



SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG
1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 117
"Gewerbegebiet Süd" in Heppenheim
- Geräuschkontingentierung -

AUFTRAGGEBER:

Magistrat der Kreisstadt Heppenheim
Gräffstraße 7 - 9
64646 Heppenheim

BEARBEITER:

Dr. Frank Schaffner

BERICHT NR.: 15-2573

01.05.2017

DR. GRUSCHKA Ingenieurgesellschaft mbH

Schalltechnisches Büro

64297 Darmstadt - Heinrich-Delp-Straße 106 - Tel. 0 61 51 / 2 78 99 67
dr.gruschka.gmbh@t-online.de - www.dr-gruschka-schallschutz.de

INHALT

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

Anhang

0 Zusammenfassung

Die schalltechnische Untersuchung zur Geräuschkontingentierung nach DIN 45691 /3/ der 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 117 "Gewerbegebiet Süd", Stadt Heppenheim, führt zu folgenden Ergebnissen:

- Gemäß § 1 Abs. 4 Nr. 2 BauNVO ist das Plangebiet nach den besonderen Eigenschaften der Betriebe und Anlagen wie folgt zu gliedern:

Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche im Hinblick auf das allgemeine Wohngebiet östlich der Tiergartenstraße die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente L_{EK} nach DIN 45691:2006-12 weder tags (6.00 h bis 22.00 h) noch nachts (22.00 h bis 6.00 h) überschreiten. Für maßgebliche Immissionsorte am Kreis-krankenhaus Bergstraße, Viernheimer Straße 2, sind die Emissionskontingente tags um das Zusatzkontingent $L_{EK,zus} = -5 \text{ dB(A)}$ zu mindern. Die Prüfung der planungsrechtlichen Zulässigkeit eines Vorhabens erfolgt nach DIN 45691, Abschnitt 5, wobei im Fall des Krankenhauses in den Gleichungen (6) und (7) $L_{EK,i}$ durch $L_{EK,i} + L_{EK,zus}$ zu ersetzen ist. Die Emissionskontingente sind bei der Errichtung oder der Änderung von Betrieben und Anlagen zu beachten.

Emissionskontingente tags und nachts in dB(A)/m²

Teilfläche	$L_{EK, \text{tags}}$	$L_{EK, \text{nachts}}$
A	60	45
B1	60	45
B2	60	45
C1	58	43
C2	60	45
C3	59	44
D1	60	45
D2	60	45
E1	60	45
E2	60	45
E3	60	45
E4	60	45
F1	60	45
F2	60	45

Für Immissionsorte in den Gewerbegebieten innerhalb und außerhalb des Plangebietes sind die Emissionskontingente nicht anzuwenden; hier gelten die Anforderungen der TA Lärm '98. Die Immissionsrichtwerte nachts sind hier nur zu beachten, wenn schutzbedürftige Aufenthaltsräume von Wohnungen als maßgebliche Immissionsorte zu berücksichtigen sind.

Falls einem Vorhaben mehrere Teilflächen oder Teile von Teilflächen zuzuordnen sind, erfolgt die Summation über die Immissionskontingente aller dieser Teilflächen und Teile von Teilflächen. Wenn Anlagen oder Betriebe Emissionskontingente von anderen Teilflächen und/oder Teilen davon in Anspruch nehmen, ist eine erneute Inanspruchnahme dieser Emissionskontingente öffentlich-rechtlich auszuschließen (z. B. durch Baulast oder öffentlich-rechtlichen Vertrag).

Ein Vorhaben erfüllt auch dann die schalltechnischen Festsetzungen des Bebauungsplans, wenn der Beurteilungspegel $L_{r,j}$ den Immissionsrichtwert an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 15 dB(A) unterschreitet (Relevanzgrenze).

Anmerkungen:

Durch die Geräuschkontingentierung werden unter Berücksichtigung der Gewerbelärmvorbelastung die Maximierung der Schallemissionen aus dem Plangebiet im zulässigen Rahmen sowie eine weitestgehende Gleichverteilung der Geräuschimmissionen aus den verschiedenen Teilflächen des Plangebietes angestrebt.

Unter den in **Kap. 4** beschriebenen Voraussetzungen wird gewährleistet, dass an den maßgeblichen Immissionsorten die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm /2/ sowie die Orientierungswerte der DIN 18005 /1/ von der Gesamtheit aller Betriebe und Anlagen innerhalb und außerhalb des Plangebietes eingehalten werden.

Aufgrund der Höhe der o. g. Emissionskontingente ist der Bestand der Betriebe und Anlagen sowohl innerhalb als auch außerhalb des Geltungsbereiches gesichert. Darüber hinaus sind Erweiterungen möglich.

Abweichungen der Emissionskontingente in obiger Tabelle von den bisher festgesetzten Werten sind bedingt durch das fortgeschriebene Berechnungsverfahren und haben keinen Einfluss auf bestehende, genehmigte oder derzeit in Genehmigung befindliche Vorhaben im Plangebiet.

1 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Die Kreisstadt Heppenheim beabsichtigt die Änderung des Bebauungsplanes Nr. 117 "Gewerbegebiet Süd" in Heppenheim (s. **Abb. 1** im Anhang). Die Bebauungsplanänderung dient der Anpassung verschiedener Bebauungsplaninhalte an aktuelle Rechtsvorschriften sowie an zwischenzeitlich veränderte verkehrliche, naturschutzrechtliche und bauliche Erfordernisse und Planungsziele.

Der Bebauungsplan "Gewerbegebiet Süd" ist am 14.09.2013 als Abschluss eines seit 1996 laufenden Verfahrens in Kraft getreten. In den Jahren danach erfolgten sowohl die Erschließung des Gebietes als auch die Vermarktung und zum Teil Bebauung der Grundstücke. Die Realisierung des Gebietes hat gezeigt, dass es neben zwischenzeitlich geänderten rechtlichen Rahmenbedingungen auch verschiedene praktische Themen des Planvollzugs gibt, die im Rahmen der geplanten Änderung eingearbeitet und optimiert werden sollen, um den Bebauungsplan auf den aktuellen Praxis- und Rechtsstand zu bringen und so auch für zukünftige Bauvorhaben mehr Rechtssicherheit zu erzielen. Als Art der baulichen Nutzung wird die Festsetzung als Gewerbegebiet gemäß § 8 BauNVO erhalten.

