 dB(A) überschritten. Maßgeblich ist die Verladung sowie geöffnete, gekippte Fensterflächen. Es werden Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

Veranstaltungen (Gemeinde, Stadthalle mit Foyer)

- Für „große“ Veranstaltungen wie das Konzert des Musikvereins, Tanzveranstaltung etc. wird die Stadthalle mit Foyer genutzt. Dies geschieht an rund 10 Tagen im Jahr. Zur Beurteilung wird die TA Lärm für den Regelbetrieb mit den Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiet von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts herangezogen.¹

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 20 dB und nachts um nicht mehr als 10 dB überschreiten.

- Die Ergebnisse basieren auf folgenden Randbedingungen: Der Lieferverkehr (Lebensmittel, Material, etc.) findet tagsüber sowie in der Nachtzeit ab 22⁰⁰ Uhr statt. Die Fensterflächen der Stadthalle und des Foyer befinden sich tags und nachts in Kippstellung sowie teilweise vollständig geöffnet (Vgl. Abb. 3). Die Haupteingangstüre der Stadthalle ist tags und nachts geöffnet.
- Durch die „großen“ Veranstaltungen in der Stadthalle mit Foyer treten an der projektierten Bebauung Beurteilungspegel bis 64 dB(A) tags und bis 67 dB(A) nachts auf. Maßgeblich ist die Verladung sowie der Veranstaltungsbetrieb bei geöffneten bzw. gekippten Fensterflächen. Es werden Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.
- Die Forderung der TA Lärm hinsichtlich des Spitzenpegelkriteriums wird tags eingehalten und nachts überschritten. Die Überschreitung liegt bei 13 dB(A), sowohl durch die alleinige Nutzung des Foyer für Veranstaltungen als auch durch die Nutzung der Stadthalle mit Foyer. Die maßgebliche Schallquelle ist die nächtliche Verladung. Es werden Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

Lärmschutzmaßnahmen

Möglichkeiten für den Lärmschutz im Plangebiet sind im Kapitel 7 aufgezeigt.

¹ Die Anwendung von seltenen Ereignissen gemäß der TA Lärm lässt sich im vorliegenden Fall nicht begründen. Der Stand der Lärminderungstechnik von Seiten der Stadthalle wird nicht eingehalten.

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Bromergasse - West“ in Mahlberg

9 Anhang

Rechenlaufinformation:

Breitensport	Anlage A1
Öffentliche Stellplätze	Anlage A2
Veranstaltung Foyer	Anlage A3
Veranstaltung Stadthalle mit Foyer	Anlage A4

Liste der Schallquellen:

Breitensport	Anlage A5 – A6
Öffentliche Stellplätze	Anlage A7 – A8
Veranstaltung Foyer	Anlage A9 – A10
Veranstaltung Stadthalle mit Foyer	Anlage A11 – A12

Einzelpunktberechnung:

Breitensport	Anlage A13 – A14
Öffentliche Stellplätze	Anlage A15 – A16
Veranstaltung Foyer	Anlage A17 – A18
Veranstaltung Stadthalle mit Foyer	Anlage A19 – A20

Lärmkarten:

Breitensport, tags	Karte 1
Öffentliche Stellplätze, tags	Karte 2
Öffentliche Stellplätze, nachts	Karte 3
Veranstaltung Foyer, tags (in Ruhezeit)	Karte 4
Veranstaltung Foyer, nachts	Karte 5
Veranstaltung Stadthalle + Foyer, tags (in Ruhezeit)	Karte 6
Veranstaltung Stadthalle + Foyer, nachts	Karte 7

Anmerkung zu den Ergebnistabellen und Karten:

Die Angaben und die Koordinaten stellen Mittelwerte dar, tatsächlich wurden die Flächen- und Linienschallquellen in eine Vielzahl einzelner Punktschallquellen unterteilt.

In den Teilbeurteilungspegeln sind die Korrekturen für die Einwirkzeit enthalten.



Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan "Bromergasse-West" in Mahlberg
- Rechenlaufinformation - Breitensport

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung	3	
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger		200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle		50 m
Suchradius	5000 m	
Filter:	dB(A)	
Toleranz:	0,010 dB	
Richtlinien:		
Gewerbe:	VDI 2714 / 2720	
Luftabsorption:	ISO 3891	
Begrenzung des Beugungsverlusts:		
einfach/mehrfach	20,0 dB / 25,0 dB	
Berechnung mit Seitenbeugung:	Ja	
Umgebung:		
Luftdruck	1013,3 mbar	
relative Feuchte	70,0 %	
Temperatur	10,0 °C	
VDI-Beugungsparameter:	C2=20,0	
Zerlegungsparameter:		
Faktor Abst./Durchmesser	8	
Minimale Distanz [m]	1 m	
Max. Differenz Bodend.+Beugung	1,0 dB	
Max. Iterationszahl	4	
Minderung		
Bewuchs:	Benutzerdefiniert	
Bebauung:	Benutzerdefiniert	
Industriegelände:	Benutzerdefiniert	
Bewertung:	18. BImSchV Werktag	
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt		

Geometriedaten

3_Breitensport.sit	05.10.2016 13:18:26	
- enthält:		
B001_Bodeneffekt.geo	10.02.2016 13:35:10	
dxf1.geo	18.11.2015 17:01:00	
F002_Rechengebiet Geltungsbereich.geo	05.10.2016 13:04:42	
IO005_Immissionsorte Freifeld_Baufenster.geo	05.10.2016 13:03:34	
Q011b_Stadthalle Breitensport_oLS.geo	28.06.2016 15:35:18	
R2b_Bebauung_Mahlberg_Abriss Bestand.geo	20.11.2015 11:19:28	
RDGM0001.dgm	06.03.2015 09:36:48	



Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan "Bromergasse-West" in Mahlberg
- Rechenlaufinformation - Öffentliche Stellplätze

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung	1	
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger		200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle		50 m
Suchradius	5000 m	
Filter:	dB(A)	
Toleranz:	0,010 dB	
Richtlinien:		
Parkplätze:	RLS 90	
Emissionsberechnung nach:	RLS90	
Berechnung mit Seitenbeugung: Ja		
Minderung		
Bewuchs:	Benutzerdefiniert	
Bebauung:	Benutzerdefiniert	
Industriegelände:	Benutzerdefiniert	
Bewertung:	DIN 18005 Verkehr (1987)	
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt		

Geometriedaten

3_Öffentlicher PP.sit	05.10.2016 13:18:50	
- enthält:		
B001_Bodeneffekt.geo	10.02.2016 13:35:10	
dxf1.geo	18.11.2015 17:01:00	
F002_Rechengebiet Geltungsbereich.geo	05.10.2016 13:04:42	
IO005_Immissionsorte Freifeld_Baufenster.geo	05.10.2016 13:03:34	
Q005_Parkplatz Öffentlich.geo	26.02.2016 10:57:32	
R005_Stadthalle Gebäude.geo	26.02.2016 17:02:28	
R2b_Bebauung_Mahlberg_Abriss Bestand.geo	20.11.2015 11:19:28	
RDGM0001.dgm	06.03.2015 09:36:48	



Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan "Bromergasse-West" in Mahlberg
- Rechenlaufinformation - Veranstaltung Foyer

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung	3	
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger		200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle		50 m
Suchradius	5000 m	
Filter:	dB(A)	
Toleranz:	0,010 dB	
Richtlinien:		
Gewerbe:	ISO 9613-2 : 1996	
Luftabsorption:	ISO 9613	
Verwende alternatives Verfahren nach Kapitel 7.3.2: Nein (außer für Quellen ohne Spektrum)		
Begrenzung des Beugungsverlusts:		
einfach/mehrfach	20,0 dB / 25,0 dB	
Berechnung mit Seitenbeugung: Ja		
Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung		
Mehrweg in der vertikalen Ebene berechnen, die Quelle und Immissionsort enthält		
Umgebung:		
Luftdruck	1013,3 mbar	
relative Feuchte	70,0 %	
Temperatur	10,0 °C	
Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;		
VDI-Beugungsparameter:	C2=20,0	
Zerlegungsparameter:		
Faktor Abst./Durchmesser	8	
Minimale Distanz [m]	1 m	
Max. Differenz Bodend.+Beugung	1,0 dB	
Max. Iterationszahl	4	
Minderung		
Bewuchs:	ISO 9613-2	
Bebauung:	ISO 9613-2	
Industriegelände:	ISO 9613-2	
Bewertung:		
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt	TA-Lärm - Sonntag	

Geometriedaten

3_VA_Foyer.sit	05.10.2016 13:18:38	
- enthält:		
B001_Bodeneffekt.geo	10.02.2016 13:35:10	
dxfl.geo	18.11.2015 17:01:00	
F002_Rechengebiet Geltungsbereich.geo	05.10.2016 13:04:42	
IO005_Immissionsorte Freifeld_Baufenster.geo	05.10.2016 13:03:34	
Q002_Raucherbereich_Foyer.geo	09.02.2016 17:00:58	
Q003_Technik am Gebäude.geo	26.02.2016 10:45:22	
Q004bbb_Anlieferung Veranstaltung Foyer_08-2016_oLS.geo		09.09.2016 11:41:40
Q010b_Foyer_oLS.geo	09.09.2016 14:47:10	
R2b_Bebauung_Mahlberg_Abriss Bestand.geo	20.11.2015 11:19:28	
T001_Texte Planung.geo	10.02.2016 11:21:40	
RDGM0001.dgm	06.03.2015 09:36:48	



Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan "Bromergasse-West" in Mahlberg
- Rechenlaufinformation - Veranstaltung Stadthalle mit Foyer

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung	3	
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger		200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle		50 m
Suchradius	5000 m	
Filter:	dB(A)	
Toleranz:	0,010 dB	
Richtlinien:		
Gewerbe:	ISO 9613-2 : 1996	
Luftabsorption:	ISO 9613	
Verwende alternatives Verfahren nach Kapitel 7.3.2: Nein (außer für Quellen ohne Spektrum)		
Begrenzung des Beugungsverlusts:		
einfach/mehrfach	20,0 dB / 25,0 dB	
Berechnung mit Seitenbeugung: Ja		
Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung		
Mehrweg in der vertikalen Ebene berechnen, die Quelle und Immissionsort enthält		
Umgebung:		
Luftdruck	1013,3 mbar	
relative Feuchte	70,0 %	
Temperatur	10,0 °C	
Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;		
VDI-Beugungsparameter:	C2=20,0	
Zerlegungsparameter:		
Faktor Abst./Durchmesser	8	
Minimale Distanz [m]	1 m	
Max. Differenz Bodend.+Beugung	1,0 dB	
Max. Iterationszahl	4	
Minderung		
Bewuchs:	ISO 9613-2	
Bebauung:	ISO 9613-2	
Industriegelände:	ISO 9613-2	
Bewertung:		
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt	TA-Lärm - Sonntag	

Geometriedaten

3_VA_Stadthalle + Foyer.sit	05.10.2016 13:18:08	
- enthält:		
B001_Bodeneffekt.geo	10.02.2016 13:35:10	
F002_Rechengelände Geltungsbereich.geo		05.10.2016 13:04:42
G001_Gebäude.geo	20.11.2015 11:18:58	
Q001b_Stadthalle + Foyer_oLS.geo		09.09.2016 14:48:40
Q002b_Raucherbereich_Stadthalle+Foyer.geo		12.02.2016 14:09:50
Q003b_Technik am Gebäude_Stadthalle_Foyer.geo		26.02.2016 10:46:06
Q004cc_Anlieferung große Veranstaltung_oLS.geo		09.09.2016 11:41:14
IO005_Immissionsorte Freifeld_Baufenster.geo		05.10.2016 13:03:34
RDGM0001.dgm	06.03.2015 09:36:48	



Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan "Bromergasse-West" in Mahlberg
- Liste der Schallquellen - Breitensport

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
I oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	bewertetes Schalldämm-Maß
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
L'w	dB(A)	Leistung pro m, m ²
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
KO-Boden	dB(A)	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung durch Boden
KO-Wand	dB(A)	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung durch Wände
63 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
125 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
250 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
500 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
1 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
2 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
4 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
8 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz



Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan "Bromergasse-West" in Mahlberg
- Liste der Schallquellen - Breitensport

Schallquelle	Quellentyp	I oder S m,m²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	KI dB	KT dB	KO-Boden dB(A)	KO-Wand dB(A)	63 Hz dB(A)	125 Hz dB(A)	250 Hz dB(A)	500 Hz dB(A)	1 kHz dB(A)	2 kHz dB(A)	4 kHz dB(A)	8 kHz dB(A)
Stadthalle Dach	Fläche	492	85,0	40	77,7	50,8	0,0	0,0	3	0	73,8	71,0	72,5	66,0	55,5	48,6	33,1	24,3
Stadthalle Nord - Fenster	Fläche	26	85,0	13	83,2	69,1	0,0	0,0	3	3	66,9	78,7	79,0	74,5	71,7	69,2	63,5	54,1
Stadthalle Nordfassade	Fläche	93	85,0	40	69,5	49,8	0,0	0,0	3	3	63,6	63,8	65,3	58,8	48,3	41,4	25,9	17,1
Stadthalle Süd - Fenster	Fläche	45	85,0	13	85,6	69,1	0,0	0,0	3	3	69,2	81,0	81,3	76,8	74,0	71,5	65,8	56,4
Stadthalle Südfassade	Fläche	167	85,0	40	72,0	49,8	0,0	0,0	3	3	66,1	66,3	67,8	61,3	50,8	43,9	28,4	19,6



Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan "Bromergasse-West" in Mahlberg
- Liste der Schallquellen - Öffentliche Stellplätze

Legende

Parkplatz		Name des Parkplatz
Anzahl Stellplätze		Anzahl der Stellplätze
Fahrbewegungen Tag 1/h		Fahrbewegungen tags/h
Fahrbewegungen Nacht		1/h Fahrbewegungen nachts/h
PPT		Parkplatztyp
Zuschlag P Typ	dB	Zuschlag für Parkplatztyp
LmE* Tag	dB(A)	Emission Nacht
LmE* Nacht	dB(A)	Emission Tag



Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan "Bromergasse-West" in Mahlberg
- Liste der Schallquellen - Öffentliche Stellplätze

Parkplatz	Anzahl Stellplätze	Fahrbewegungen Tag 1/h	Fahrbewegungen Nacht 1/h	PPT	Zuschlag P Typ dB	LmE* Tag dB(A)	LmE* Nacht dB(A)	
Parkplatz	22	0,30	0,16	Pkw-Parkplätze	0,00	42,5	45,2	



Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan "Bromergasse-West" in Mahlberg
- Liste der Schallquellen - Veranstaltung Foyer

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
I oder S	m, m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	bewertetes Schalldämm-Maß
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
L'w	dB(A)	Leistung pro m, m ²
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonalität
LwMax	dB(A)	Spitzenpegel
63 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
125 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
250 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
500 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
1 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
2 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
4 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
8 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz



Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan "Bromergasse-West" in Mahlberg
- Liste der Schallquellen - Veranstaltung Foyer

Schallquelle	Quellentyp	I oder S m,m²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	KI dB	KT dB	LwMax dB(A)	63 Hz dB(A)	125 Hz dB(A)	250 Hz dB(A)	500 Hz dB(A)	1 kHz dB(A)	2 kHz dB(A)	4 kHz dB(A)	8 kHz dB(A)
Anlieferung	Fläche	151	0,0	0	78,3	56,5	0,0	0,0	100	58,6	61,6	67,6	70,6	74,6	71,6	65,6	57,6
Empfang - Eingangstüre	Fläche	10	75,0	0	84,8	75,0	0,0	0,0		42,8	47,8	59,8	79,8	81,8	76,8	68,8	51,8
Foyer - Raucherbereich	Fläche	130	0,0	0	77,0	55,9	6,4	0,0	86	35,0	40,0	52,0	72,0	74,0	69,0	61,0	44,0
Foyer Dach	Fläche	39	85,0	30	77,9	61,9	0,0	0,0		70,8	74,0	73,5	62,0	48,5	42,6	46,1	38,3
Foyer Südfassade 01	Fläche	7	85,0	35	62,7	54,3	0,0	0,0		55,3	57,5	59,0	52,5	42,0	35,1	19,6	10,8
Foyer West - Fenster 01	Fläche	2	85,0	7	76,0	72,3	0,0	0,0		59,5	70,7	69,4	70,5	66,9	63,5	57,6	45,0
Foyer West - Fenster 02	Fläche	3	85,0	7	76,9	72,3	0,0	0,0		60,3	71,5	70,2	71,3	67,8	64,3	58,4	45,8
Foyer West - Fenster 03	Fläche	2	85,0	0	82,6	79,0	0,0	0,0		65,5	73,7	78,2	76,7	73,2	72,3	66,8	56,0
Foyer Westfassade 01	Fläche	14	85,0	35	65,8	54,3	0,0	0,0		58,3	60,5	62,0	55,5	45,0	38,1	22,6	13,8
Foyer Westfassade 02	Fläche	8	85,0	35	63,4	54,3	0,0	0,0		55,9	58,1	59,6	53,1	42,6	35,7	20,2	11,4
Foyer Westfassade 03	Fläche	9	85,0	35	63,7	54,3	0,0	0,0		56,2	58,4	59,9	53,4	42,9	36,0	20,5	11,7
Technik Küchenabluft	Punkt		0,0	0	70,0	70,0	0,0	0,0		37,5	55,1	64,1	63,5	61,7	62,9	60,2	56,6
Technik Luftaustausch	Punkt		0,0	0	60,0	60,0	0,0	0,0		27,5	45,1	54,1	53,5	51,7	52,9	50,2	46,6
Verladung - Rollgeräusche Betonpflaster	Linie	25	0,0	0	81,0	67,1	3,0	0,0		49,7	56,8	66,5	71,3	74,3	77,5	73,1	65,3
Verladung Rollwagen	Punkt		0,0	0	79,8	79,8	0,0	0,0		62,2	69,2	74,3	74,0	71,2	71,7	66,2	55,9



Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan "Bromergasse-West" in Mahlberg
- Liste der Schallquellen - Veranstaltung Stadthalle mit Foyer

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
I oder S	m, m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	bewertetes Schalldämm-Maß
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
L'w	dB(A)	Leistung pro m, m ²
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
LwMax	dB(A)	Spitzenpegel
63 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
125 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
250 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
500 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
1 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
2 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
4 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
8 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz



Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan "Bromergasse-West" in Mahlberg
- Liste der Schallquellen - Veranstaltung Stadthalle mit Foyer

