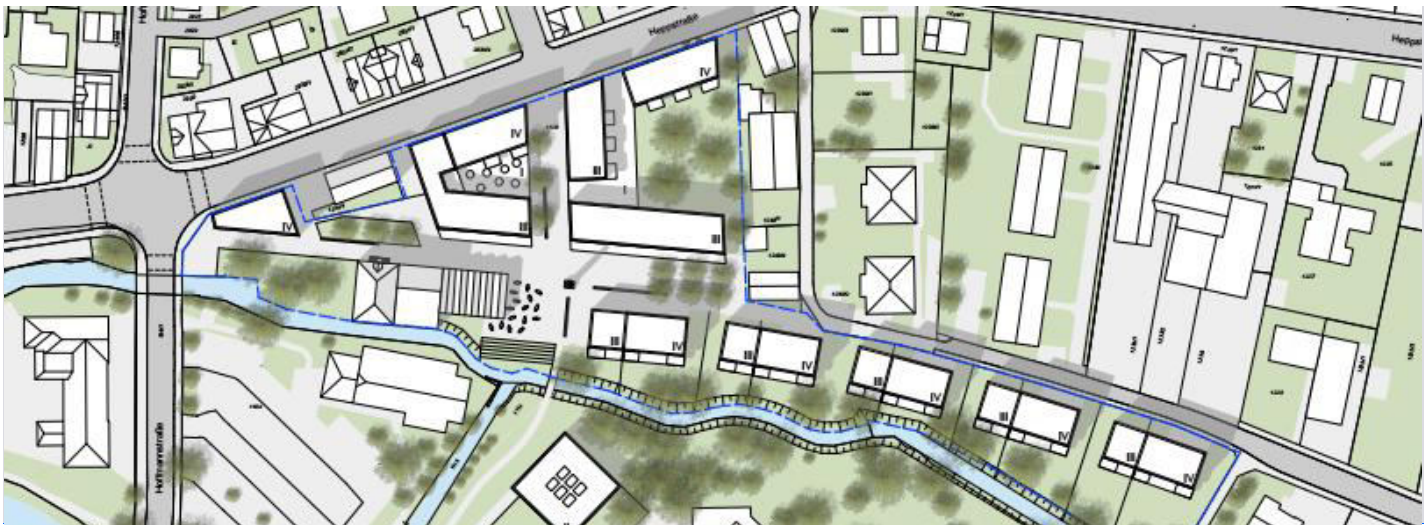
SoundPLAN GmbH
Ingenieurbüro für
Softwareentwicklung
Lärmschutz
Umweltplanung



Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Egelhaafareal“

Bericht Nr.: 20 GS 061 - 2

Datum: 12.04.2021

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Egelhaafareal“ in Reutlingen-Betzingen

Bericht Nr.: 20 GS 061 - 2

Berichtsdatum: 12.04.2021

Auftraggeber:
Stadt Reutlingen
Amt für Stadtentwicklung / Vermessung / Planung
Marktplatz 22
72764 Reutlingen

Bearbeiter:
Dipl.-Ing. Marco Schlich
Qualitätssicherung: B.Sc. Svenja Veric

SoundPLAN GmbH
Etzwiesenberg 15 | 71522 Backnang
Tel.:+49 (0) 7191 / 9144 -0 | Fax:+49 (0) 7191 / 9144 -24
GF: Dipl.-Math. (FH) Michael Gille | Dipl.-Ing. (FH) Jochen Schaal
HRB Stuttgart 749021 | mail@soundplan.de | www.soundplan.de
Qualitätsmanagement zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2008

INHALTSVERZEICHNIS

1 EINLEITUNG UND ZUSAMMENFASSUNG 4

2 RECHTLICHE GRUNDLAGEN ZUR BEURTEILUNG DER GERÄUSCHEINWIRKUNG 5

2.1 Allgemeine rechtliche Regelungen 5
2.2 DIN 18005 6
2.3 TA Lärm 7
2.4 18. BImSchV 9
2.5 LAI-Freizeitlärmrichtlinie 11

3 DAS BEBAUUNGSPLANGEBIET UND DER STÄDTEBAULICHE ENTWURF 13

4 UNTERSUCHUNG VERKEHRSLÄRM 16

4.1 Verkehrsmengen und Emissionen der Straßen 16
4.2 Ergebnisse der Berechnungen Verkehrslärm 17

5 UNTERSUCHUNG GEWERBELÄRM 21

5.1 Emissionen ALAN thema wohnen 21
5.2 Emissionen Druckerei Sautter 22
5.3 Maler Possler 23
5.4 Kfz-Werkstatt Cerovac 24
5.5 Robert Bosch GmbH 24
5.6 Weitere Gewerbebetriebe 24
5.7 Ergebnisse der Berechnungen Gewerbelärm 25

6 UNTERSUCHUNG SPORTLÄRM 28

6.1 Emissionen Sportanlagen 28
6.2 Ergebnisse der Berechnungen Sportlärm, Trainingsbetrieb 30
6.3 Ergebnisse der Berechnungen Sportlärm, Wochenende 31

7 UNTERSUCHUNG FREIZEITLÄRM UND VERANSTALTUNGEN 32

7.1 Emissionen Justinus-Kemmler-Halle 32
7.2 Ergebnisse der Berechnungen Freizeitlärm 35

8 SONSTIGE SCHALLTECHNISCHE ASPEKTE 39

8.1 Schulbetrieb 39
8.2 Verkehrserzeugung durch das Plangebiet 39
8.3 Tiefgaragen im Plangebiet 39
8.4 Gewerbebetriebe im Bebauungsplangebiet 40

9 BAULICHER SCHALLSCHUTZ 41

9.1 Aktiver Schallschutz 41
9.2 Passiver Schallschutz - Maßgebende Außenlärmpegel 41
9.3 Passiver Schallschutz – Lüftungsanlagen 44

10 LITERATUR 45

1 Einleitung und Zusammenfassung

In Reutlingen-Betzingen befand sich ehemals die C. C. Egelhaaf KG (Maschinenbau/Textilmaschinen). Das frühere Firmengelände zwischen Heppstraße und Mühlkanal wird heute noch „Egelhaafareal“ genannt. Dort war zuletzt die Fa. ALAN ansässig (Umzüge und Schreinerei/Innenausstattung), die das Gebiet aber auch schon 2017 verlassen haben. 2017 wurde auch ein Investorenauswahlverfahren durchgeführt (kombinierter Investoren-/Architektenwettbewerb) mit dem Ziel, das Areal in eine gemischte Nutzung mit hohem Anteil an Wohnraum zu überführen. Der Siegerentwurf wurde durch ein Auswahlgremium ausgewählt und soll nun in die Praxis umgesetzt werden. Hierfür ist die Aufstellung eines Bebauungsplans vorgesehen. Für ebenjenen Bebauungsplan bzw. den zugehörigen städtebaulichen Entwurf ist nun eine schalltechnische Untersuchung zu erstellen, um den Umweltbelang „Lärm“ sachgerecht bewerten zu können.

Diese (nachfolgend dokumentierte) schalltechnische Untersuchung kam zu folgenden Ergebnissen:

- Verkehrslärm:
  Aufgrund der stark befahrenen Heppstraße kommt es im Bebauungsplangebiet zu einer relevanten Geräuscheinwirkung. Um die gewünschte Bebauung realisieren zu können, sind im Bebauungsplan passive Schallschutzmaßnahmen festzusetzen. Diese sind einerseits eine ausreichende Schalldämmung der Außenbauteile und andererseits mechanische Lüfter an Schlafräumen. Näheres hierzu findet sich in Kapitel 9.2 und 9.3.

- Gewerbelärm:
  Insbesondere im östlichen Teil des Bebauungsplangebiets sind Geräuscheinwirkungen von Gewerbebetrieben auf das Plangebiet zu erwarten. Die Anforderungen der TA Lärm werde4n aber eingehalten, so dass diesbezüglich keine Schallschutzmaßnahmen erforderlich sind. Die Betriebe werden durch den Bebauungsplan nicht eingeschränkt.

- Sportlärm:
  Sportlärmeinwirkungen auf das Plangebiet sind von den südlich gelegenen Sportanlagen zu erwarten, die schalltechnischen Anforderungen der 18.BImSchV werden eingehalten. Eine Einschränkung der Sportnutzung ist nicht gegeben.

- Freizeitlärm:
  Die Veranstaltungen in der Justinus-Kemmler-Halle sind hinsichtlich der Geräuschentwicklung stark unterschiedlich. Sämtliche Veranstaltungen sind auch nach Aufstellung des Bebauungsplans weiter möglich, sofern an der Halle folgende organisatorische Maßnahme umgesetzt wird:
  - geschlossene Fenster an der Nordseite bei hohen Innenpegeln bzw. am besten generell ab 22 Uhr.
  - Vermeidung allzu großer Geräuschentwicklung im Außenbereich nach 22 Uhr.

2 Rechtliche Grundlagen zur Beurteilung der Geräuscheinwirkung

2.1 Allgemeine rechtliche Regelungen

Der rechtliche Schutzanspruch gegenüber übermäßiger Lärmbelastung ist im Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) [1] geregelt.

Der Zweck des BImSchG ist es, *„Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen und dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen.“* (§1.1)

„Schädliche Umwelteinwirkungen“ sind definiert als *„Immissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen.“* (§3.1)

Eine Beurteilung, ob die vorherrschenden Geräuscheinwirkungen als „schädlich“ einzustufen sind, ist zwar grundsätzlich eine Einzelfallentscheidung, in der Praxis ist aber die DIN 18005 [2] das allgemein anerkannte Beurteilungsinstrument im städtebaulichen Planungsprozess. Sie wird konkretisiert durch weitere Richtlinien und Verordnungen:

- Bei Verkehrslärm gibt es einen Abwägungsspielraum, bei dem Verordnungen wie die 16. BImSchV [3] lediglich hinweisenden Charakter haben.
- Bei Gewerbelärm greift die TA Lärm (6. BImSchV) [4], welche klare Anforderungen an die zulässige Geräuscheinwirkung stellt.
- Für Sportanlagen ist die 18. BImSchV [5] das geeignete Bewertungsinstrument. Auch hier werden klare Anforderungen bezüglich der zulässigen Geräuscheinwirkung definiert.
- Für Freizeitanlagen oder Freizeitveranstaltungen ist die LAI-Freizeitlärmrichtlinie heranzuziehen. Sie definiert einerseits klare Anforderungen an die zulässige Geräuscheinwirkung, bietet andererseits aber auch Spielräume für die Bewertung bei besonderen Veranstaltungen.