Folgende Inhalte sind u. a. Bestandteil der Bebauungsplanänderung:

- Verkleinerung des Geltungsbereiches im Teilbereich F2 mit entsprechender Anpassung des Grünstreifens, da der Bereich bereits durch den Bebauungsplan Nr. 122 „Erweiterung MUK Logistik“ (in Kraft getreten am 15.12.2015) überplant wurde
- Anpassung des Geltungsbereiches im Bereich des Kreisverkehrsplatzes (Kreisel) am Knotenpunkt Bürgermeister-Metzendorf-Straße (L3398)/Lise-Meitner-Straße zur Berücksichtigung des tatsächlich realisierten Kreisels und zur Abplanung nicht mehr hierfür benötigter Flächen (Rücknahme Baurecht Straße)
- Anpassung und Überarbeitung des Schallgutachtens sowie der daraus resultierenden Werte und Abgrenzungen zu den Emissionskontingenten in Folge des geänderten Straßenverlaufs der Lise-Meitner-Straße
- Ausschluss von Wohnungen
- Verschiedene redaktionelle und zeichnerische Anpassungen gemäß aktuellem Praxis- und Rechtsstand.

Zum Schutz des Wohngebietes östlich der Tiergartenstraße sowie des im Süden gelegenen Kreiskrankenhauses sollen für das Gewerbegebiet die maximal zulässigen Emissionskontingente gemäß DIN 45691 /3/ ermittelt werden. Hierbei ist die Vorbelastung durch das bestehende Gewerbegebiet im Norden zu berücksichtigen.

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

Gemäß § 1 Abs. 4 Nr. 2 BauNVO können für die dort in Abs. 2 bezeichneten Baugebiete (z. B. Gewerbegebiete) im Bebauungsplan Festsetzungen getroffen werden, die das jeweilige Baugebiet nach der Art der Betriebe und Anlagen und deren besonderen Eigenschaften gliedern. Hierzu dienen z. B. die gemäß DIN 45691 /3/ zu ermittelnden schalltechnischen Emissionskontingente. Die Emissionskontingente ersetzen die vor Einführung der DIN 45691 /3/ gebräuchlichen "(immissionswirksamen) flächenbezogenen Schalleistungspegel" (IFSP).

Durch die Geräuschkontingentierung werden die Maximierung der Schallemissionen aus dem Plangebiet im zulässigen Rahmen sowie eine weitestgehende Gleichverteilung der Geräuschimmissionen aus den verschiedenen Teilflächen des Plangebietes angestrebt. Es wird gewährleistet, dass in der schutzbedürftigen Nachbarschaft die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm /2/ von der Gesamtheit aller Betriebe und Anlagen eingehalten werden. Auch wird verhindert, dass nach dem "Windhundprinzip" der erste Betrieb, der sich ansiedelt, bereits so viel Lärm emittiert, dass jeder weitere Betrieb unter Berücksichtigung der schutzwürdigen Nachbarschaft unzulässig wäre. Darüber hinaus ist die Ermittlung der Gewerbelärmvorbelastung im Zuge einer vorhabenbezogenen Immissionsprognose für die Erweiterung oder den Neubau eines Betriebes bzw. einer Anlage im Plangebiet nicht erforderlich, da diese bereits bei der Bestimmung der Emissionskontingente berücksichtigt wurde.

Aufgabe der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist die Kontingentierung gemäß DIN 45691 /3/ der maximal zulässigen Gewerbelärmemissionen aus dem Geltungsbereich des Bebauungsplanes. Auf der Grundlage der Geräuschkontingentierung können bei der Errichtung oder der Änderung von Betrieben und Anlagen geeignete Maßnahmen zur Vermeidung von Schallimmissionskonflikten im Hinblick auf die Nachbarschaft ermittelt werden.

2 **Grundlagen**

- /1/ DIN 18005-1, 2002-07, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung
DIN 18005-1 Beiblatt 1, 1987-05, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung

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

- /3/ DIN 45691, "Geräuschkontingentierung", Dezember 2006

- /4/ DIN ISO 9613-2, "Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien", Ausgabe Oktober 1999

- /5/ Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG), bekannt gemacht am September 2002 (BGBl. I S.3830), in seiner aktuellsten Fassung

- /6/ "Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan 'Gewerbegebiet Süd', Stadt Huppenheim", eigener Bericht Nr. I 02-795/2 vom 23.06.2008.

3 Anforderungen an den Immissionsschutz

Zur Beurteilung der Geräuscheinwirkungen durch Betriebe und Anlagen auf schutzbedürftige Nutzungen gelten gemäß **TA Lärm /2/** folgende Immissionsrichtwerte:

Tab. 3.1: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm /2/

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte / [dB(A)]	
	tags (6 – 22 Uhr)	nachts (22 – 6 Uhr)
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
reine Wohngebiete	50	35
allgemeine Wohngebiete	55	40
Kern-, Dorf- und Mischgebiete, Außenbereich	60	45
Gewerbegebiete	65	50
Industriegebiete	70	70

Die Immissionsrichtwerte gelten außen, vor den Gebäuden, und sind mit den prognostizierten Beurteilungspegeln zu vergleichen.

Zur Beurteilung der Geräuscheinwirkungen durch Betriebe und Anlagen auf schutzbedürftige Nutzungen gelten gemäß **DIN 18005 /1/** folgende Orientierungswerte:

Tab. 3.2: Orientierungswerte für Betriebe und Anlagen nach DIN 18005 /1/

Gebietsnutzung	Orientierungswerte / [dB(A)]	
	tags (6 – 22 Uhr)	nachts (22 – 6 Uhr)
reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	35
allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Campingplatzgebiete	55	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55
besondere Wohngebiete (WB)	60	40
Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI)	60	45
Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65	50

Die Orientierungswerte gelten außen und sind mit den prognostizierten Beurteilungspegeln zu vergleichen.

4 Vorgehensweise und Ausgangsdaten

Vom Untersuchungsgebiet wird auf der Grundlage des digitalen Katasterplanes und des Bebauungsplanentwurfes ein digitales Schallquellenmodell erstellt (SoundPLAN Vs. 7.4).

Bei der Bestimmung der Emissionskontingente sind gemäß DIN 45691 /3/ zunächst die in den schutzwürdigen Gebieten maximal zulässigen Gesamt-Immissionswerte festzulegen. Im Zusammenhang mit der Festlegung der Gesamt-Immissionswerte verweist die DIN 45691 /3/ auf die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /2/. Die Orientierungswerte der DIN 18005 /1/ für Betriebe und Anlagen entsprechen im hier zu untersuchenden Fall den Immissionsrichtwerten der TA Lärm /2/ und können als Anhalt herangezogen werden.