Schallquelle	Quellentyp	I oder S	Li	R'w	Lw	L'w	KI	KT	LwMax	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
		m,m²	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Anlieferung	Fläche	151	0,0	0	78,3	56,5	0,0	0,0	100	58,6	61,6	67,6	70,6	74,6	71,6	65,6	57,6
Empfang - Eingangstüre	Fläche	10	80,0	0	89,8	80,0	0,0	0,0		47,8	52,8	64,8	84,8	86,8	81,8	73,8	56,8
Foyer Dach	Fläche	39	85,0	30	77,9	61,9	0,0	0,0		70,8	74,0	73,5	62,0	48,5	42,6	46,1	38,3
Foyer Südfassade 01	Fläche	7	85,0	35	62,7	54,3	0,0	0,0		55,3	57,5	59,0	52,5	42,0	35,1	19,6	10,8
Foyer West - Fenster 01	Fläche	2	85,0	7	76,0	72,3	0,0	0,0		59,5	70,7	69,4	70,5	66,9	63,5	57,6	45,0
Foyer West - Fenster 02	Fläche	3	85,0	7	76,9	72,3	0,0	0,0		60,3	71,5	70,2	71,3	67,8	64,3	58,4	45,8
Foyer West - Fenster 03	Fläche	2	85,0	0	82,6	79,0	0,0	0,0		65,5	73,7	78,2	76,7	73,2	72,3	66,8	56,0
Foyer Westfassade 01	Fläche	14	85,0	35	65,8	54,3	0,0	0,0		58,3	60,5	62,0	55,5	45,0	38,1	22,6	13,8
Foyer Westfassade 02	Fläche	8	85,0	35	63,4	54,3	0,0	0,0		55,9	58,1	59,6	53,1	42,6	35,7	20,2	11,4
Foyer Westfassade 03	Fläche	9	85,0	35	63,7	54,3	0,0	0,0		56,2	58,4	59,9	53,4	42,9	36,0	20,5	11,7
Stadthalle - Raucherbereich	Fläche	130	0,0	0	83,0	61,9	3,6	0,0	86	41,0	46,0	58,0	78,0	80,0	75,0	67,0	50,0
Stadthalle Dach	Fläche	492	95,0	40	88,7	61,8	0,0	0,0		84,8	82,0	83,5	77,0	66,5	59,6	44,1	35,3
Stadthalle Nord - Fenster	Fläche	26	95,0	13	94,2	80,1	0,0	0,0		77,9	89,7	90,0	85,5	82,7	80,2	74,5	65,1
Stadthalle Nordfassade	Fläche	93	95,0	40	80,5	60,8	0,0	0,0		74,6	74,8	76,3	69,8	59,3	52,4	36,9	28,1
Stadthalle Süd - Fenster	Fläche	45	95,0	13	96,6	80,1	0,0	0,0		80,2	92,0	92,3	87,8	85,0	82,5	76,8	67,4
Stadthalle Südfassade	Fläche	167	95,0	40	83,0	60,8	0,0	0,0		77,1	77,3	78,8	72,3	61,8	54,9	39,4	30,6
Technik Küchenabluft	Punkt		0,0	0	70,0	70,0	0,0	0,0		37,5	55,1	64,1	63,5	61,7	62,9	60,2	56,6
Technik Luftaustausch	Punkt		0,0	0	60,0	60,0	0,0	0,0		27,5	45,1	54,1	53,5	51,7	52,9	50,2	46,6
Verladung - Rollgeräusche Betonpflaster	Linie	25	0,0	0	81,0	67,1	3,0	0,0		49,7	56,8	66,5	71,3	74,3	77,5	73,1	65,3
Verladung Rollwagen	Punkt		0,0	0	79,8	79,8	0,0	0,0		62,2	69,2	74,3	74,0	71,2	71,7	66,2	55,9



Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan "Bromergasse-West" in Mahlberg
Einzelpunktberechnung - Breitensport

Legende

IO Nr.		Immissionsort Nummer
Immissionsort		Name des Immissionsorts
Geschoss		Geschoss
Nutzung		Gebietsnutzung
RW,TaR	dB(A)	Richtwert tags a.R.
RW,A	dB(A)	Richtwert abends
LrTaR	dB(A)	Beurteilungspegel tags a.R.
LrA	dB(A)	Beurteilungspegel abends
LrTaR,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrTaR
LrA,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrA



Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan "Bromergasse-West" in Mahlberg
Einzelpunktberechnung - Breitensport

IO Nr.	Immissionsort	Geschoss	Nutzung	RW,TaR dB(A)	RW,A dB(A)	LrTaR dB(A)	LrA dB(A)	LrTaR,diff dB(A)	LrA,diff dB(A)
1	IO 01	EG	WA	55	50	51,4	54,4	---	4,4
1	IO 01	1.OG	WA	55	50	52,0	55,0	---	5,0
1	IO 01	2.OG	WA	55	50	51,8	54,8	---	4,8
1	IO 01	3.OG	WA	55	50	51,4	54,4	---	4,4
2	IO 02	EG	WA	55	50	48,5	51,5	---	1,5
2	IO 02	1.OG	WA	55	50	49,6	52,6	---	2,6
2	IO 02	2.OG	WA	55	50	49,5	52,5	---	2,5
2	IO 02	3.OG	WA	55	50	49,4	52,4	---	2,4
3	IO 03	EG	WA	55	50	46,1	49,1	---	---
3	IO 03	1.OG	WA	55	50	47,1	50,1	---	0,1
3	IO 03	2.OG	WA	55	50	47,1	50,1	---	0,1
3	IO 03	3.OG	WA	55	50	47,0	50,0	---	---
4	IO 04	EG	WA	55	50	40,1	43,1	---	---
4	IO 04	1.OG	WA	55	50	41,6	44,6	---	---
4	IO 04	2.OG	WA	55	50	42,4	45,4	---	---
4	IO 04	3.OG	WA	55	50	42,5	45,5	---	---
5	IO 05	EG	WA	55	50	38,0	41,1	---	---
5	IO 05	1.OG	WA	55	50	39,3	42,3	---	---
5	IO 05	2.OG	WA	55	50	40,2	43,2	---	---
5	IO 05	3.OG	WA	55	50	40,7	43,7	---	---
6	IO 06	EG	WA	55	50	36,5	39,5	---	---
6	IO 06	1.OG	WA	55	50	37,6	40,6	---	---
6	IO 06	2.OG	WA	55	50	38,4	41,4	---	---
6	IO 06	3.OG	WA	55	50	39,1	42,1	---	---



Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan "Bromergasse-West" in Mahlberg
Einzelpunktberechnung - Öffentliche Stellplätze

Legende

IO Nr.		Immissionsort Nummer
Immissionsort		Name des Immissionsorts
Geschoss		Geschoss
Nutzung		Gebietsnutzung
OW,T	dB(A)	Orientierungswert Tag
OW,N	dB(A)	Orientierungswert Nacht
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LrT,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrT
LrN,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrN



Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan "Bromergasse-West" in Mahlberg
Einzelpunktberechnung - Öffentliche Stellplätze

IO Nr.	Immissionsort	Geschoss	Nutzung	OW,T	OW,N	LrT	LrN	LrT,diff	LrN,diff
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	IO 01	EG	WA	55	45	34,9	32,2	---	---
1	IO 01	1.OG	WA	55	45	36,0	33,3	---	---
1	IO 01	2.OG	WA	55	45	37,0	34,2	---	---
1	IO 01	3.OG	WA	55	45	37,3	34,6	---	---
2	IO 02	EG	WA	55	45	38,7	35,9	---	---
2	IO 02	1.OG	WA	55	45	39,7	37,0	---	---
2	IO 02	2.OG	WA	55	45	40,1	37,4	---	---
2	IO 02	3.OG	WA	55	45	40,2	37,4	---	---
3	IO 03	EG	WA	55	45	42,0	39,3	---	---
3	IO 03	1.OG	WA	55	45	42,3	39,6	---	---
3	IO 03	2.OG	WA	55	45	42,4	39,6	---	---
3	IO 03	3.OG	WA	55	45	42,0	39,3	---	---
4	IO 04	EG	WA	55	45	45,5	42,8	---	---
4	IO 04	1.OG	WA	55	45	45,7	42,9	---	---
4	IO 04	2.OG	WA	55	45	45,4	42,7	---	---
4	IO 04	3.OG	WA	55	45	44,9	42,2	---	---
5	IO 05	EG	WA	55	45	45,2	42,5	---	---
5	IO 05	1.OG	WA	55	45	45,6	42,9	---	---
5	IO 05	2.OG	WA	55	45	45,2	42,5	---	---
5	IO 05	3.OG	WA	55	45	44,8	42,0	---	---
6	IO 06	EG	WA	55	45	45,0	42,2	---	---
6	IO 06	1.OG	WA	55	45	45,5	42,7	---	---
6	IO 06	2.OG	WA	55	45	45,3	42,5	---	---
6	IO 06	3.OG	WA	55	45	44,6	41,9	---	---



Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan "Bromergasse-West" in Mahlberg
Einzelpunktberechnung - Veranstaltung Foyer

Legende

IO Nr.		Immissionsort Nummer
Immissionsort		Name des Immissionsorts
Geschoss		Geschoss
Nutzung		Gebietsnutzung
RW,T	dB(A)	Richtwert Tag
RW,N	dB(A)	Richtwert Nacht
RW,T,max	dB(A)	Richtwert Maximalpegel Tag
RW,N,max	dB(A)	Richtwert Maximalpegel Nacht
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LT,max	dB(A)	Maximalpegel Tag
LN,max	dB(A)	Maximalpegel Nacht
LrT,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrT
LrN,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrN
LT,max,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LT,max
LN,max,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LN,max

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Bromergasse-West" in Mahlberg Einzelpunktberechnung - Veranstaltung Foyer

IO Nr.	Immissionsort	Geschoss	Nutzung	RW,T dB(A)	RW,N dB(A)	RW,T,max dB(A)	RW,N,max dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LT,max dB(A)	LN,max dB(A)	LrT,diff dB(A)	LrN,diff dB(A)	LT,max,diff dB(A)	LN,max,diff dB(A)
1	IO 01	EG	WA	55	40	85	60	55,8	61,1	68,7	68,7	0,8	21,1	---	8,7
1	IO 01	1.OG	WA	55	40	85	60	55,3	60,5	68,4	68,4	0,3	20,5	---	8,4
1	IO 01	2.OG	WA	55	40	85	60	54,6	59,9	67,9	67,9	---	19,9	---	7,9
1	IO 01	3.OG	WA	55	40	85	60	53,9	59,1	66,0	66,0	---	19,1	---	6,0
2	IO 02	EG	WA	55	40	85	60	55,2	60,1	72,9	72,9	0,2	20,1	---	12,9
2	IO 02	1.OG	WA	55	40	85	60	54,8	59,6	71,5	71,5	---	19,6	---	11,5
2	IO 02	2.OG	WA	55	40	85	60	54,3	59,0	70,0	70,0	---	19,0	---	10,0
2	IO 02	3.OG	WA	55	40	85	60	53,8	58,3	68,6	68,6	---	18,3	---	8,6
3	IO 03	EG	WA	55	40	85	60	53,9	57,4	71,7	71,7	---	17,4	---	11,7
3	IO 03	1.OG	WA	55	40	85	60	53,7	57,1	70,4	70,4	---	17,1	---	10,4
3	IO 03	2.OG	WA	55	40	85	60	53,5	56,8	68,8	68,8	---	16,8	---	8,8
3	IO 03	3.OG	WA	55	40	85	60	53,1	56,4	67,4	67,4	---	16,4	---	7,4
4	IO 04	EG	WA	55	40	85	60	48,3	51,1	62,7	62,7	---	11,1	---	2,7
4	IO 04	1.OG	WA	55	40	85	60	48,4	51,1	62,6	62,6	---	11,1	---	2,6
4	IO 04	2.OG	WA	55	40	85	60	48,4	51,2	62,4	62,4	---	11,2	---	2,4
4	IO 04	3.OG	WA	55	40	85	60	48,4	51,1	62,1	62,1	---	11,1	---	2,1
5	IO 05	EG	WA	55	40	85	60	45,8	48,6	59,9	59,9	---	8,6	---	---
5	IO 05	1.OG	WA	55	40	85	60	46,1	48,9	59,9	59,9	---	8,9	---	---
5	IO 05	2.OG	WA	55	40	85	60	46,2	48,9	59,9	59,9	---	8,9	---	---
5	IO 05	3.OG	WA	55	40	85	60	46,2	48,9	58,7	58,7	---	8,9	---	---
6	IO 06	EG	WA	55	40	85	60	44,1	46,9	58,0	58,0	---	6,9	---	---
6	IO 06	1.OG	WA	55	40	85	60	44,5	47,2	58,2	58,2	---	7,2	---	---
6	IO 06	2.OG	WA	55	40	85	60	44,6	47,4	58,2	58,2	---	7,4	---	---
6	IO 06	3.OG	WA	55	40	85	60	44,6	47,4	58,1	58,1	---	7,4	---	---



Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan "Bromergasse-West" in Mahlberg
Einzelpunktberechnung - Veranstaltung Stadthalle mit Foyer

Legende

IO Nr.		Immissionsort Nummer
Immissionsort		Name des Immissionsorts
Geschoss		Geschoss
Nutzung		Gebietsnutzung
RW,T	dB(A)	Richtwert Tag
RW,N	dB(A)	Richtwert Nacht
RW,T,max	dB(A)	Richtwert Maximalpegel Tag
RW,N,max	dB(A)	Richtwert Maximalpegel Nacht
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LT,max	dB(A)	Maximalpegel Tag
LN,max	dB(A)	Maximalpegel Nacht
LrT,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrT
LrN,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrN
LT,max,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LT,max
LN,max,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LN,max

Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan "Bromergasse-West" in Mahlberg
Einzelpunktberechnung - Veranstaltung Stadthalle mit Foyer