2.2 DIN 18005

Die DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ [2] liefert „schalltechnische Orientierungswerte“ für die Abwägung des Aspekts des Schallschutzes im städtebaulichen Verfahren.

Gebietsausweisung nach BauNVO [1]		**Schalltechnische Orientierungswerte in dB(A)**		
		Tag (06:00 – 22:00 Uhr)	**Nacht** (22:00 – 06:00 Uhr)	
			Verkehr	**Gewerbe**
a)	Reine Wohngebiete (WR), Wochenend- und Ferienhausgebiete	50	40	35
b)	Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplätze	55	45	40
c)	Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55	55
d)	Besondere Wohngebiete (WB)	60	45	40
e)	Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50	45
f)	Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55	50
g)	Sonstige Sondergebiete, je nach Nutzungsart, soweit schutzbedürftig	45 bis 65	35 bis 65	35 bis 65
h)	Industriegebiete (GI)	k.A.	k.A.	k.A.

Hierbei ist zu beachten, dass die schalltechnischen Orientierungswerte keine strengen Grenzwerte darstellen. Sie sind als sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz aufzufassen und stellen ein städtebauliches Qualitätsziel dar, das nicht mit Schwellenwerten für gesundheitliche Beeinträchtigungen oder gesetzlichen Grenzwerten gleichzusetzen ist.

Die schalltechnischen Orientierungswerte sind am ehesten als „anzustrebendes Idealziel“ zu sehen. Eine Überschreitung ist bei sachgerechter Begründung zulässig. Allerdings sind der Überschreitung Grenzen gesetzt:

Bezüglich des Verkehrslärms muss bei einer Überschreitung geprüft werden, ob die Geräusche noch im zumutbaren Rahmen liegen oder gar eine Gefährdung der Gesundheit darstellen können. Hierfür greift man gerne informativ auf weitere technische Regelwerke zurück, z.B. auf die 16 BImSchV [3].

Gebietsausweisung nach BauNVO [7]	16.BImSchV [3] (hilfreich bei der Abwägung der Zumutbarkeit von Geräuschen)		Grenze zu einer möglichen beginnenden Gesundheitsgefährdung	
	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
Allg. Wohngebiete (WA)	59	49	65	55
Mischgebiet (MI)	64	54		

Liegt die Pegeleinwirkung über dem abwägbaren Maß, so ist zu prüfen, ob mittels Schallschutzmaßnahmen wohngesunde Verhältnisse sichergestellt werden können. Dabei kommen sowohl aktive als auch passive Schallschutzmaßnahmen in Frage.

2.3 TA Lärm

Die TA Lärm [4] dient zur Beurteilung der Geräuschimmissionen von genehmigungsbedürftigen und nicht-genehmigungsbedürftigen Anlagen. Im Rahmen des schalltechnischen Nachweises sind im vorliegenden Fall diese Punkte wesentlich:

1. Beurteilungspegel

Der Beurteilungspegel muss die folgenden Immissionsrichtwerte einhalten:

Gebietsausweisung nach BauNVO [1]		Immissionsrichtwerte in dB(A) Tag (06:00 – 22:00 Uhr)	Nacht (lauteste Stunde zwischen 22:00 – 06:00 Uhr)
a)	Industriegebiete (GI)	70	70
b)	Gewerbegebiete (GE)	65	50
c)	Urbane Gebiete	63	45
d)	Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	45
d)	Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	40
e)	Reine Wohngebiete (WR)	50	35
f)	Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Die in obiger Tabelle genannten Immissionsrichtwerte gelten 0,5 m vor dem geöffneten Fenster des am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes (maßgeblicher Immissionsort).

Bildung des Beurteilungspegels:
Der Beurteilungspegel setzt sich aus dem gemittelten Immissionspegel im jeweiligen Beurteilungszeitraum zuzüglich Zuschlägen für erhöhte Störwirkungen zusammen.

Zuschlag für Impulshaltigkeit:
Enthält das Geräusch Impulse und/oder ist auffälligen Pegeländerungen unterworfen, ist ein Zuschlag in der Höhe der Differenz zwischen dem Mittelungspegel L_{Aeq} und dem Wirkpegel nach dem Taktmaximalpegelverfahren L_{AFTeq} zuzurechnen.

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit:
Geräusche mit auffälligen ton- oder informationshaltigen Geräuschen sind mit einem Zuschlag zu beaufschlagen. Je nach Auffälligkeit gilt ein Zuschlag K_{Inf} von 3 dB(A) oder 6 dB(A). Der Zuschlag K_{ton} beträgt ebenfalls je nach Auffälligkeit 3 dB(A) oder 6 dB(A). Die Summe der Zuschläge K_{Inf} + K_{ton} ist auf maximal 6 dB(A) zu begrenzen.

2. Maximalpegelkriterium

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen (Maximalpegel) dürfen die Immissionsrichtwerte um nicht mehr als 30 dB(A) am Tag und 20 dB(A) in der Nacht überschreiten.

3. Tieffrequente Geräusche

Für Geräusche, die vorherrschende Geräuschanteile im Frequenzbereich unter 90 Hz besitzen, ist die Frage, ob von ihnen schädliche Umwelteinwirkungen ausgehen, im Einzelfall nach den örtlichen Verhältnissen zu beurteilen. Sofern dies vorliegt, sind geeignete Minderungsmaßnahmen zu prüfen.

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm sind aus der Summe aller gewerblich erzeugten Geräusche einzuhalten.

2.4 18. BImSchV

Die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) [5] gilt für Sportanlagen (ortsfeste Anlagen zum Zweck der Sportausübung).

1. Beurteilungspegel

Der Beurteilungspegel muss die folgenden Immissionsrichtwerte einhalten:

Gebietsausweisung nach BauNVO [7]		Immissionsrichtwerte in dB(A)		
		Tag		Nacht
		Innerhalb der morgendlichen Ruhezeit	Außerhalb und innerhalb der übrigen Ruhezeiten	(lauteste Stunde)
1)	Gewerbegebiete (GE)	60	65	50
1a)	Urbane Gebiete	58	63	45
2)	Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	55	60	45
3)	Allgemeine Wohngebiete (WA) und Kleinsiedlungsgebiete (WS)	50	55	40
4)	Reine Wohngebiete (WR)	45	50	35
5)	Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	45	35

Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV

Beurteilungszeiten:

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

Werktags:	Tageszeitraum:	06:00 – 22:00 Uhr
	Nachtzeitraum [1]:	22:00 – 06:00 Uhr
	Ruhezeiten:	06:00 – 08:00 Uhr / 20:00 – 22:00 Uhr
Sonn- und feiertags:	Tageszeitraum:	07:00 – 22:00 Uhr
	Nachtzeitraum [1]:	22:00 – 07:00 Uhr
	Ruhezeiten [2]:	07:00 – 09:00 Uhr / 13:00 – 15:00 Uhr / 20:00 – 22:00 Uhr

[1] Für den Nachtzeitraum ist die lauteste volle Stunde als maßgeblich anzusetzen.

[2] Die Ruhezeit von 13:00 bis 15:00 Uhr ist nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 9:00 bis 20:00 Uhr 4 Stunden oder mehr beträgt.

Bildung des Beurteilungspegels:
Der Beurteilungspegel setzt sich aus dem gemittelten Immissionspegel im jeweiligen Beurteilungszeitraum zuzüglich Zuschlägen für erhöhte Störwirkungen zusammen.

Zuschlag für Impulshaltigkeit:
Enthält das Geräusch Impulse und/oder ist auffälligen Pegeländerungen unterworfen, ist ein Zuschlag in der Höhe der Differenz zwischen dem Mittelungspegel L_{Aeq} und dem Wirkpegel nach dem Taktmaximalpegelverfahren L_{AFTeq} zuzurechnen.

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit:
Geräusche mit auffälligen ton- oder informationshaltigen Geräuschen sind mit einem Zuschlag zu beaufschlagen. Je nach Auffälligkeit gilt ein Zuschlag K_{Inf} von 3 dB(A) oder 6 dB(A). Der Zuschlag K_{ton} beträgt ebenfalls je nach Auffälligkeit 3 dB(A) oder 6 dB(A). Die Summe der Zuschläge K_{Inf} + K_{ton} ist auf maximal 6 dB(A) zu begrenzen. Menschliche Stimmen, die nicht Lautsprecherverstärkt sind, erhalten keinen Informationszuschlag.

2. Maximalpegelkriterium

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen (Maximalpegel) dürfen die Immissionsrichtwerte um nicht mehr als 30 dB(A) am Tag und 20 dB(A) in der Nacht überschreiten.

Seltene Ereignisse:
Überschreitungen der Immissionsrichtwerte durch besondere Ereignisse gelten als selten, wenn sie an höchstens 18 Kalendertagen im Jahr in einer Beurteilungszeit oder mehreren Beurteilungszeiten auftreten. Hier dürfen die Immissionsrichtwerte um maximal 10 dB(A) überschritten werden, keinesfalls aber die folgenden Höchstwerte überschreiten:

Tags, außerhalb der Ruhezeiten:	70 dB(A)
Tags, innerhalb der Ruhezeiten:	65 dB(A)
Nachts:	55 dB(A)

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Höchstwerte um nicht mehr als 20 dB(A) am Tage und um nicht mehr als 10 dB(A) in der Nacht überschreiten.

2.5 LAI-Freizeitlärmrichtlinie

Zur Beurteilung von Freizeitanlagen gilt in Baden-Württemberg die „Freizeitlärmrichtlinie“[6], die vom Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) erarbeitet wurde. Sie wurde mit dem Schreiben des baden-württembergischen Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft vom 03.09.2015 baurechtlich eingeführt. Sie gilt für Einrichtungen oder veranstaltungen, die von Personen zur Gestaltung ihrer Freizeit genutzt werden. Die beiden wichtigsten Bewertungskriterien sind:

1. Beurteilungspegel

Der Beurteilungspegel muss die folgenden Immissionsrichtwerte einhalten.