An exemplarisch ausgewählte Wohnhäuser östlich der Tiergartenstraße sowie am südöstlich gelegenen Kreiskrankenhaus Bergstraße, Viernheimer Straße 2, werden Immissionspunkte gelegt (Sternchen in **Abb. 1** im Anhang). Die exemplarisch ausgewählten Immissionspunkte repräsentieren jeweils auch den angrenzenden schutzbedürftigen Immissionsbereich, auf die sich die Emissionskontingente beziehen. Hierdurch ist sichergestellt, dass bei Einhaltung der Anforderungen an den Schallimmissionsschutz an diesen Aufpunkten auch in der Nachbarschaft die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz eingehalten sind.

Für immissionsempfindliche Nutzungen in den bestehenden und geplanten Gewerbegebieten sind die Emissionskontingente nicht anzuwenden; hier gelten die Anforderungen der TA Lärm /2/.

4.1 Vorbelastung

Zur Abschätzung auf der sicheren Seite der Gewerbelärmvorbelastung aus dem bestehenden **Gewerbegebiet** nördlich des Plangebietes wird die in **Abb. 1** im Anhang markierte Flächenschallquelle "GE" belegt mit den z. B. gemäß DIN 18005 /1/ für Gewerbegebiete einschlägigen flächenbezogenen Schalleistungspegeln von:

tags (6 – 22 Uhr) $L_{WA} = 60 \text{ dB(A)/m}^2$
nachts (22 – 6 Uhr) $L_{WA} = 45 \text{ dB(A)/m}^2$.

Zur Abschätzung auf der sicheren Seite der Gewerbelärmvorbelastung aus dem bestehenden **eingeschränkten Gewerbegebiet** nördlich des Plangebietes wird die in **Abb. 1** im Anhang markierte Flächenschallquelle "GEe" belegt mit den, im Vergleich zum "uneingeschränkten" Gewerbegebiet um 5 dB(A) geringeren Schalleistungspegeln von:

tags (6 – 22 Uhr) $L_{WA} = 55 \text{ dB(A)/m}^2$
nachts (22 – 6 Uhr) $L_{WA} = 40 \text{ dB(A)/m}^2$.

Im ersten Fall werden nach Regeln Schallausbreitungsrechnung und energetischen Pegeladdition innerhalb dieses Gewerbegebietes die hier nach TA Lärm /2/ zulässigen Immissionsrichtwerte von tags/nachts 65/50 dB(A) ausgeschöpft. Höhere flächenbezogene Schalleistungspegel würden im Gewerbegebiet selbst zu Überschreitungen führen und wären somit nicht zulässig. Im zweiten Fall begrenzen in vergleichbarer Weise die flächenbezogenen Schalleistungspegel die in einem eingeschränkten Gewerbegebiet zulässigen Schallemissionen auf das Niveau eines Mischgebietes.

Die Geräuschemissionen aus den außerhalb des Plangebietes gelegenen gewerblich genutzten Flächen stellen im Untersuchungsgebiet die mögliche Gewerbelärmvorbelastung dar, die bei der Bestimmung der Emissionskontingente im Plangebiet zu berücksichtigen ist.

Dass diese Flächenschallquelle teilweise auch die öffentlichen Verkehrsflächen überspannt, dient einer Prognose auf der sicheren Seite.

Bei den Schallausbreitungsrechnungen für die flächenbezogenen Schalleistungspegel der Gewerbelärmvorbelastung gelten folgende Randbedingungen:

- Schallausbreitung in den Halbraum gemäß DIN ISO 9613-2 /4/
- Emissionshöhe 2 m
- Immissionshöhe 5 m
- Faktor für meteorologische Korrektur $C_0 = 2$ dB(A)
- Berücksichtigung der schallabschirmenden und -reflektierenden Wirkung der bestehenden Wohnbebauung entlang der Tiergartenstraße
- Berücksichtigung der Bodendämpfung nach dem alternativen Verfahren gemäß Kap. 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 /4/
- ggf. gemäß TA Lärm /2/ zu beachtenden Zuschläge für Impuls-/Tonhaltigkeit bzw. für Ruhezeitzuschläge sind in den flächenbezogenen Schalleistungspegeln enthalten.

Hierdurch entspricht die rechnerische Vorbelastung einer Größe, die auch messtechnisch ermittelt werden könnte.

4.2 Zusatzbelastung - Geräuschkontingentierung

Für die in **Abb. 1** im Anhang markierten Teilflächen innerhalb des Geltungsbereiches werden in einem iterativen Verfahren die Emissionskontingente gemäß DIN 45691 /3/ so bemessen, dass an den maßgeblichen Immissionsorten durch die energetische Summe aus Vor- und Zusatzbelastung die maßgeblichen Immissionsrichtwerte der TA Lärm /2/ eingehalten sind. Die Geräuschkontingentierung erfolgt hierbei mit dem Ziel, die Variation der Immissionsbeiträge der einzelnen

Teilflächen möglichst gering zu halten, um eine gleichmäßige Verteilung der Geräuschemissionen auf die Betriebe und Anlagen im Geltungsbereich zu erreichen.

Die energetische Addition von Vorbelastung L_{vor} und Zusatzbelastung L_{zus} zum Gesamtpegel L_{ges} erfolgt gemäß:

$$L_{\text{ges}} = 10 \cdot \log(10^{0,1L_{\text{vor}}} + 10^{0,1L_{\text{zus}}}) \text{ dB(A)} \quad (\text{Gl. 4.1}).$$

Die Ausbreitungsrechnungen gehen bei der Geräuschkontingentierung gemäß DIN 45691 /3/ von einer Schallausbreitung im Vollraum aus und berücksichtigen nur das Abstandsmaß. Keinen Eingang in die Berechnungen finden z. B. Abschirmung durch Gebäude, Topographie oder Einflüsse von Boden- und Meteorologiedämpfung.

Durch das normierte Verfahren der DIN 45691 /3/ ist bei der späteren vorhabenbezogenen Schallimmissionsprognose im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens für einen Gewerbebetrieb die eindeutige Reproduktion der im Rahmen der Geräuschkontingentierung durchgeführten Ausbreitungsrechnungen möglich.

5 Ergebnisse

Die schalltechnische Untersuchung zur Geräuschkontingentierung nach DIN 45691 /3/ der 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 117 "Gewerbegebiet Süd", Stadt Heppenheim, führt zu den nachfolgend aufgeführten Ergebnissen.