IO Nr.	Immissionsort	Geschoss	Nutzung	RW,T dB(A)	RW,N dB(A)	RW,T,max dB(A)	RW,N,max dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LT,max dB(A)	LN,max dB(A)	LrT,diff dB(A)	LrN,diff dB(A)	LT,max,diff dB(A)	LN,max,diff dB(A)
1	IO 01	EG	WA	55	40	85	60	63,3	65,9	68,7	68,7	8,3	25,9	---	8,7
1	IO 01	1.OG	WA	55	40	85	60	63,9	66,2	68,3	68,3	8,9	26,2	---	8,3
1	IO 01	2.OG	WA	55	40	85	60	63,7	66,0	67,9	67,9	8,7	26,0	---	7,9
1	IO 01	3.OG	WA	55	40	85	60	63,4	65,6	65,9	65,9	8,4	25,6	---	5,9
2	IO 02	EG	WA	55	40	85	60	60,9	63,7	72,9	72,9	5,9	23,7	---	12,9
2	IO 02	1.OG	WA	55	40	85	60	61,7	64,3	71,5	71,5	6,7	24,3	---	11,5
2	IO 02	2.OG	WA	55	40	85	60	61,7	64,1	70,0	70,0	6,7	24,1	---	10,0
2	IO 02	3.OG	WA	55	40	85	60	61,4	63,8	68,6	68,6	6,4	23,8	---	8,6
3	IO 03	EG	WA	55	40	85	60	58,5	61,1	71,7	71,7	3,5	21,1	---	11,7
3	IO 03	1.OG	WA	55	40	85	60	59,3	61,7	70,4	70,4	4,3	21,7	---	10,4
3	IO 03	2.OG	WA	55	40	85	60	59,4	61,7	68,8	68,8	4,4	21,7	---	8,8
3	IO 03	3.OG	WA	55	40	85	60	59,3	61,6	67,4	67,4	4,3	21,6	---	7,4
4	IO 04	EG	WA	55	40	85	60	52,8	55,2	62,7	62,7	---	15,2	---	2,7
4	IO 04	1.OG	WA	55	40	85	60	54,0	56,2	62,6	62,6	---	16,2	---	2,6
4	IO 04	2.OG	WA	55	40	85	60	54,7	56,8	62,4	62,4	---	16,8	---	2,4
4	IO 04	3.OG	WA	55	40	85	60	54,9	57,0	62,1	62,1	---	17,0	---	2,1
5	IO 05	EG	WA	55	40	85	60	50,9	53,2	59,9	59,9	---	13,2	---	---
5	IO 05	1.OG	WA	55	40	85	60	52,3	54,4	59,9	59,9	---	14,4	---	---
5	IO 05	2.OG	WA	55	40	85	60	53,0	55,1	59,9	59,9	---	15,1	---	---
5	IO 05	3.OG	WA	55	40	85	60	53,4	55,4	59,8	59,8	---	15,4	---	---
6	IO 06	EG	WA	55	40	85	60	49,4	51,7	58,0	58,0	---	11,7	---	---
6	IO 06	1.OG	WA	55	40	85	60	50,7	52,8	58,1	58,1	---	12,8	---	---
6	IO 06	2.OG	WA	55	40	85	60	51,6	53,7	58,2	58,2	---	13,7	---	---
6	IO 06	3.OG	WA	55	40	85	60	52,1	54,1	58,1	58,1	---	14,1	---	---

Ingenieurbüro
für
Umweltakustik

Bplan "Bromergasse - West" in Mahlsberg

Karte 2

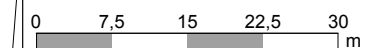
P Pegelverteilung tags (6 - 22 Uhr)
F Öffentlicher Verkehr - Parkplatz

F Rechenhöhe 5 m ü. Gel. (1. OG)
A Stand 06.10.2016

Legende

- Immissionsort
- Bebauung
- Parkplatz
- Baufenster

Maßstab 1:750



Pegelwerte tags in dB(A)

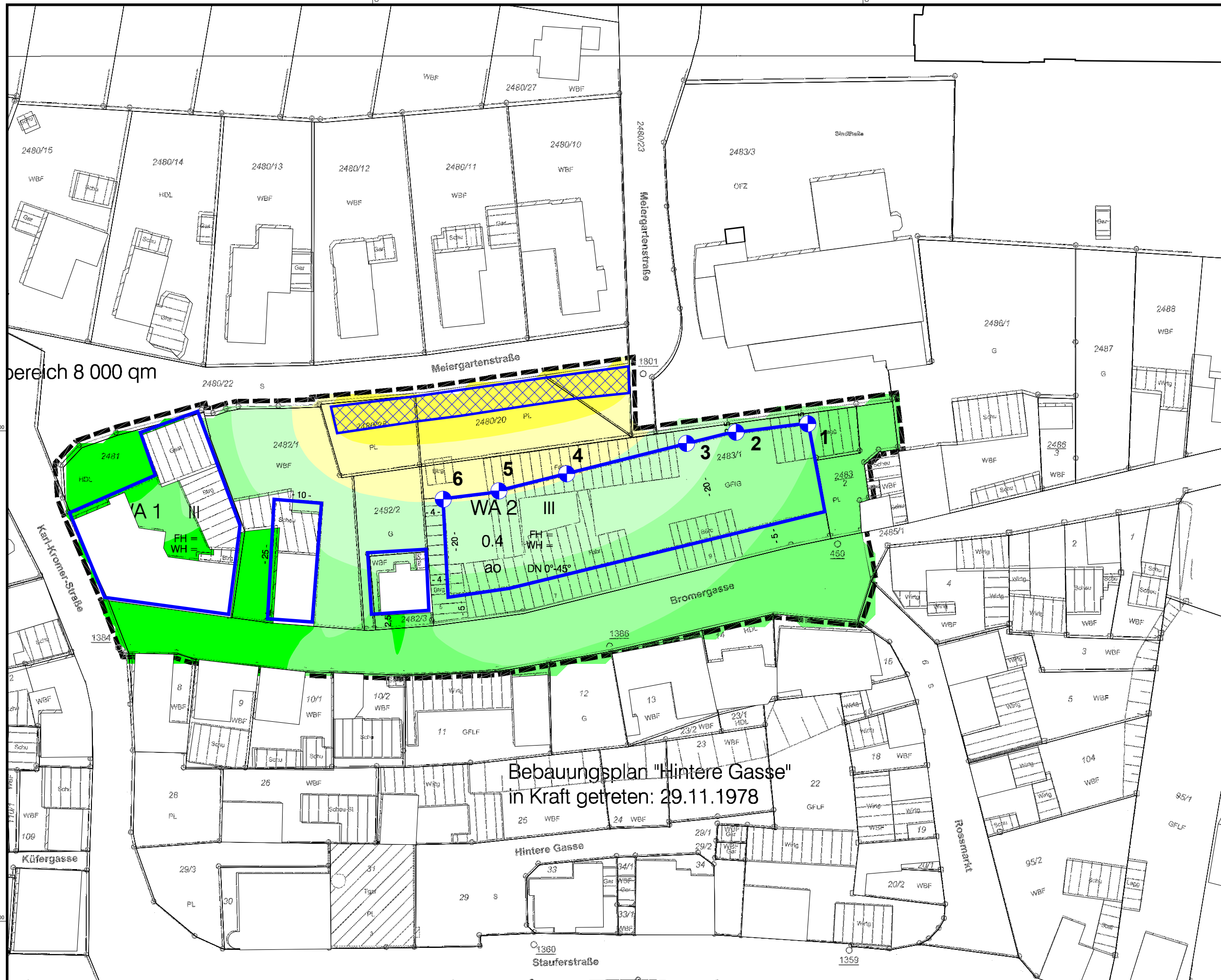
	<= 30
30 <	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	

Anmerkung:

Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit der Einzelpunktberechnung verglichen werden, aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen, Reflexionen, etc.