Gebietsausweisung nach BauNVO [7]		Immissionsrichtwerte in dB(A)		
		Tag werktags 6.00 – 22.00 Uhr sonn- und feiertags 7.00 – 22.00 Uhr		Nacht 22.00 – 6.00 Uhr 22.00 – 7.00 Uhr
		Außerhalb Ruhezeiten	Innerhalb Ruhezeiten	
a)	Industriegebiete (GI)	70	70	70
b)	Gewerbegebiete (GE)	65	60	50
c)	Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	55	45
d)	Allgemeine Wohngebiete (WA) und Kleinsiedlungsgebiete	55	50	40
e)	Reine Wohngebiete (WR)	50	45	35
f)	Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	45	35

Die Ruhezeiten sind:

Werktags:

Morgens	6 – 8 Uhr
Abends	20 – 22 Uhr

Sonn- und feiertags:

Morgens	7 – 9 Uhr
Mittags	13 – 15 Uhr
Abends	20 – 22 Uhr

Bildung des Beurteilungspegels:
Der Beurteilungspegel setzt sich aus dem gemittelten Immissionspegel im jeweiligen Beurteilungszeitraum zuzüglich Zuschlägen für erhöhte Störwirkungen zusammen.

Zuschlag für Impulshaltigkeit:
Enthält das Geräusch Impulse und/oder ist auffälligen Pegeländerungen unterworfen, ist ein Zuschlag in der Höhe der Differenz zwischen dem Mittelungspegel L_{Aeq} und dem Wirkpegel nach dem Taktmaximalpegelverfahren L_{AFTeq} zuzurechnen.

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit:
Geräusche mit auffälligen ton- oder informationshaltigen Geräuschen sind mit einem Zuschlag zu beaufschlagen. Je nach Auffälligkeit gilt ein Zuschlag K_{Inf} von 3 dB(A) oder 6 dB(A). Der Zuschlag K_{ton} beträgt ebenfalls je nach Auffälligkeit 3 dB(A) oder 6 dB(A). Die Summe der Zuschläge K_{Inf} + K_{ton} ist auf maximal 6 dB(A) zu begrenzen. Menschliche Stimmen, die nicht Lautsprecherverstärkt sind, erhalten keinen Informationszuschlag.

2. Maximalpegelkriterium

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen (Maximalpegel) sollen die Immissionsrichtwerte um nicht mehr als 30 dB(A) am Tag und 20 dB(A) in der Nacht überschreiten.

Bei selten auftretenden Ereignissen sind in den Gebietskategorien c bis f sogar Spitzenpegel von bis zu 90 dB(A) tags und 65 dB(A) nachts zulässig.

Seltene oder besondere Ereignisse:

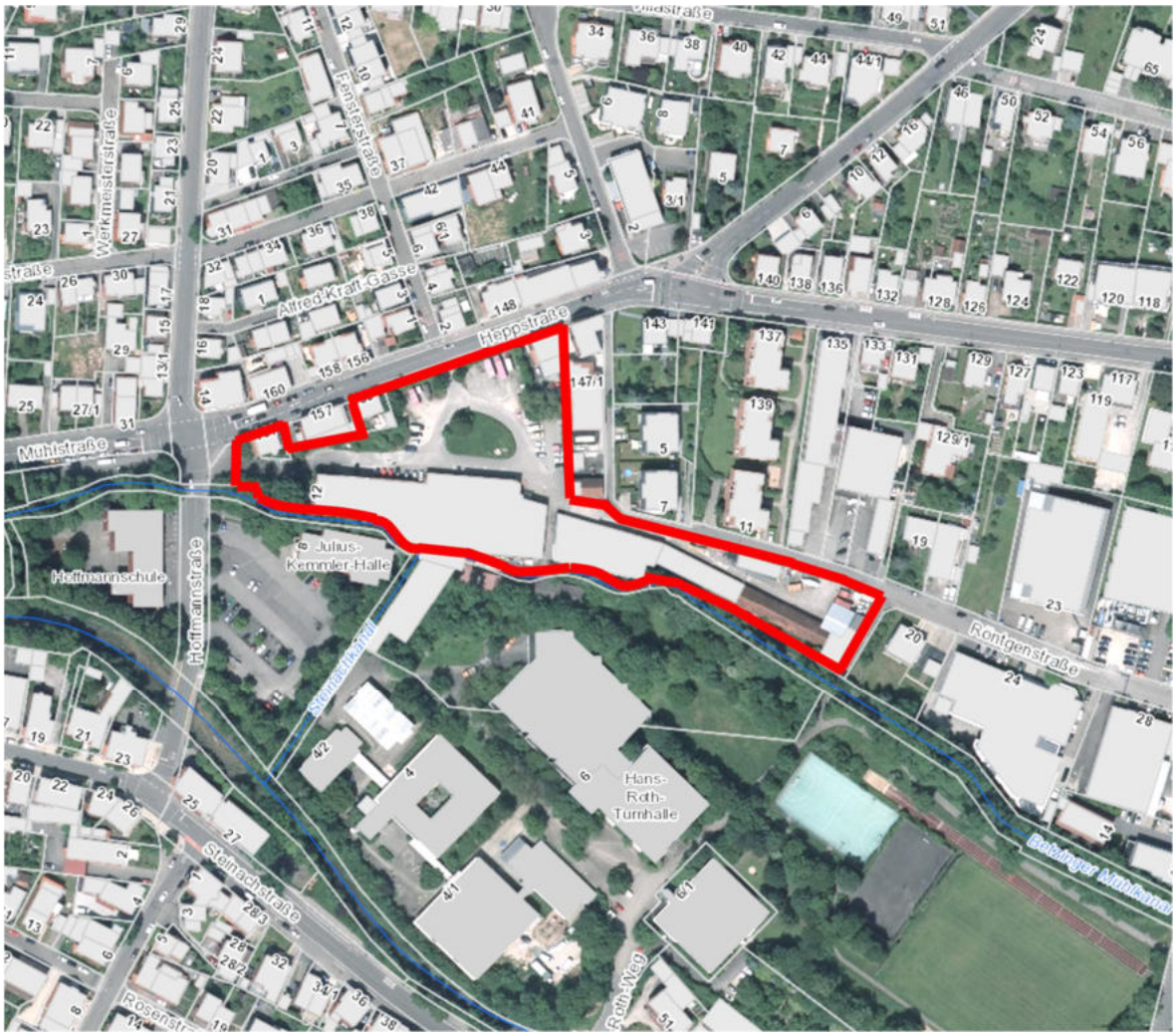
Bei selten auftretenden Ereignissen sind (gebietsunabhängig) Beurteilungspegel von bis zu 70 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts zulässig.

Sofern es sich um Veranstaltungen handelt, bei denen eine hohe Standortgebundenheit, soziale Adäquanz oder Akzeptanz durch die Bevölkerung besteht, dürfen in Einzelfällen auch die Anforderungen für seltene Ereignisse überschritten werden. Dies gilt aber nur…

- Wenn eine Unvermeidbarkeit besteht, d.h. alle verhältnismäßigen Schallschutzmaßnahmen ergriffen werden und kein geeigneter Ausweichstandort vorhanden ist und
- Wenn die Zumutbarkeit explizit festgestellt und begründet wurde und
- Wenn die Nachbarschaft vorher von der Veranstaltung in Kenntnis gesetzt wurde und
- Bei Veranstaltungsende um spätestens 24 Uhr.

3 Das Bebauungsplangebiet und der städtebauliche Entwurf

Das Bebauungsplangebiet befindet sich im Zentrum des Reutlinger Ortsteils Betzingen und umfasst ca. 1,35 ha.



Das Gebiet wird von der Hoffmannstraße, der Heppstraße und der Röntgenstraße sowie im Süden durch den Mühlkanal begrenzt. Die genannten Straßen sind zugleich diejenigen Verkehrswege, die den Verkehrsgeräuschpegel im Plangebiet maßgeblich prägen.

Östlich des Bebauungsplangebietes befindet sich bestehendes Gewerbe, u.a. die Firma „ALAN thema wohnen“ (Möbelschreinerei und Inneneinrichtung), ein Malerbetrieb und die Fa. „Sautter“ (Druckerei). Sie stellen die maßgebenden Gewerbeschallquellen dar. Zusätzlich ist innerhalb des Gebietes nicht-störende gewerbliche Nutzung vorgesehen, welches aber – wie der Name schon sagt – schalltechnisch keine große Bedeutung haben wird.

Südlich des Plangebiets bzw. des Mühlkanals gibt es zwei Schulen, zwei Sporthallen, Sportplätze sowie eine etwas kleinere Veranstaltungshalle. Die Schule ist schalltechnisch

nicht zu bewerten, von den übrigen Anlagen gehen aber relevante Sport- und Freizeitgeräusche aus.

Der Bebauungsplan sieht unterschiedliche Gebietsnutzungen entsprechend BauNVO [7] vor. Der östliche „Zipfel“ soll als Allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden. Der zentrale Teil (braun dargestellt) ist als Urbanes Gebiet (MU) vorgesehen. Die grau dargestellten Flächen im Westen werden zu einem (eingeschränkten) Gewerbegebiet (GE).