5.1 Vorbelastung

In **Tab. 5.1** sind die in **Anlage 1** im Anhang aufgeführten Teilbeurteilungspegel der Vorbelastung aus dem bestehendem (eingeschränkten) Gewerbegebiet (GEe, GE) nördlich des Plangebietes an den untersuchten Immissionsorten zusammengefasst. Die Lage der Schallquellen und Immissionspunkte ist in **Abb. 1** im Anhang dargestellt.

Tab. 5.1: Beurteilungspegel Vorbelastung

Immissionsort	Nutzung	Immissionsrichtwerte/[dB(A)]		Beurteilungspegel L _r /[dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
1	2	3	4	5	6
IO1 Frankfurter Str. 84	WA	55	40	47,8	32,8
IO2 Frankfurter Str. 68A	WA	55	40	45,1	30,1
IO3 Offenbacher Str. 30	WA	55	40	42,8	27,8
IO4 Offenbacher Str. 12	WA	55	40	41,0	26,0
IO5 Krankenhaus	SOK	45	35	38,4	23,4

Gemäß **Tab. 5.1** sind durch die Gewerbelärmvorbelastung die maßgeblichen Immissionsrichtwerte der TA Lärm /1/ tags und nachts um mindestens 6 dB(A) unterschritten. In diesem Fall liefert gemäß Kap. 3.2.1 der TA Lärm /1/ die Vorbelastung keinen relevanten Immissionsbeitrag und die Zusatzbelastung aus dem Plangebiet kann die maßgeblichen Immissionsrichtwerte ausschöpfen.

5.2 Zusatzbelastung

In **Tab. 5.2** sind die in **Anlage 1** im Anhang aufgeführten Teilbeurteilungspegel der Zusatzbelastung aus dem Plangebiet unter Berücksichtigung der in einem iterativen Verfahren ermittelten Emissionskontingenten aus **Tab. 5.3** zusammengefasst. Die Lage der Schallquellen und Immissionspunkte ist in **Abb. 1** im Anhang dargestellt.

Mit den für die Teilflächen innerhalb des Geltungsbereiches gemäß **Kap. 4.2** ermittelten und in **Tab. 5.3** aufgeführten Emissionskontingenten nach DIN 45691 /3/ werden gemäß **Tab. 5.2** im allgemeinen Wohngebiet die maßgeblichen Immissionsrichtwerte der TA Lärm /2/ bzw. die Orientierungswerte der DIN 18005 /1/ ausgeschöpft.

Tab. 5.2: Beurteilungspegel Zusatzbelastung

Immissionsort	Nutzung	Immissionsrichtwerte/[dB(A)]		Beurteilungspegel L_p /[dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
1	2	3	4	5	6
IO1 Frankfurter Str. 84	WA	55	40	53,8	38,8
IO2 Frankfurter Str. 68A	WA	55	40	55,0	40,0
IO3 Offenbacher Str. 30	WA	55	40	54,9	39,9
IO4 Offenbacher Str. 12	WA	55	40	54,9	39,9
IO5 Krankenhaus	SOK	45	35	49,4	34,4

Am Krankenhaus wird im Tagzeitraum der maßgebliche Immissionsrichtwert der TA Lärm /2/ bzw. der Orientierungswert der DIN 18005 /1/ um (aufgerundet) 5 dB(A) überschritten, so dass für diesen Immissionsbereich eine entsprechende Reduzierung der Tagkontingente erforderlich ist.

Tab. 5.3: Emissionskontingente tags und nachts in dB(A)/m²

Teilfläche	$L_{EK, \text{tags}}$	$L_{EK, \text{nachts}}$
A	60	45
B1	60	45
B2	60	45
C1	58	43
C2	60	45
C3	59	44
D1	60	45
D2	60	45
E1	60	45
E2	60	45
E3	60	45
E4	60	45
F1	60	45
F2	60	45

Mit den Emissionskontingenten in **Tab. 5.3** werden die Maximierung der Schallemissionen aus dem Plangebiet im zulässigen Rahmen sowie eine weitestgehende Gleichverteilung der Geräuschmissionen aus den verschiedenen Teilflächen des Plangebietes angestrebt. Die Emissionskontingente sind im Bebauungsplan festzusetzen und bei der Errichtung oder der Änderung von Betrieben und Anlagen im Geltungsbereich anzuwenden. Aufgrund der Höhe der o. g. Emissionskontingente ist erfahrungsgemäß der Bestand der Betriebe und Anlagen sowohl innerhalb als auch außerhalb des Geltungsbereiches gesichert. Darüber hinaus sind Erweiterungen möglich. Abweichungen der Emissionskontingente in **Tab. 5.3** von den bisher festgesetzten Werten sind bedingt durch das fortgeschriebene Berechnungsverfahren und haben keinen Einfluss auf bestehende, genehmigte oder derzeit in Genehmigung befindliche Vorhaben im Plangebiet.

Die in **Tab. 5.1** aufgeführten Emissionskontingente gelten für maßgebliche Immissionsorte im allgemeinen Wohngebiet östlich der Tiergartenstraße und am Kreiskrankenhaus Bergstraße, Viernheimer Straße 2. Die Prüfung der planungsrechtlichen Zulässigkeit eines Vorhabens erfolgt nach DIN 45691:2006-12 /3/, Abschnitt 5. Aufgrund der Tagrichtwertüberschreitungen gemäß **Tab. 5.2** um 5 dB(A) sind für maßgebliche Immissionsorte am Kreiskrankenhaus Bergstraße die Emissionskontingente tags um das Zusatzkontingent $L_{EK,zus} = -5$ dB(A) zu mindern. Die Prüfung der planungsrechtlichen Zulässigkeit eines Vorhabens erfolgt nach DIN 45691:2006-12 /3/, Abschnitt 5, wobei in diesem Fall in den Gleichungen (6) und (7) $L_{EK,i}$ durch $L_{EK,i} + L_{EK,zus}$ zu ersetzen ist.

Ein Textvorschlag für die Festsetzungen wird in **Kap. 0** unterbreitet.