Ingenieurbüro
für
Umweltakustik



Bplan "Bromergasse - West" in Mahlberg

Karte 3

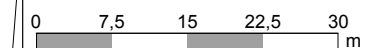
P Pegelverteilung nachts (22 - 6 Uhr)
F Öffentlicher Verkehr - Parkplatz

F Rechenhöhe 5 m ü. Gel. (1. OG)
A Stand 06.10.2016

Legende

- Immissionsort
- Bebauung
- Parkplatz
- Baufenster

Maßstab 1:750



Pegelwerte nachts in dB(A)

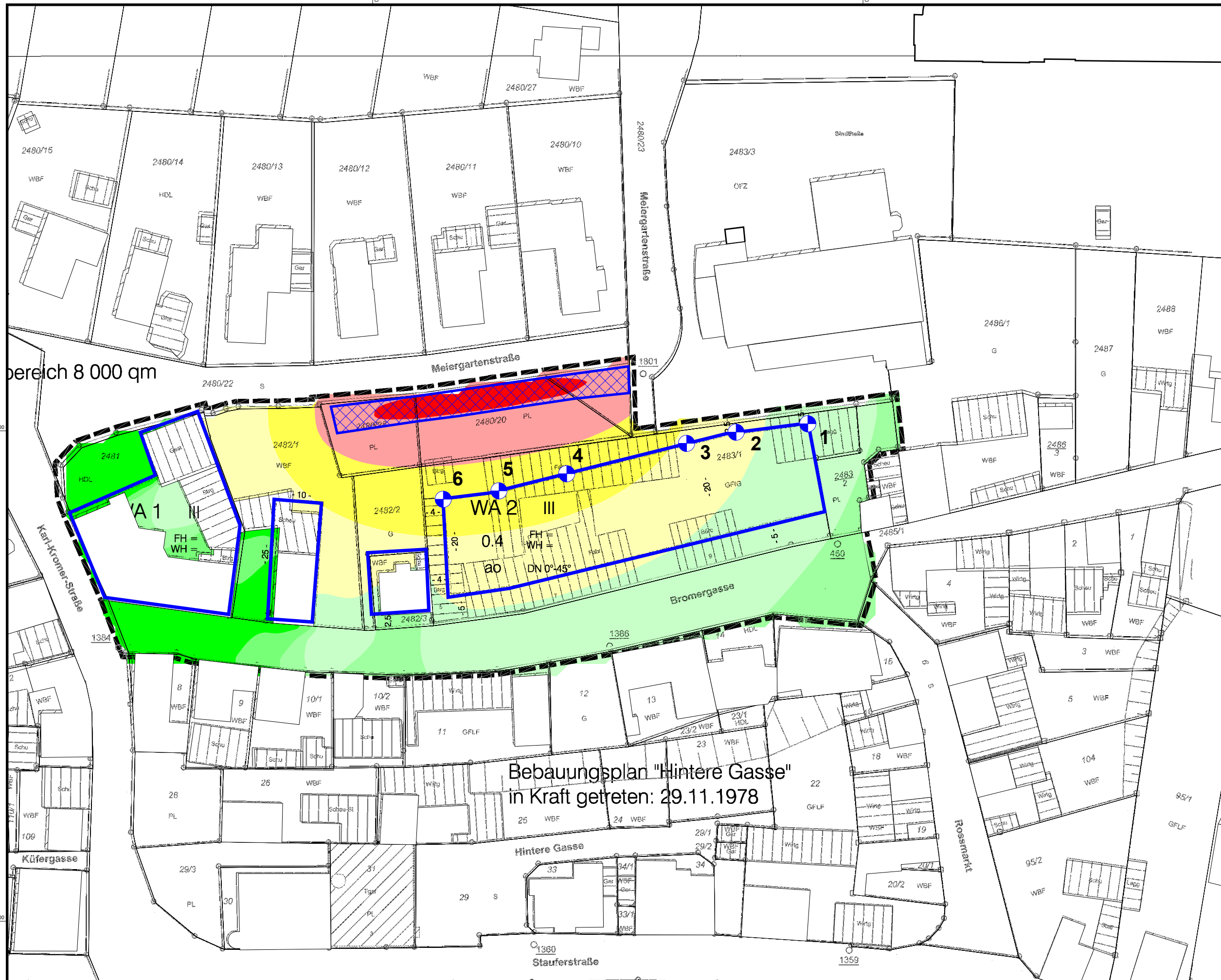
	<= 20
20 <	<= 25
25 <	<= 30
30 <	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	

Anmerkung:

Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit der Einzelpunktberechnung verglichen werden, aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen, Reflexionen, etc.