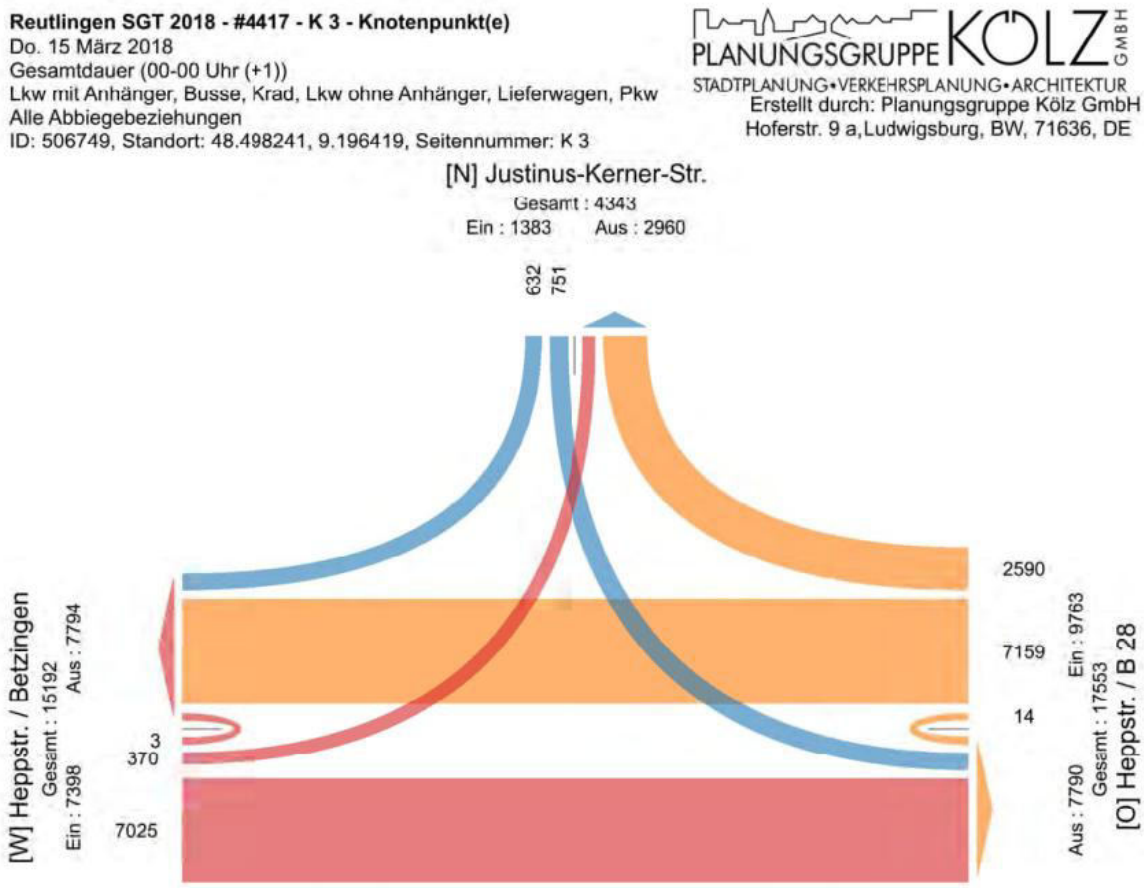
Innerhalb des Plangebiets selbst ist der Rückbau nahezu aller bestehenden Gebäude vorgesehen. Nur ein ehemaliges Firmengebäude (zukünftig gewerbliche Nutzung, z.B. Gastronomie) sowie ein Kamin bleiben erhalten. Das Gebiet soll danach neu bebaut werden, vornehmlich mit Wohnbebauung. Ansonsten sind im städtebaulichen Entwurf drei- bis viergeschossige Mehrfamiliengebäude vorgesehen, ggf. noch mit einem zusätzlichen Staffelgeschoss. Das städtebauliche Konzept ist auf der nachfolgenden Seite abgebildet.

Der Bebauungsplan selbst wird ein Angebotsbebauungsplan werden, d.h. es werden im Wesentlichen die Baugrenzen festgesetzt. Es ist aber davon auszugehen, dass die tatsächliche Bebauung sehr nahe am städtebaulichen Entwurf liegen wird.

4 Untersuchung Verkehrslärm

4.1 Verkehrsmengen und Emissionen der Straßen

Verkehrsmengen für die Heppstraße im Bereich des Bebauungsplangebietes liegen nicht vor. Der nächstgelegene Knotenpunkt mit bekannten verkehrsmengen ist der Knoten Heppstraße/Justinus-Kerner-Straße, der ca. 1 km östlich des Plangebiets liegt. Die dort für die Heppstraße angegebene Verkehrsmenge von DTV = 15.192 Kfz/24h (siehe Bild unten) entstammt der Verkehrsanalyse zum Scheibengipfeltunnel.



Auf dem Weg zum Plangebiet gibt es mehrere Verkehrsknoten, u.a. die Dieselstraße. Dort fließt eher Verkehr ab als hinzukommt. Im Bereich des Bebauungsplangebiets wird also weniger Verkehr zu erwarten sein als der angegebene DTV. In der Lärmaktionsplanung wurde auf Höhe des Bebauungsplangebietes seinerzeit mit knapp 13.000 Kfz/24h gerechnet. Wir setzen in unseren Berechnungen dennoch den höheren DTV an, der die zukünftigen verkehrsplanerische Entwicklung Reutlingens mitberücksichtigt. Wir gehen davon aus, dass unsere Prognose mit diesem Ansatz auf der sicheren Seite liegt.

Auf der Hoffmannstraße setzen wir eine geschätzte Verkehrsmenge von DTV = 5000 Kfz/24h an. Der Verkehr auf der Röntgenstraße ist eigentlich vernachlässigbar gering, der Vollständigkeit halber setzen wir DTV = 500 Kfz/Tag an.

Weitere Straßen in der Umgebung (Mühlstraße, Steinachstraße etc.) spielen für den Pegel im Bebauungsplangebiet nur eine Nebenrolle. Sie sind im Rechenmodell mit den verkehrsmengen entsprechend der Lärmaktionsplanung enthalten. Auf eine Dokumentation der Emissionen wird verzichtet.

Emissionen (ohne Mehrfachreflexionszuschlag):

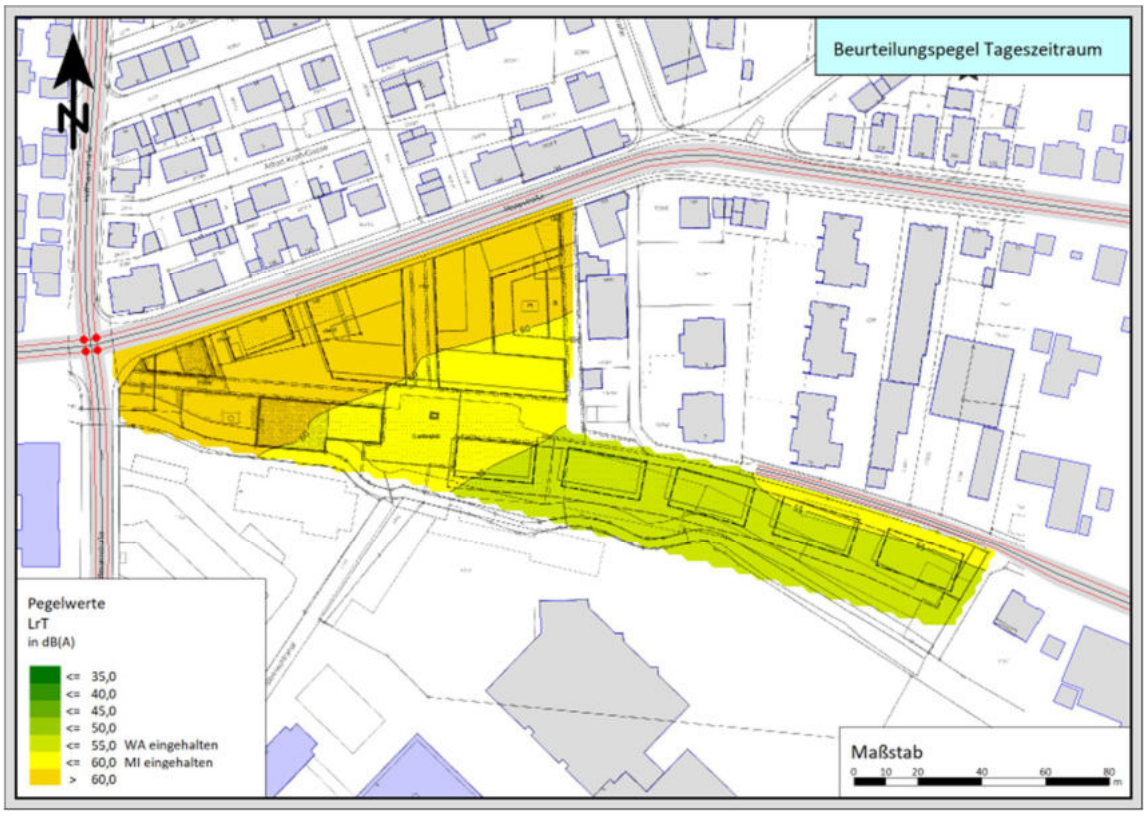
Straße	Verkehrsmenge		Zul. Höchstgeschwindigkeit	Emissionspegel $L_{m,E}$	
	DTV	SV-Anteil		Tag	Nacht
Heppstraße	15.192	2,6%	30 km/h	60,0 dB(A)	51,4 dB(A)
Hoffmannstraße	5.000	2,0%		56,0 dB(A)	48,1 dB(A)
Röntgenstraße	500	9,9%		47,9 dB(A)	37,9 dB(A)

4.2 Ergebnisse der Berechnungen Verkehrslärm

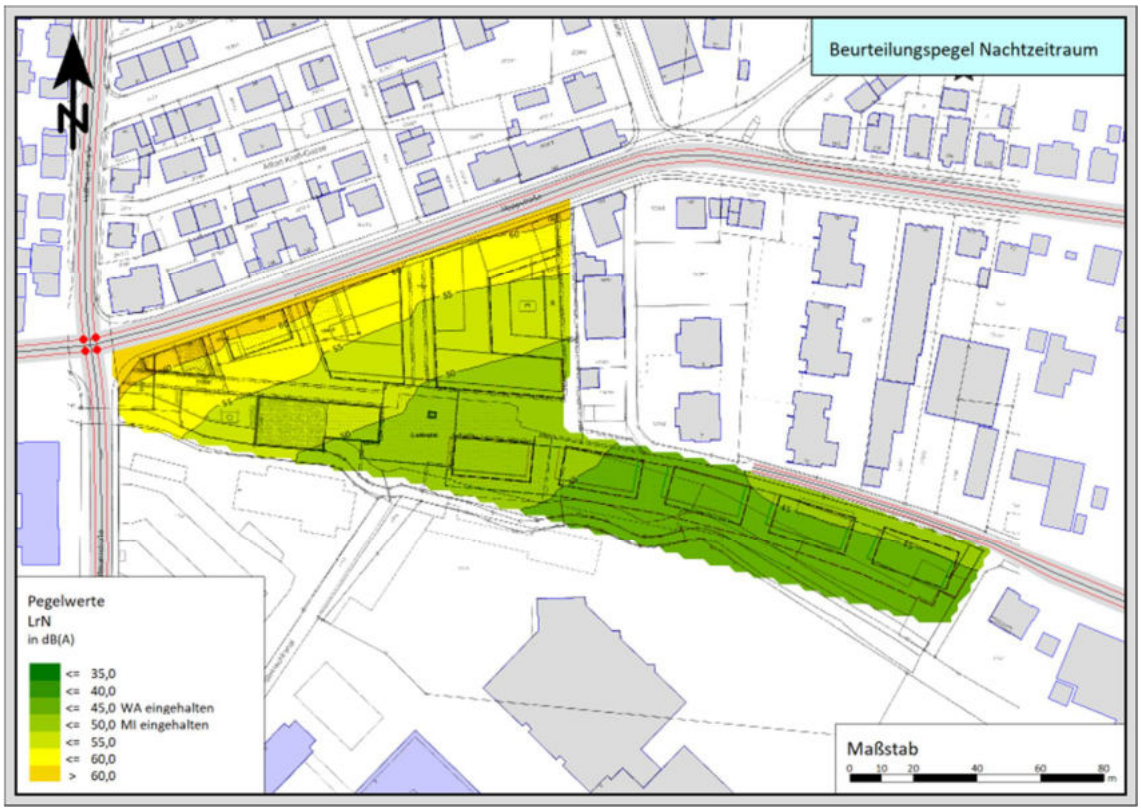
Die schalltechnischen Berechnungen wurden mit dem Programm SoundPLAN$_{noise}$®, Version 8.2, durchgeführt. Neben den Straßen wurde auch die Ampelanlage am Knoten Heppstraße/Hoffmannstraße berücksichtigt. Die Ausbreitungsberechnungen erfolgten gemäß RLS-90 [15], die Bildung der Beurteilungspegel bzw. der kurzzeitigen Spitzenpegel entsprechend den Vorgaben der DIN 18005 [2].