Dr. Frank Schaffner

ANHANG

Anlagen 1 und 2

Abb. 1

BPlan "Gewerbegebiet Süd", Heppenheim

Mittlere Ausbreitung Leq - Vorbelastung

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Zeit- bereich		Name des Zeitbereichs
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
L'w	dB(A)	Schalleistungspegel pro m, m ²
l oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
Cmet	dB	Meteorologische Korrektur
Lr	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

BPlan "Gewerbegebiet Süd", Heppenheim Mittlere Ausbreitung Leq - Vorbelastung

Schallquelle	Zeitbereich	Quellentyp	L'w dB(A)	I oder S m,m²	Lw dB(A)	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Aatm dB	dLw dB	Cmet dB	Lr dB(A)
--------------	-------------	------------	--------------	------------------	-------------	----------	--------	------------	-----------	------------	-----------	------------	-------------

Immissionsort	IO1 Frankfurter Str. 84			Nutzung	WA	LrT 47,8	dB(A)		LrN 32,8	dB(A)	
---------------	-------------------------	--	--	---------	----	----------	-------	--	----------	-------	--

GE	LrT	Fläche	60,0	291907,1	114,7	3	484,90	-64,7	-4,5	-0,9	0,0	-1,7	45,9
GE	LrN	Fläche	60,0	291907,1	114,7	3	484,90	-64,7	-4,5	-0,9	-15,0	-1,7	30,9
GEe	LrT	Fläche	55,0	34226,0	100,3	3	166,21	-55,4	-3,6	-0,3	0,0	-0,8	43,2
GEe	LrN	Fläche	55,0	34226,0	100,3	3	166,21	-55,4	-3,6	-0,3	-15,0	-0,8	28,2

Immissionsort	IO2 Frankfurter Str. 68A			Nutzung	WA	LrT 45,1	dB(A)		LrN 30,1	dB(A)	
---------------	--------------------------	--	--	---------	----	----------	-------	--	----------	-------	--

GE	LrT	Fläche	60,0	291907,1	114,7	3	568,78	-66,1	-4,6	-1,0	0,0	-1,7	44,2
GE	LrN	Fläche	60,0	291907,1	114,7	3	568,78	-66,1	-4,6	-1,0	-15,0	-1,7	29,2
GEe	LrT	Fläche	55,0	34226,0	100,3	3	267,72	-59,5	-4,3	-0,5	0,0	-1,4	37,6
GEe	LrN	Fläche	55,0	34226,0	100,3	3	267,72	-59,5	-4,3	-0,5	-15,0	-1,4	22,6

Immissionsort	IO3 Offenbacher Str. 30			Nutzung	WA	LrT 42,8	dB(A)		LrN 27,8	dB(A)	
---------------	-------------------------	--	--	---------	----	----------	-------	--	----------	-------	--

GE	LrT	Fläche	60,0	291907,1	114,7	3	687,40	-67,7	-4,6	-1,3	0,0	-1,8	42,3
GE	LrN	Fläche	60,0	291907,1	114,7	3	687,40	-67,7	-4,6	-1,3	-15,0	-1,8	27,3
GEe	LrT	Fläche	55,0	34226,0	100,3	3	397,04	-63,0	-4,5	-0,8	0,0	-1,6	33,5
GEe	LrN	Fläche	55,0	34226,0	100,3	3	397,04	-63,0	-4,5	-0,8	-15,0	-1,6	18,5

Immissionsort	IO4 Offenbacher Str. 12			Nutzung	WA	LrT 41,0	dB(A)		LrN 26,0	dB(A)	
---------------	-------------------------	--	--	---------	----	----------	-------	--	----------	-------	--

GE	LrT	Fläche	60,0	291907,1	114,7	3	807,44	-69,1	-4,6	-1,5	0,0	-1,8	40,6
GE	LrN	Fläche	60,0	291907,1	114,7	3	807,44	-69,1	-4,6	-1,5	-15,0	-1,8	25,6
GEe	LrT	Fläche	55,0	34226,0	100,3	3	517,43	-65,3	-4,6	-1,0	0,0	-1,7	30,8
GEe	LrN	Fläche	55,0	34226,0	100,3	3	517,43	-65,3	-4,6	-1,0	-15,0	-1,7	15,8

Immissionsort	IO5 Krankenhaus			Nutzung	SOK	LrT 38,4	dB(A)		LrN 23,4	dB(A)	
---------------	-----------------	--	--	---------	-----	----------	-------	--	----------	-------	--

GE	LrT	Fläche	60,0	291907,1	114,7	3	1020,6	-71,2	-4,7	-1,9	0,0	-1,9	38,0
GE	LrN	Fläche	60,0	291907,1	114,7	3	1020,6	-71,2	-4,7	-1,9	-15,0	-1,9	23,0
GEe	LrT	Fläche	55,0	34226,0	100,3	3	725,23	-68,2	-4,6	-1,4	0,0	-1,8	27,3
GEe	LrN	Fläche	55,0	34226,0	100,3	3	725,23	-68,2	-4,6	-1,4	-15,0	-1,8	12,3

BPlan "Gewerbegebiet Süd", Heppenheim Mittlere Ausbreitung Leq - Kontingentierung

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Zeit- bereich		Name des Zeitbereichs
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
L'w	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m ²
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel pro Anlage
I oder S	m, m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
Lr	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

BPlan "Gewerbegebiet Süd", Heppenheim Mittlere Ausbreitung Leq - Kontingentierung

Schallquelle	Zeitbereich	Quellentyp	L'w	Lw	I oder S	S	Adiv	dLw	Lr
			dB(A)	dB(A)	m,m²	m	dB	dB	dB(A)