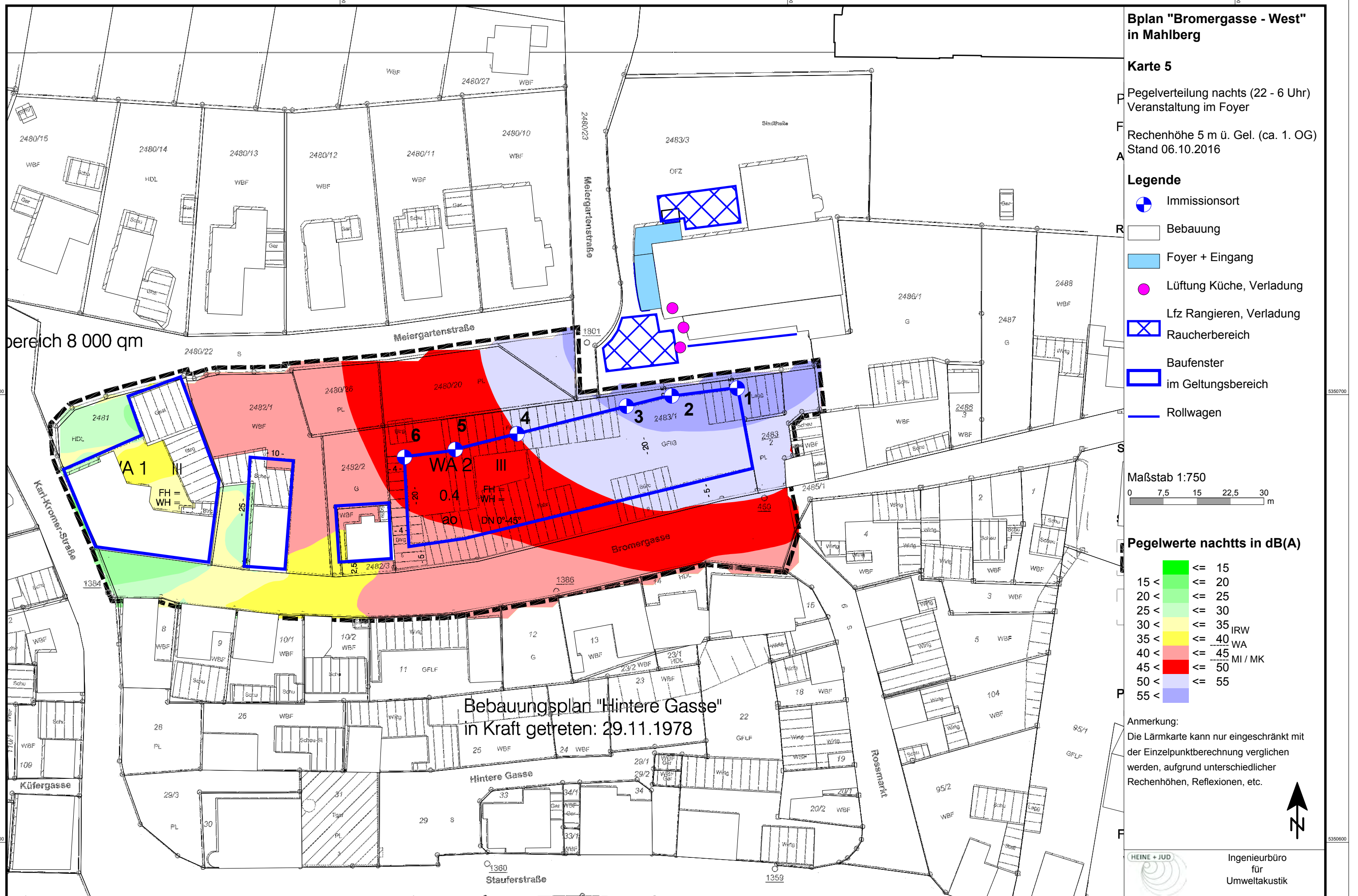


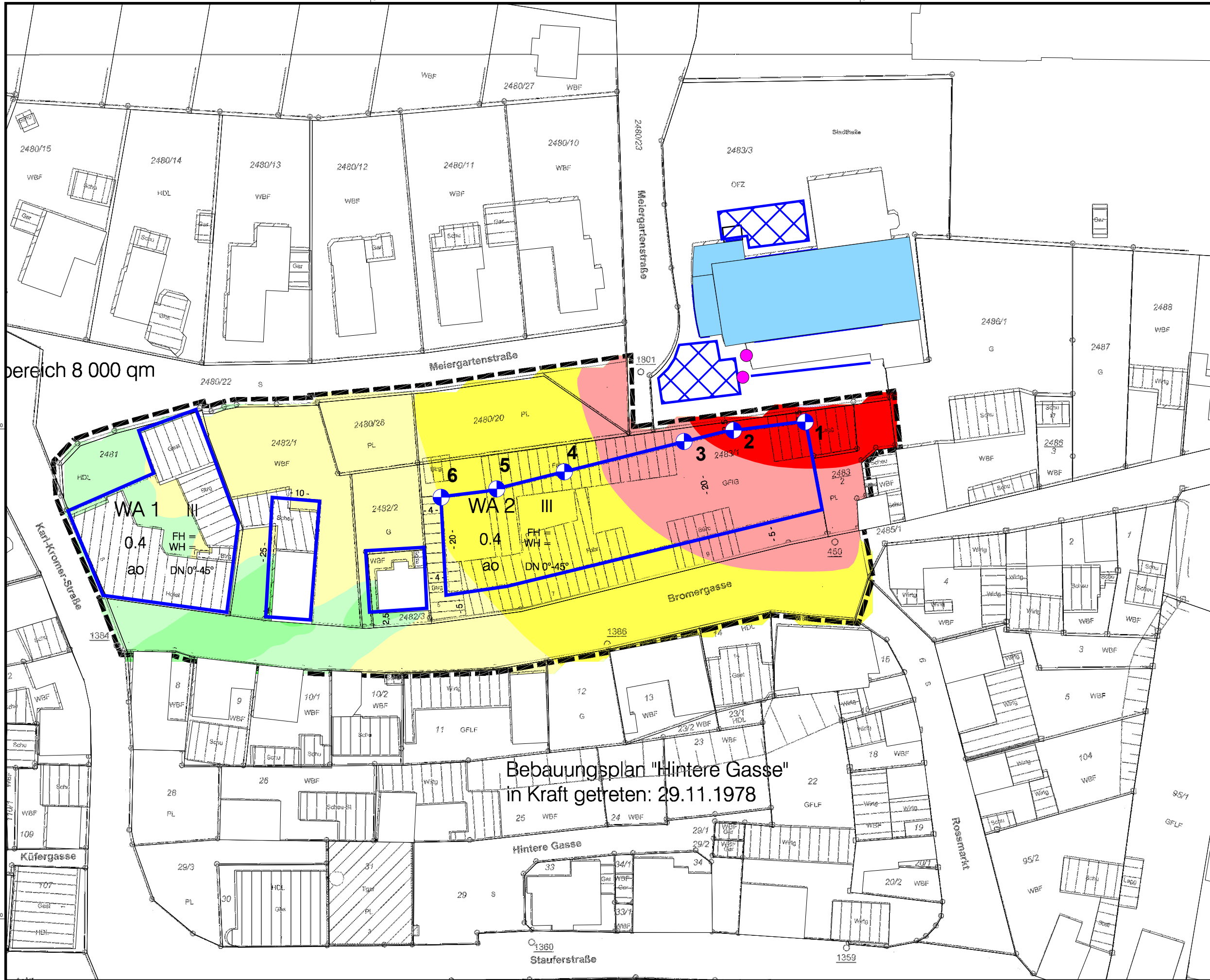
Ingenieurbüro
für
Umweltakustik



Bebauungsplan "Hintere Gasse"
in Kraft getreten: 29.11.1978

Ingenieurbüro
für
Umweltakustik





Bplan "Bromergasse - West"
in Mahlsberg

Karte 6

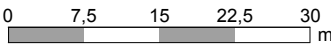
P Pegelverteilung tags (6 - 22 Uhr)
P Veranstaltung in der Stadthalle und
F im Foyer

A Rechenhöhe 5 m ü. Gel. (1. OG)
Stand 06.10.2016

Legende

- Immissionsort
- Bebauung
- Stadthalle+Foyer+Eingang
- Rollwagen
- Lüftung Küche, Verladung
- Lfz Rangieren, Verladung
- Raucherbereich
- Baufenster
- im Geltungsbereich

Maßstab 1:750



Pegelwerte tags in dB(A)

	<= 30
30 <	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55 IRW
55 <	<= 60 WA
60 <	<= 65 MI / MK
65 <	<= 70
70 <	

Anmerkung:
Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit
der Einzelpunktberechnung verglichen
werden, aufgrund unterschiedlicher
Rechenhöhen, Reflexionen, etc.



Ingenieurbüro
für
Umweltakustik