Zunächst wurde die flächige Geräuschpegelverteilung im Plangebiet in einer Höhe von 5 m über Gelände (ca. 1. OG) berechnet. Dabei sind wir von einem unbebauten Gebiet ausgegangen, so dass der Schall auf keine Hindernisse trifft.

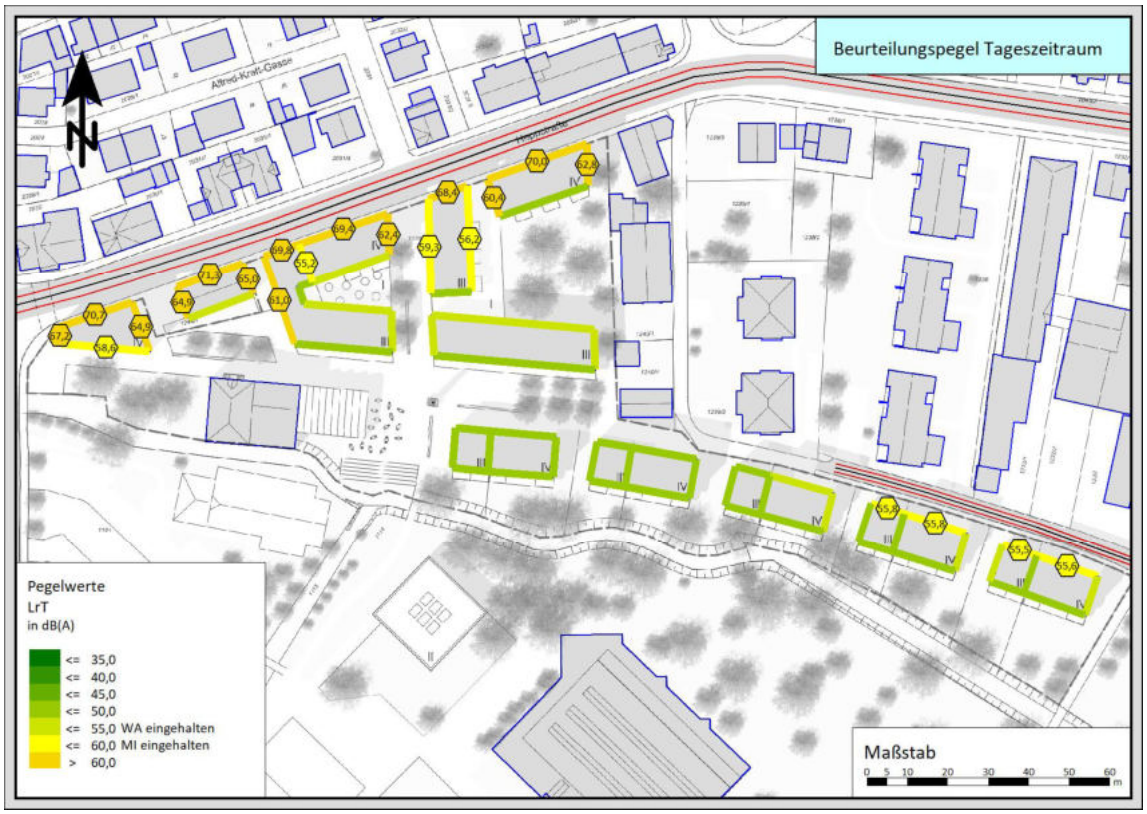
Anschließend wurden nochmals die Fassadenpegel bei einem bebauten Plangebiet berechnet. Die Ergebnisse stellen sich wie folgt dar:



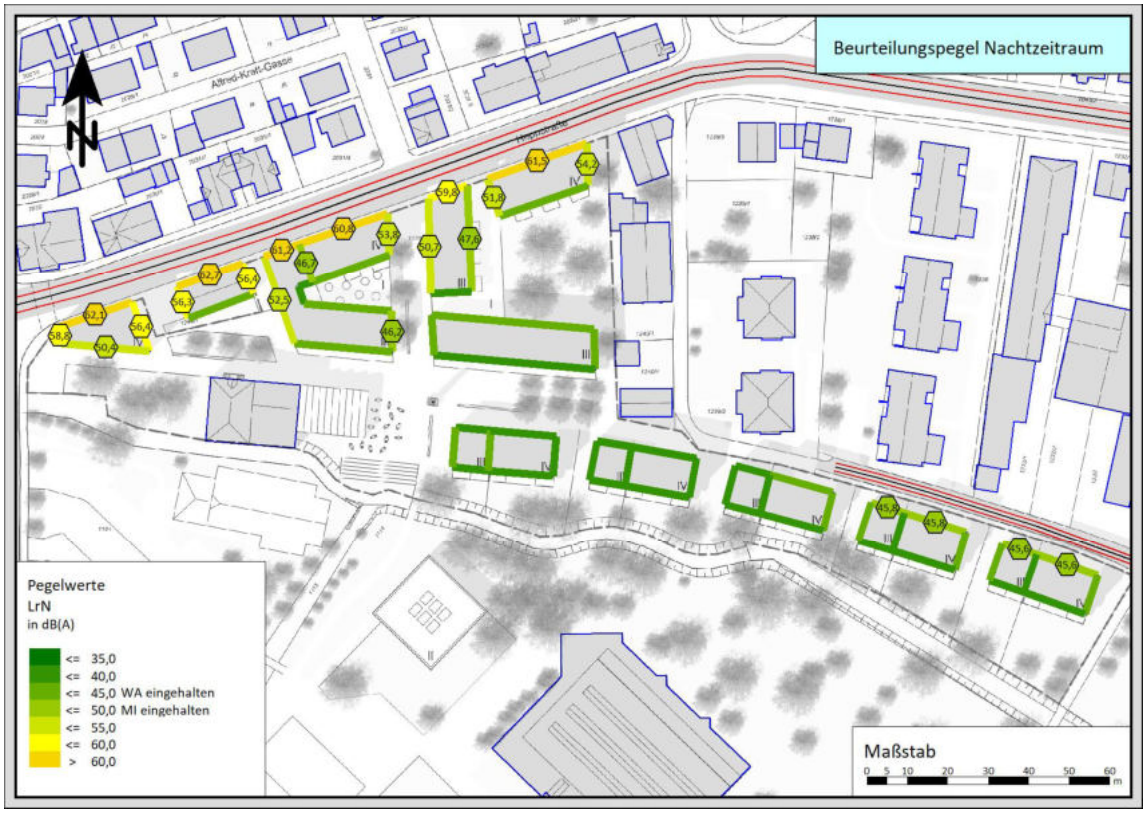
Lärmkarte Verkehr, Tageszeitraum. Rechenhöhe 5 m über Gelände



Lärmkarte Verkehr, Nachtzeitraum. Rechenhöhe 5 m über Gelände



Fassadenpegel Verkehr, Tageszeitraum.



Fassadenpegel Verkehr, Nachtzeitraum.

Es lassen sich aus den Berechnungsergebnissen folgende Erkenntnisse gewinnen:

- Die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] sind in einigen Bereichen des Bebauungsplangebiets eingehalten. Im größeren Teil des Bebauungsplangebiets liegt aber eine (teils deutliche) Überschreitung vor. Eine Überschreitung kann akzeptiert werden, sofern geeignete Schallschutzmaßnahmen getroffen werden.
- Die Grenzwerte der 16. BImSchV [3] sind ebenfalls in weiten Teilen des Bebauungsplangebiets überschritten. Dies verstärkt nochmals die Notwendigkeit für geeignete Schallschutzmaßnahmen.
- Entlang der Heppstraße liegen sogar Pegelwerte von über 70 dB(A) tags und über 60 dB(A) nachts vor. An der ersten Bebauungsreihe entlang der Straße ist eine potentielle Gesundheitsgefährdung durch Verkehrslärm erkennbar.

Es ist zwingend erforderlich, dass geeignete Schallschutzmaßnahmen gegen Verkehrslärm getroffen werden. Diese sind bereits im Bebauungsplan zu verankern. Genaueres zu den Schallschutzmaßnahmen findet sich in Kapitel 9.

5 Untersuchung Gewerbelärm

5.1 Emissionen ALAN thema wohnen

Das Fachhaus für Inneneinrichtung mit angeschlossener Schreinerei lag ehemals innerhalb des Bebauungsplangebiets und ist 2017 in ein benachbartes Gebäude unmittelbar neben dem Plangebiet gezogen (Röntgenstraße 17). Aus dieser Zeit gibt es eine detaillierte schalltechnische Untersuchung des Ingenieurbüros Heine und Jud, die uns vorliegt. Wir übernehmen die dort beschriebenen Schallquellen in unser Rechenmodell, welche sind:

- Innenpegel in der Werkstatt der Schreinerei von im Mittel L_I = 90,3 dB(A) über 11 Stunden pro Tag. Abgestrahlt wird dieser Innenpegel ins Freie über Fenster (geschlossen oder gekippt) und das Tor (1 Stunde geöffnet, ansonsten geschlossen).
- Die Abluftanlage der Schreinerei mit L_W = 70 dB(A), ebenfalls über 11 Stunden pro Tag
- Lkw-Bewegungen im Hofbereich zur Anlieferung (2 Lkw/Tag) und zur Abfallentsorgung bzw. zum Containertausch (3 Lkw/Tag). Die Fahrwege werden mit einer Emissionskenngröße von $L_{W,1h}$ = 63 dB(A)/m angesetzt. Die Rangierbewegungen werden zusammengefasst als Flächenschallquelle mit einer Schallleistung von L_W = 89,5 dB(A) angesetzt.
- Transporterbewegungen im Hofbereich durch Paketdienste und Anleiferer (4 Transporter/Tag) sowie zur Auslieferung/Montage durch betriebseigene Transporter (4 Transpporter/Tag). Die Fahrwege werden mit einer Emissionskenngröße von $L_{W,1h}$ = 53 dB(A)/m angesetzt. Die Rangierbewegungen werden zusammengefasst als Flächenschallquelle mit einer Schallleistung von L_W = 78,3 dB(A) angesetzt.
- Containerwechsel, d.h. das Absetzen eines leeren Containers und das Aufnehmen eines vollen (jeweils 2 mal pro Tag) werden mit je 1,5 min angesetzt. Die Schallleistung beim Absetzen liegt bei L_W = 102 dB(A), beim Aufnehmen bei L_W = 105 dB(A).
- Ladetätigkeiten (An- und Auslieferung) erfolgen mittels Handhubwagen oder gasbetriebenem Gabelstapler. Der Gabelstapler wird mit einer Schallleistung von L_W = 104 dB(A) für 20 min pro Tag angesetzt, der Handhubwagen mit 8 Palettenbeladungen pro Tag á $L_{W,1h}$ = 84 dB(A).
- Der Besucher- und Mitarbeiterparkplatz wird nach Bayerischer Parkplatzlärmstudie [8] angesetzt mit 68 Bewegungen pro Tag.