Immissionsort	IO1 Frankfurter Str. 84		Nutzung	WA	RW,T 55	dB(A)	RW,N 40	dB(A)	LrT 53,8	dB(A)	LrN 38,8	dB(A)
A	LrT	Fläche	60,0	98,8	7632,0	369,21	-62,3	0,0	36,5			
A	LrN	Fläche	60,0	98,8	7632,0	369,21	-62,3	-15,0	21,5			
B1	LrT	Fläche	60,0	105,6	36258,8	599,05	-66,5	0,0	39,1			
B1	LrN	Fläche	60,0	105,6	36258,8	599,05	-66,5	-15,0	24,1			
B2	LrT	Fläche	60,0	100,3	10833,0	428,81	-63,6	0,0	36,7			
B2	LrN	Fläche	60,0	100,3	10833,0	428,81	-63,6	-15,0	21,7			
C1	LrT	Fläche	58,0	98,1	10343,5	274,40	-59,8	0,0	38,4			
C1	LrN	Fläche	58,0	98,1	10343,5	274,40	-59,8	-15,0	23,4			
C2	LrT	Fläche	60,0	100,2	10550,4	154,74	-54,8	0,0	45,4			
C2	LrN	Fläche	60,0	100,2	10550,4	154,74	-54,8	-15,0	30,4			
C3	LrT	Fläche	59,0	99,2	10527,4	86,57	-49,7	0,0	49,5			
C3	LrN	Fläche	59,0	99,2	10527,4	86,57	-49,7	-15,0	34,5			
D1	LrT	Fläche	60,0	105,8	37654,0	521,30	-65,3	0,0	40,4			
D1	LrN	Fläche	60,0	105,8	37654,0	521,30	-65,3	-15,0	25,4			
D2	LrT	Fläche	60,0	100,7	11696,2	347,07	-61,8	0,0	38,9			
D2	LrN	Fläche	60,0	100,7	11696,2	347,07	-61,8	-15,0	23,9			
E1	LrT	Fläche	60,0	105,2	33178,0	473,31	-64,5	0,0	40,7			
E1	LrN	Fläche	60,0	105,2	33178,0	473,31	-64,5	-15,0	25,7			
E2	LrT	Fläche	60,0	99,0	7860,6	310,90	-60,8	0,0	38,1			
E2	LrN	Fläche	60,0	99,0	7860,6	310,90	-60,8	-15,0	23,1			
E3	LrT	Fläche	60,0	100,0	9978,1	237,93	-58,5	0,0	41,5			
E3	LrN	Fläche	60,0	100,0	9978,1	237,93	-58,5	-15,0	26,5			
E4	LrT	Fläche	60,0	99,9	9785,1	194,63	-56,8	0,0	43,1			
E4	LrN	Fläche	60,0	99,9	9785,1	194,63	-56,8	-15,0	28,1			
F1	LrT	Fläche	60,0	103,9	24744,8	399,72	-63,0	0,0	40,9			
F1	LrN	Fläche	60,0	103,9	24744,8	399,72	-63,0	-15,0	25,9			
F2	LrT	Fläche	60,0	98,6	7322,1	289,61	-60,2	0,0	38,4			
F2	LrN	Fläche	60,0	98,6	7322,1	289,61	-60,2	-15,0	23,4			

Immissionsort	IO2 Frankfurter Str. 68A		Nutzung	WA	RW,T 55	dB(A)	RW,N 40	dB(A)	LrT 55,0	dB(A)	LrN 40,0	dB(A)
A	LrT	Fläche	60,0	98,8	7632,0	263,78	-59,4	0,0	39,4			
A	LrN	Fläche	60,0	98,8	7632,0	263,78	-59,4	-15,0	24,4			
B1	LrT	Fläche	60,0	105,6	36258,8	504,55	-65,1	0,0	40,5			

BPlan "Gewerbegebiet Süd", Heppenheim Mittlere Ausbreitung Leq - Kontingentierung

Schallquelle	Zeitbereich	Quellentyp	L'w dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m²	S m	Adiv dB	dLw dB	Lr dB(A)								
B1	LrN	Fläche	60,0	105,6	36258,8	504,55	-65,1	-15,0	25,5								
B2	LrT	Fläche	60,0	100,3	10833,0	326,93	-61,3	0,0	39,1								
B2	LrN	Fläche	60,0	100,3	10833,0	326,93	-61,3	-15,0	24,1								
C1	LrT	Fläche	58,0	98,1	10343,5	176,90	-55,9	0,0	42,2								
C1	LrN	Fläche	58,0	98,1	10343,5	176,90	-55,9	-15,0	27,2								
C2	LrT	Fläche	60,0	100,2	10550,4	86,25	-49,7	0,0	50,5								
C2	LrN	Fläche	60,0	100,2	10550,4	86,25	-49,7	-15,0	35,5								
C3	LrT	Fläche	59,0	99,2	10527,4	114,46	-52,2	0,0	47,1								
C3	LrN	Fläche	59,0	99,2	10527,4	114,46	-52,2	-15,0	32,1								
D1	LrT	Fläche	60,0	105,8	37654,0	444,63	-64,0	0,0	41,8								
D1	LrN	Fläche	60,0	105,8	37654,0	444,63	-64,0	-15,0	26,8								
D2	LrT	Fläche	60,0	100,7	11696,2	256,98	-59,2	0,0	41,5								
D2	LrN	Fläche	60,0	100,7	11696,2	256,98	-59,2	-15,0	26,5								
E1	LrT	Fläche	60,0	105,2	33178,0	427,30	-63,6	0,0	41,6								
E1	LrN	Fläche	60,0	105,2	33178,0	427,30	-63,6	-15,0	26,6								
E2	LrT	Fläche	60,0	99,0	7860,6	242,96	-58,7	0,0	40,3								
E2	LrN	Fläche	60,0	99,0	7860,6	242,96	-58,7	-15,0	25,3								
E3	LrT	Fläche	60,0	100,0	9978,1	201,40	-57,1	0,0	42,9								
E3	LrN	Fläche	60,0	100,0	9978,1	201,40	-57,1	-15,0	27,9								
E4	LrT	Fläche	60,0	99,9	9785,1	221,97	-57,9	0,0	42,0								
E4	LrN	Fläche	60,0	99,9	9785,1	221,97	-57,9	-15,0	27,0								
F1	LrT	Fläche	60,0	103,9	24744,8	402,05	-63,1	0,0	40,9								
F1	LrN	Fläche	60,0	103,9	24744,8	402,05	-63,1	-15,0	25,9								
F2	LrT	Fläche	60,0	98,6	7322,1	302,97	-60,6	0,0	38,0								
F2	LrN	Fläche	60,0	98,6	7322,1	302,97	-60,6	-15,0	23,0								
Immissionsort	IO3 Offenbacher Str. 30		Nutzung		WA	RW,T 55	dB(A)		RW,N 40	dB(A)		LrT 54,9	dB(A)		LrN 39,9	dB(A)	
A	LrT	Fläche	60,0	98,8	7632,0	133,79	-53,5	0,0	45,3								
A	LrN	Fläche	60,0	98,8	7632,0	133,79	-53,5	-15,0	30,3								
B1	LrT	Fläche	60,0	105,6	36258,8	404,20	-63,1	0,0	42,5								
B1	LrN	Fläche	60,0	105,6	36258,8	404,20	-63,1	-15,0	27,5								
B2	LrT	Fläche	60,0	100,3	10833,0	210,42	-57,5	0,0	42,9								
B2	LrN	Fläche	60,0	100,3	10833,0	210,42	-57,5	-15,0	27,9								
C1	LrT	Fläche	58,0	98,1	10343,5	86,89	-49,8	0,0	48,4								

BPlan "Gewerbegebiet Süd", Heppenheim Mittlere Ausbreitung Leq - Kontingentierung