5.2 Emissionen Druckerei Sautter

Die Druckerei Sautter GmbH ist seit 1963 am Standort Röntgenstraße 24 ansässig. Die Firma bietet verschiedene Leistungen an, z.B. Offsetdruck oder Digitaldruck. Erst 2019 wurden größere Investitionen für technische Anlagen getätigt. Die Firma arbeitet derzeit im Zweischichtbetrieb (6-22 Uhr), eine Ausweitung auf Dreischichtbetrieb ist aber bei entsprechender Auftragslage jederzeit möglich.

Relevante Schallquellen sind:

- Mitarbeiter- und Kundenverkehre. Auf 8 Pkw-Stellplätzen an der Röntgenstraße können Mitarbeiter und Kunden parken. Wir gehen in unserem Rechenmodell von 6 Parkbewegungen pro Stellplatz aus, davon 4 im Tageszeitraum. Jeweils eine Parkbewegung setzen wir zwischen 5 und 6 Uhr an und eine zwischen 22 und 23 Uhr. Insgesamt sind die Pkw-Bewegungen aus schalltechnischer Sicht aber von untergeordneter Bedeutung. Die Emission einer Parkbewegung wird gemäß Bay. Parkplatzlärmstudie [8] angesetzt.
- An- und Auslieferungen von Papier, Druckerzeugnissen und anderen Dingen. Die Anlieferungen finden an der Röntgenstraße statt. Die Lkw halten am Straßenrand/Gehweg vor dem Tor und werden in der Regel mittels elektrischem Hubwagen ent- oder beladen. Gemäß den Angaben des Betreibers können bis zu 4 Lkw pro Tag erwartet werden, allesamt im Tageszeitraum. Wir setzen für jeden der 4 Lkw eine Emissionskenngröße für Abstellen/Rangieren von $L_{W,1h}$ = 83 dB(A) an. Weiterhin gehen wir im Mittel von 10 Paletten pro Lkw aus. Die Ladegeräusche setzen sich zusammen aus dem Fahrweg des Elektrohubwagens (L_W = 100 dB(A) mit 1 m/s) sowie den Impulsgeräuschen beim Überfahren der Ladebordwand ($L_{W,1h}$ = 88 dB(A)). Alle Emissionsgrößen wurden aus [9] und [10] abgeleitet.
- Der Innenpegel in der Produktionshalle, der über offene Fenster oder Tore ins Freie abgestrahlt werden kann. Insbesondere bei warmen Außentemperaturen werden die Fenster geöffnet. Die Geräuschabstrahlung wurde durch Messungen vor Ort am 16.06.2020 bestimmt. Die genauen Details der Messung sind an dieser Stelle nicht dokumentiert, können auf Wunsch aber nachgeliefert werden. Bei einem möglichen Dreischichtbetrieb ist von einer durchgehenden Schallabstrahlung auszugehen. Hauptabstrahlrichtung ist nach Süden in Richtung des Kanals sowie nach Osten.
- Technische Anlagen. Diese befinden sich an der Ostseite der Gebäude. Die Anlagenteile zur Steuerung der Photovoltaikanlage erzeugen Geräusche, die aber nicht relevant sind. Dominierende Schallquelle ist ein Rückkühler (Hersteller technotrans). Die Schallabstrahlung der Geräte wurde vor Ort am 16.06.2020 durch Schallpegelmessungen bestimmt. Für den Tischkühler wurde eine Schallleistung von L_W = 82 dB(A) ermittelt. Bei einem möglichen Dreischichtbetrieb ist im ungünstigsten Fall von einer durchgehenden Schallabstrahlung auszugehen.

Anlieferung

Tisch-Rückkühler

Schallabstrahlung über offenes Fenster

Offenes Tor in Richtung Ost

5.3 Maler Possler

Der Malerbetrieb an der Röntgenstraße 19 besteht aus einer Lagerhalle mit angeschlossenem Wohnhaus. Die Geräuschentstehung ist sehr moderat. Sie beschränkt sich im Wesentlichen auf das Kommen und Gehen von Fahrzeugen (Transporter). Die Ladetätigkeiten werden in der Regel von Hand durchgeführt.

Wir setzen 8 Fahrzeugbewegungen pro Tag an, die gem. Bayerischer Parkplatzlärmstudie [8] abgebildet werden.

5.4 Kfz-Werkstatt Cerovac

Bei schönem Wetter ist es üblich, dass das Tor der Kfz-Werkstatt (Röntgenstraße 23) offensteht. Die im Inneren entstehenden Geräusche, die typischerweise einen mittleren Innenpegel von L_I = 75 dB(A) bilden, können dann nach außen abgestrahlt werden. Wir setzen dies für bis zu 10 Stunden pro Tag an.

Zusätzlich berücksichtigen wir Fahr- und Parkbewegungen auf dem Betriebsgrundstück, d.h. Mitarbeiter und Kunden, die kommen und gehen sowie das Ein- und Ausfahren in die Werkstatt. Wir setzen dies gem. Bayerischer Parkplatzlärmstudie [8] mit insgesamt 30 Bewegungen pro Tag an.

5.5 Robert Bosch GmbH

Für die Niederlassung der Robert Bosch GmbH (Dieselstraße 6 – Euchner Rt 055) gibt es eine schalltechnische Untersuchung aus dem Jahr 2007 (Accon, Bericht Nr. ACB-0107-4016/4). Dort werden die Geräuschemissionen der technischen Anlagen genau beschrieben. Wir haben die Emissionen ohne Änderungen übernommen:

- Hybridkühler L_W = 75 dB(A) tags / 72 dB(A) nachts
- Kältemaschine L_W = 89 dB(A) tags / 85 dB(A) nachts
- Stickstofftank L_W = 90 dB(A) für 30 min pro Tag (tagsüber)
- RLT-Anlage Gehäuseabstrahlung, Zuluft und Fortluft jeweils L_W = 70 dB(A) und nachts

Zusätzlich zu den in o.g. Bericht beschriebenen Schallquellen berücksichtigen wir noch die in regelmäßigen Abständen (alle paar Tage) stattfindende Stickstoffanlieferung mittels Tankwagen. Der Fahrweg wird mit $L_{W,1h}$ = 63 dB(A)/m und das Rangieren an die Entladeposition mit $L_{W,1h}$ = 83 dB(A) berücksichtigt. Der eigentliche Entladevorgang dauert ca. 45 min und ist mit L_W = 103 dB(A) relativ laut.

Zu guter Letzt berücksichtigen wir noch die Parkbewegungen der Mitarbeiter gem. Bayerischer Parkplatzlärmstudie [8], die aber nur eine untergeordnete Rolle spielen.

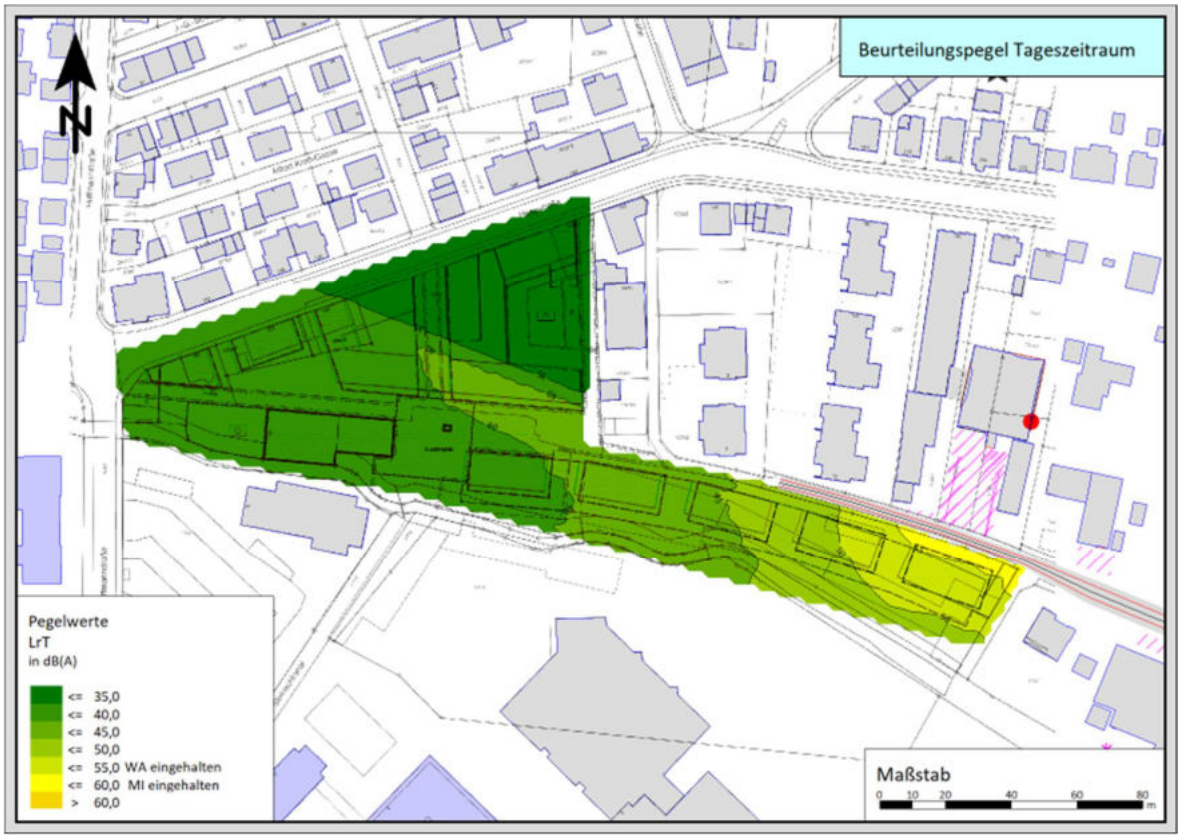
5.6 Weitere Gewerbebetriebe

Als weitere Gewerbebetriebe außerhalb des Plangebiets sind im Rechenmodell die Firmen Innotec, Tragwerkeplus, GISATEX sowie der Edeka-Verbrauchermarkt im Rechenmodell enthalten (aus einer früheren Untersuchung). Sie spielen aber für das Plangebiet keine nennenswerte Rolle, so dass wir auf eine Dokumentation der Emissionen und Tätigkeiten verzichten. Zukünftige Betriebe innerhalb des Plangebiets werden in Kapitel 8.4 gesondert betrachtet.

5.7 Ergebnisse der Berechnungen Gewerbelärm

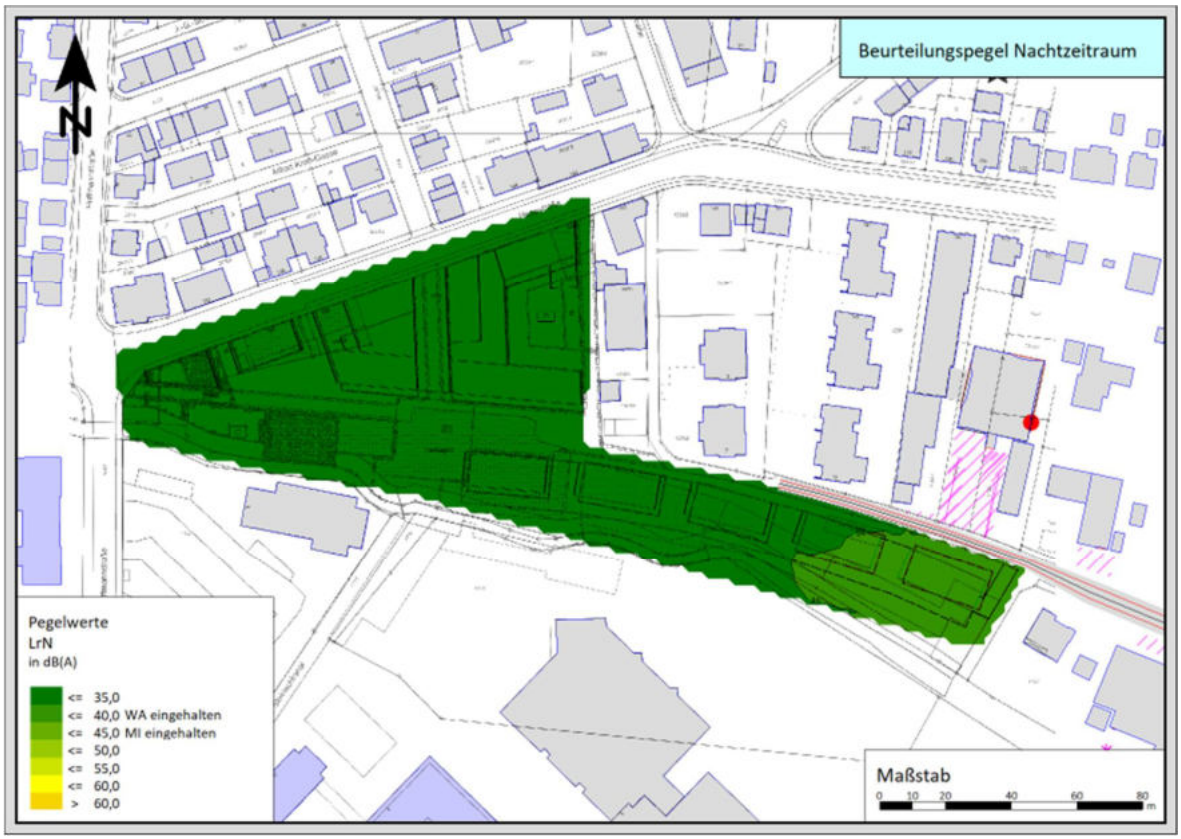
Die schalltechnischen Berechnungen wurden mit dem Programm SoundPLAN$_{noise}$®, Version 8.2, durchgeführt. Neben den genannten Schallquellen wurden auch die übrigen schalltechnisch relevanten Gegebenheiten berücksichtigt, z.B. Gelände, Bodeneigenschaften oder Bebauung. Die Ausbreitungsberechnungen erfolgten gemäß DIN ISO 9613-2 [11], die Bildung der Beurteilungspegel bzw. der kurzzeitigen Spitzenpegel entsprechend den Vorgaben der TA Lärm [4].

Zunächst wurde die flächige Geräuschpegelverteilung im Plangebiet in einer Höhe von 5 m über Gelände (ca. 1. OG) berechnet. Dabei sind wir von einem unbebauten Gebiet ausgegangen, so dass der Schall auf keine Hindernisse trifft.



Lärmkarte Gewerbe, Tageszeitraum. Rechenhöhe 5 m über Gelände

Es ist dabei anzumerken, dass die Lärmkarte nur einen ungefähren Eindruck zu den Lärmverhältnissen gibt. Konkrete Pegelwerte können nicht abgelesen werden. Sie gibt aber einen guten Eindruck über die prinzipielle Geräuschpegelverteilung und aus dem obigen Bild lässt sich entnehmen, dass die gewerbliche Geräuschsituation im größten Teil des Plangebiets im Tageszeitraum zumeist deutlich unter den Immissionsrichtwerten für allgemeine Wohngebiete liegt. Nur das östlichste Baufeld verdient eine genauere Betrachtung.



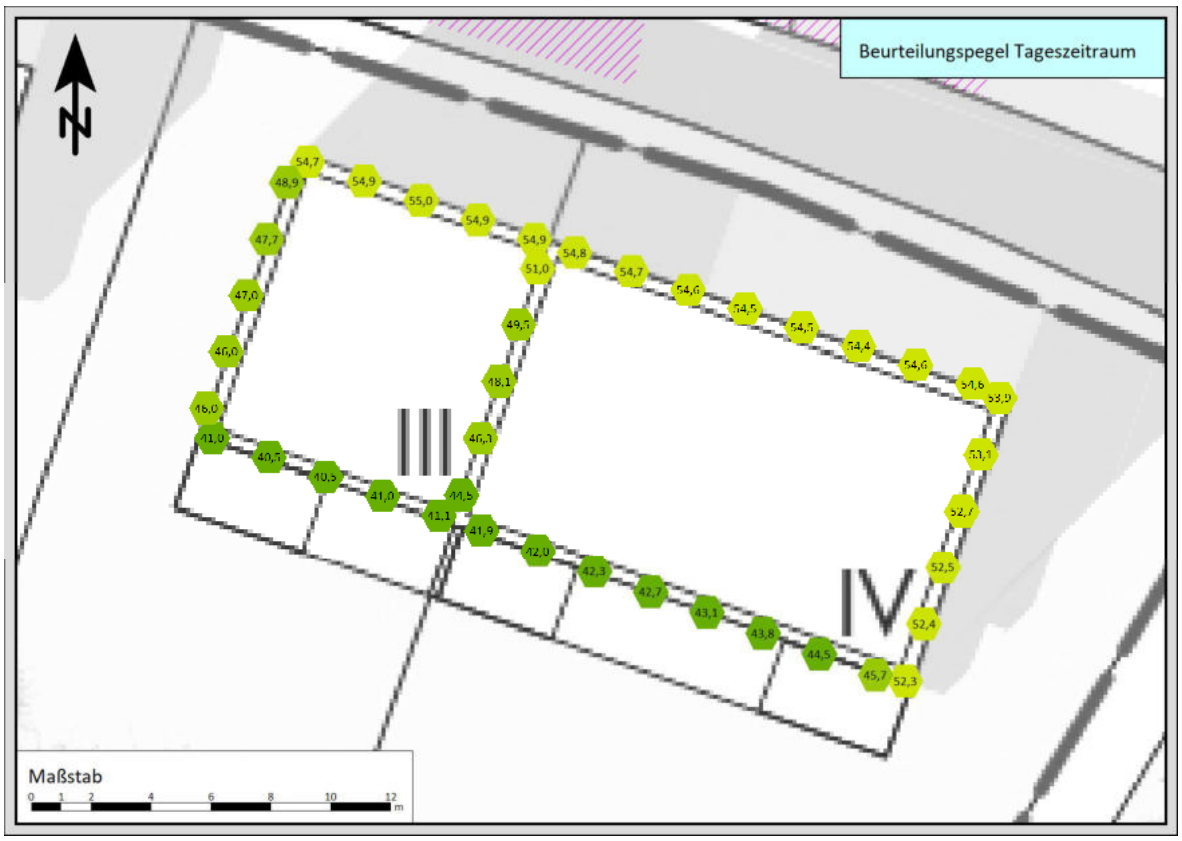
Lärmkarte Gewerbe, Tageszeitraum. Rechenhöhe 5 m über Gelände

Der Nachtzeitraum (lauteste Stunde zwischen 22 Uhr und 6 Uhr) ist aus schalltechnischer Sicht vollkommen unproblematisch. Ebenso unproblematisch sind kurzzeitige Spitzenpegel tags und nachts (auf die Darstellung der zugehörigen Lärmkarten wird verzichtet).

Eine detailliertere Betrachtung des Gewerbelärms wurde nur für das östlichste Baufeld durchgeführt, weil nur dort die Beurteilungspegel ein Niveau erreichen, dass eine solche Betrachtung rechtfertigt. Gerechnet wurden die Fassadenpegel an den Baugrenzen bis einschließlich dem 4. OG. Die Berechnungsergebnisse sind im Bild auf der nachfolgenden Seite dargestellt. Es lassen sich daraus folgende Erkenntnisse gewinnen:

- An der Nordfassade liegen Beurteilungspegel vor, die an der lautesten Stelle bis zu L_{rT} = 55,0 dB(A) betragen. Dies entspricht exakt dem Immissionsrichtwert für Allgemeine Wohngebiete. Der zulässige Wert wird damit voll ausgeschöpft, aber noch nicht überschritten.
- Der Beurteilungspegel wird maßgeblich von der Fa. Alan thema wohnen hervorgerufen. Allein dieser Betrieb verursacht einen Anteil am Beurteilungspegel von bis zu $L_{rT(Alan)}$ = 54,1 dB(A). Alle übrigen Firmen zusammengenommen erhöhen den Beurteilungspegel um 0,9 dB.
- Der Berechnungsansatz für die Fa. Alan thema wohnen wurde entsprechend des schalltechnischen Gutachtens zu deren Genehmigung aus dem Jahr 2017 gewählt.