Schallquelle	Zeitbereich	Quellentyp	L'w dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m²	S m	Adiv dB	dLw dB	Lr dB(A)								
C1	LrN	Fläche	58,0	98,1	10343,5	86,89	-49,8	-15,0	33,4								
C2	LrT	Fläche	60,0	100,2	10550,4	136,78	-53,7	0,0	46,5								
C2	LrN	Fläche	60,0	100,2	10550,4	136,78	-53,7	-15,0	31,5								
C3	LrT	Fläche	59,0	99,2	10527,4	233,78	-58,4	0,0	40,9								
C3	LrN	Fläche	59,0	99,2	10527,4	233,78	-58,4	-15,0	25,9								
D1	LrT	Fläche	60,0	105,8	37654,0	383,33	-62,7	0,0	43,1								
D1	LrN	Fläche	60,0	105,8	37654,0	383,33	-62,7	-15,0	28,1								
D2	LrT	Fläche	60,0	100,7	11696,2	181,71	-56,2	0,0	44,5								
D2	LrN	Fläche	60,0	100,7	11696,2	181,71	-56,2	-15,0	29,5								
E1	LrT	Fläche	60,0	105,2	33178,0	415,59	-63,4	0,0	41,8								
E1	LrN	Fläche	60,0	105,2	33178,0	415,59	-63,4	-15,0	26,8								
E2	LrT	Fläche	60,0	99,0	7860,6	219,84	-57,8	0,0	41,1								
E2	LrN	Fläche	60,0	99,0	7860,6	219,84	-57,8	-15,0	26,1								
E3	LrT	Fläche	60,0	100,0	9978,1	239,76	-58,6	0,0	41,4								
E3	LrN	Fläche	60,0	100,0	9978,1	239,76	-58,6	-15,0	26,4								
E4	LrT	Fläche	60,0	99,9	9785,1	314,67	-60,9	0,0	39,0								
E4	LrN	Fläche	60,0	99,9	9785,1	314,67	-60,9	-15,0	24,0								
F1	LrT	Fläche	60,0	103,9	24744,8	453,99	-64,1	0,0	39,8								
F1	LrN	Fläche	60,0	103,9	24744,8	453,99	-64,1	-15,0	24,8								
F2	LrT	Fläche	60,0	98,6	7322,1	372,42	-62,4	0,0	36,2								
F2	LrN	Fläche	60,0	98,6	7322,1	372,42	-62,4	-15,0	21,2								
Immissionsort	IO4 Offenbacher Str. 12		Nutzung		WA	RW,T 55	dB(A)		RW,N 40	dB(A)		LrT 54,9	dB(A)		LrN 39,9	dB(A)	
A	LrT	Fläche	60,0	98,8	7632,0	70,05	-47,9	0,0	50,9								
A	LrN	Fläche	60,0	98,8	7632,0	70,05	-47,9	-15,0	35,9								
B1	LrT	Fläche	60,0	105,6	36258,8	360,41	-62,1	0,0	43,5								
B1	LrN	Fläche	60,0	105,6	36258,8	360,41	-62,1	-15,0	28,5								
B2	LrT	Fläche	60,0	100,3	10833,0	158,32	-55,0	0,0	45,4								
B2	LrN	Fläche	60,0	100,3	10833,0	158,32	-55,0	-15,0	30,4								
C1	LrT	Fläche	58,0	98,1	10343,5	139,22	-53,9	0,0	44,3								
C1	LrN	Fläche	58,0	98,1	10343,5	139,22	-53,9	-15,0	29,3								
C2	LrT	Fläche	60,0	100,2	10550,4	251,78	-59,0	0,0	41,2								
C2	LrN	Fläche	60,0	100,2	10550,4	251,78	-59,0	-15,0	26,2								
C3	LrT	Fläche	59,0	99,2	10527,4	353,04	-61,9	0,0	37,3								

BPlan "Gewerbegebiet Süd", Heppenheim Mittlere Ausbreitung Leq - Kontingentierung

Schallquelle	Zeitbereich	Quellentyp	L'w dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m²	S m	Adiv dB	dLw dB	Lr dB(A)		
C3	LrN	Fläche	59,0	99,2	10527,4	353,04	-61,9	-15,0	22,3		
D1	LrT	Fläche	60,0	105,8	37654,0	391,73	-62,9	0,0	42,9		
D1	LrN	Fläche	60,0	105,8	37654,0	391,73	-62,9	-15,0	27,9		
D2	LrT	Fläche	60,0	100,7	11696,2	203,38	-57,2	0,0	43,5		
D2	LrN	Fläche	60,0	100,7	11696,2	203,38	-57,2	-15,0	28,5		
E1	LrT	Fläche	60,0	105,2	33178,0	465,69	-64,4	0,0	40,9		
E1	LrN	Fläche	60,0	105,2	33178,0	465,69	-64,4	-15,0	25,9		
E2	LrT	Fläche	60,0	99,0	7860,6	284,68	-60,1	0,0	38,9		
E2	LrN	Fläche	60,0	99,0	7860,6	284,68	-60,1	-15,0	23,9		
E3	LrT	Fläche	60,0	100,0	9978,1	335,62	-61,5	0,0	38,5		
E3	LrN	Fläche	60,0	100,0	9978,1	335,62	-61,5	-15,0	23,5		
E4	LrT	Fläche	60,0	99,9	9785,1	426,35	-63,6	0,0	36,3		
E4	LrN	Fläche	60,0	99,9	9785,1	426,35	-63,6	-15,0	21,3		
F1	LrT	Fläche	60,0	103,9	24744,8	545,27	-65,7	0,0	38,2		
F1	LrN	Fläche	60,0	103,9	24744,8	545,27	-65,7	-15,0	23,2		
F2	LrT	Fläche	60,0	98,6	7322,1	472,86	-64,5	0,0	34,2		
F2	LrN	Fläche	60,0	98,6	7322,1	472,86	-64,5	-15,0	19,2		
Immissionsort	IO5 Krankenhaus	Nutzung	SOK	RW,T 45	dB(A)	RW,N 35	dB(A)	LrT 49,4	dB(A)	LrN 34,4	dB(A)
A	LrT	Fläche	60,0	98,8	7632,0	228,66	-58,2	0,0	40,7		
A	LrN	Fläche	60,0	98,8	7632,0	228,66	-58,2	-15,0	25,7		
B1	LrT	Fläche	60,0	105,6	36258,8	418,59	-63,4	0,0	42,2		
B1	LrN	Fläche	60,0	105,6	36258,8	418,59	-63,4	-15,0	27,2		
B2	LrT	Fläche	60,0	100,3	10833,0	268,90	-59,6	0,0	40,8		
B2	LrN	Fläche	60,0	100,3	10833,0	268,90	-59,6	-15,0	25,8		
C1	LrT	Fläche	58,0	98,1	10343,5	344,15	-61,7	0,0	36,4		
C1	LrN	Fläche	58,0	98,1	10343,5	344,15	-61,7	-15,0	21,4		
C2	LrT	Fläche	60,0	100,2	10550,4	461,98	-64,3	0,0	36,0		
C2	LrN	Fläche	60,0	100,2	10550,4	461,98	-64,3	-15,0	21,0		
C3	LrT	Fläche	59,0	99,2	10527,4	559,76	-66,0	0,0	33,3		
C3	LrN	Fläche	59,0	99,2	10527,4	559,76	-66,0	-15,0	18,3		
D1	LrT	Fläche	60,0	105,8	37654,0	517,43	-65,3	0,0	40,5		
D1	LrN	Fläche	60,0	105,8	37654,0	517,43	-65,3	-15,0	25,5		
D2	LrT	Fläche	60,0	100,7	11696,2	374,39	-62,5	0,0	38,2		

BPlan "Gewerbegebiet Süd", Heppenheim Mittlere Ausbreitung Leq - Kontingentierung

Schallquelle	Zeitbereich	Quellentyp	L'w dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m²	S m	Adiv dB	dLw dB	Lr dB(A)
D2	LrN	Fläche	60,0	100,7	11696,2	374,39	-62,5	-15,0	23,2
E1	LrT	Fläche	60,0	105,2	33178,0	628,64	-67,0	0,0	38,3
E1	LrN	Fläche	60,0	105,2	33178,0	628,64	-67,0	-15,0	23,3
E2	LrT	Fläche	60,0	99,0	7860,6	473,39	-64,5	0,0	34,5
E2	LrN	Fläche	60,0	99,0	7860,6	473,39	-64,5	-15,0	19,5
E3	LrT	Fläche	60,0	100,0	9978,1	538,17	-65,6	0,0	34,4
E3	LrN	Fläche	60,0	100,0	9978,1	538,17	-65,6	-15,0	19,4
E4	LrT	Fläche	60,0	99,9	9785,1	634,97	-67,0	0,0	32,9
E4	LrN	Fläche	60,0	99,9	9785,1	634,97	-67,0	-15,0	17,9
F1	LrT	Fläche	60,0	103,9	24744,8	742,58	-68,4	0,0	35,5
F1	LrN	Fläche	60,0	103,9	24744,8	742,58	-68,4	-15,0	20,5
F2	LrT	Fläche	60,0	98,6	7322,1	676,61	-67,6	0,0	31,1
F2	LrN	Fläche	60,0	98,6	7322,1	676,61	-67,6	-15,0	16,1

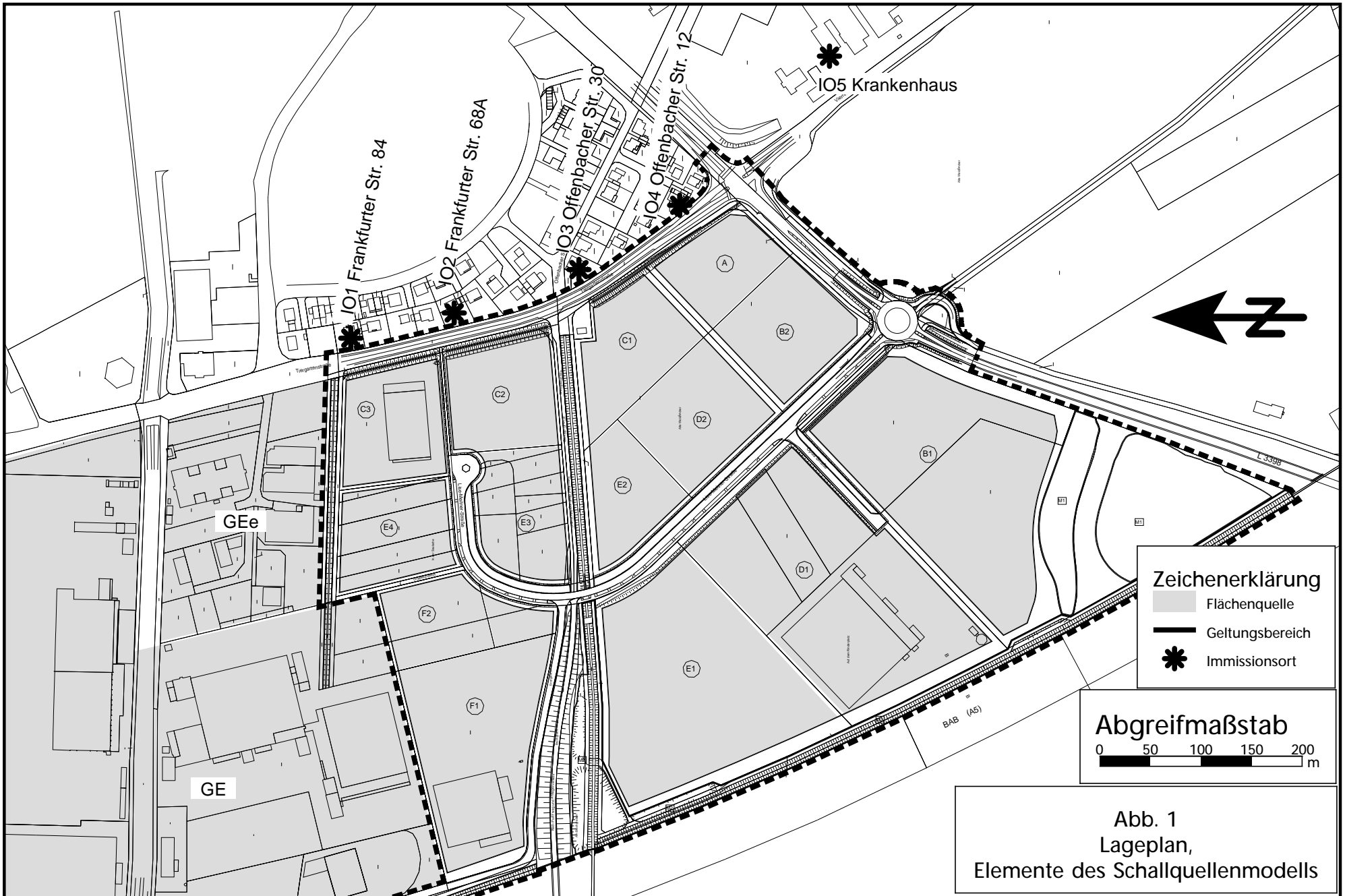


Abb. 1
 Lageplan,
 Elemente des Schallquellenmodells