Er entspricht also exakt dem, was der Firma maximal genehmigt wurde. Die Berechnungsansätze sind auf der sicheren Seite liegend gewählt. Außerdem wurden Rangierbewegungen von Lkw im öffentlichen Straßenraum mitberücksichtigt, obwohl streng genommen nach TA Lärm nur die Emissionen innerhalb des Betriebsgeländes zu betrachten sind. Man kann davon ausgehen, dass die tatsächliche Geräuschsituation in der Regel niedriger liegt als unsere Berechnungsergebnisse suggerieren.



Fassadenpegel Gewerbelärm für das östlichste Baufeld. Beurteilungspegel Tag, lauteste Etage.

Aus schalltechnischer Sicht spricht also nichts gegen die Ausweisung des Plangebiets als Allgemeines Wohngebiet. Bestehende Betriebe werden dadurch nicht eingeschränkt. Zusätzliche Schallschutzmaßnahmen sind nicht erforderlich, die gewerblichen Geräuscheinwirkungen sind aber zu berücksichtigen beim Schutz der Fassadenbauteile gegen Außenlärm (Nachweis nach DIN 4109, siehe Kapitel 9).

Das östlichste Baufeld darf keinesfalls näher an die Gewerbebetriebe rücken. Dies ist durch die Festlegung des Baufelds im Bebauungsplan gewährleistet.

6 Untersuchung Sportlärm

6.1 Emissionen Sportanlagen

Südlich des Bebauungsplangebiets befindet sich ein Schulkomplex, der auch Sportflächen einschließt. Dies sind:

- Die Sporthalle Betzingen
- Die Hans-Roth-Turnhalle inkl. separatem Gymnastikraum
- Das Hallenbad Betzingen
- Ein Rasenspielfeld
- Ein Kunststoffspielfeld
- Ein Asphaltspielfeld
- Sprintbahn und Weitsprunggrube (schalltechnisch uninteressant)

Die Sportanlagen werden unter der Woche sowohl durch die Friedrich-Hoffmann-Schule (vor- und nachmittags) als auch durch Vereine (nachmittags und abends bis 22 Uhr) genutzt. An Wochenenden findet eine Nutzung durch Vereine statt (z.B. Ligaspiele). Hinzu kommen ab und an besondere Veranstaltungen (z.B. der BETZI-Cup).
Teilweise findet auch eine freie Nutzung (zumeist der kleineren Sportplätze) statt, z.B. durch spielende Kinder.

Die Nutzung für den Schulsport ist aus schalltechnischer Sicht nicht zu berücksichtigen. Die dabei entstehenden Geräusche sind sozialadäquat und müssen von Anwohnern prinzipiell toleriert werden, aber die Schulnutzung ist von den Beurteilungszeiten abzuziehen. Aus schalltechnischer Sicht sind folgende Situationen maßgebend für die Beurteilung der Sportgeräusche:

- Beim wöchentlichen Trainingsbetrieb ist die abendliche Ruhezeit (20-22 Uhr) maßgeblich, in der eine durchgehende Nutzung der Sportanlagen angesetzt werden muss.
- Am Wochenende ist der Spielbetrieb zu berücksichtigen, ggf. kommt hierbei auch ab und an eine Beschallungsanlage zum Einsatz.

Der Emissionsansatz für die Sportanlagen leitet sich aus der VDI 3770 [13] ab. Die Schallleistungspegel sind teilweise abhängig von der Zuschauerzahl n und errechnen sich nach folgenden Gleichungen:

- Spieler (auf das ganze Spielfeld verteilt): L_W = 94 dB(A)
- Schiedsrichter- bzw. Übungsleiterpfiffe (auf das gesamte Spielfeld verteilt):
  L_W = 73,0 dB(A) + 20 · log (1 + n) für n≤ 30
  L_W = 98,5 dB(A) + 3 · log (1 + n) für n > 30
- Der mittlere Spitzen-Schallleistungspegel von Pfiffen des Schiedsrichters bzw. Übungsleiters beträgt L_{Wmax} = 118 dB(A).

- Die durch Zuschauer hervorgerufenen Geräuschemissionen (auf den entsprechend genutzten Bereich verteilt) werden durch folgende Gleichung ermittelt:

$$L_W = 80{,}0 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log (n)$$

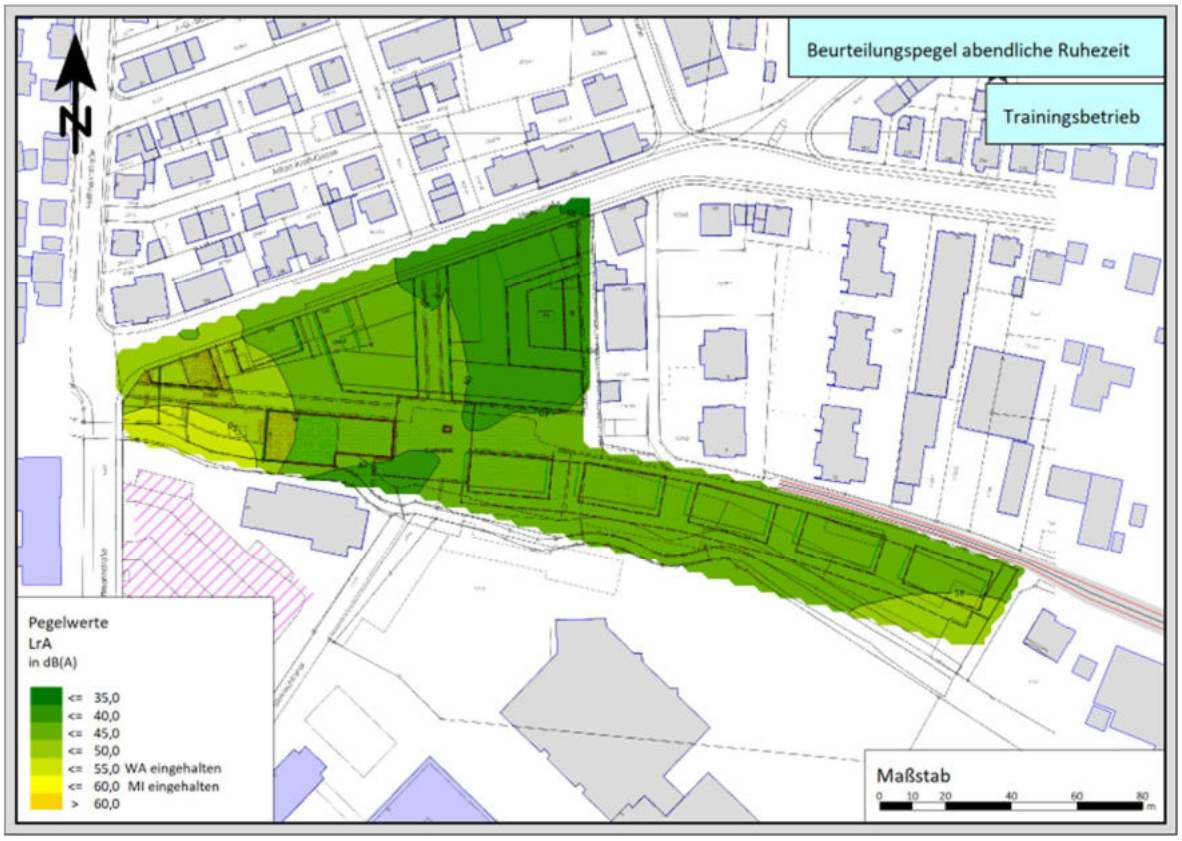
Für den Trainingsbetrieb auf dem großen Spielfeld werden gemäß den Empfehlungen der VDI 3770 zehn Zuschauer zu Grunde gelegt, was für Spieler plus Trainer eine Gesamtschallleistung von L_W = 97 dB(A) bedeutet. Bei Training oder freiem Spiel (Bolzplatznutzung) auf den kleineren Spielfeldern werden nur die Emissionen der Spieler angesetzt. Auf dem Parkplatz gehen setzen wir 2 Fahrzeugbewegungen pro Stellplatz und Stunde an (Worst case).

Bei Ligaspielen gehen wir von 100 Zuschauern aus, was zu einer Schallleistung von L_W = 100 dB(A) führt. Für Spieler plus Schiedsrichter kann eine Gesamtschallleistung von L_W = 105 dB(A) angesetzt werden. Falls noch eine Beschallungsanlage zum Einsatz kommt, so kann diese mit einer Schallleistung von bis zu L_W = 115 dB(A) abstrahlen, allerdings werden Lautsprecher normalerweise nicht durchgehend betrieben, sondern nur kurzzeitig für Durchsagen (Mannschaftsaufstellung, Tore, Auswechslungen) oder kurze Musikwiedergaben. Wir gehen davon aus, dass die Beschallungsanlage zu maximal 10% der Spielzeit betrieben wird. Auf dem Parkplatz setzen wir eine Bewegung pro Stellplatz und Stunde an.

6.2 Ergebnisse der Berechnungen Sportlärm, Trainingsbetrieb

Die schalltechnischen Berechnungen wurden mit dem Programm SoundPLAN$_{noise}$®, Version 8.2, durchgeführt. Neben den genannten Schallquellen wurden auch die übrigen schalltechnisch relevanten Gegebenheiten berücksichtigt, z.B. Gelände, Bodeneigenschaften oder Bebauung. Die Ausbreitungsberechnungen erfolgten gemäß VDI 2714 [14], die Bildung der Beurteilungspegel bzw. der kurzzeitigen Spitzenpegel entsprechend den Vorgaben der 18. BImSchV [5].

Maßgebend ist der Beurteilungszeitraum „Abendliche Ruhezeit“. In dieser Zeit ist folgende Pegelverteilung gegeben:



Lärmkarte Sport - Trainingsbetrieb, abendliche Ruhezeit. Rechenhöhe 5 m über Gelände

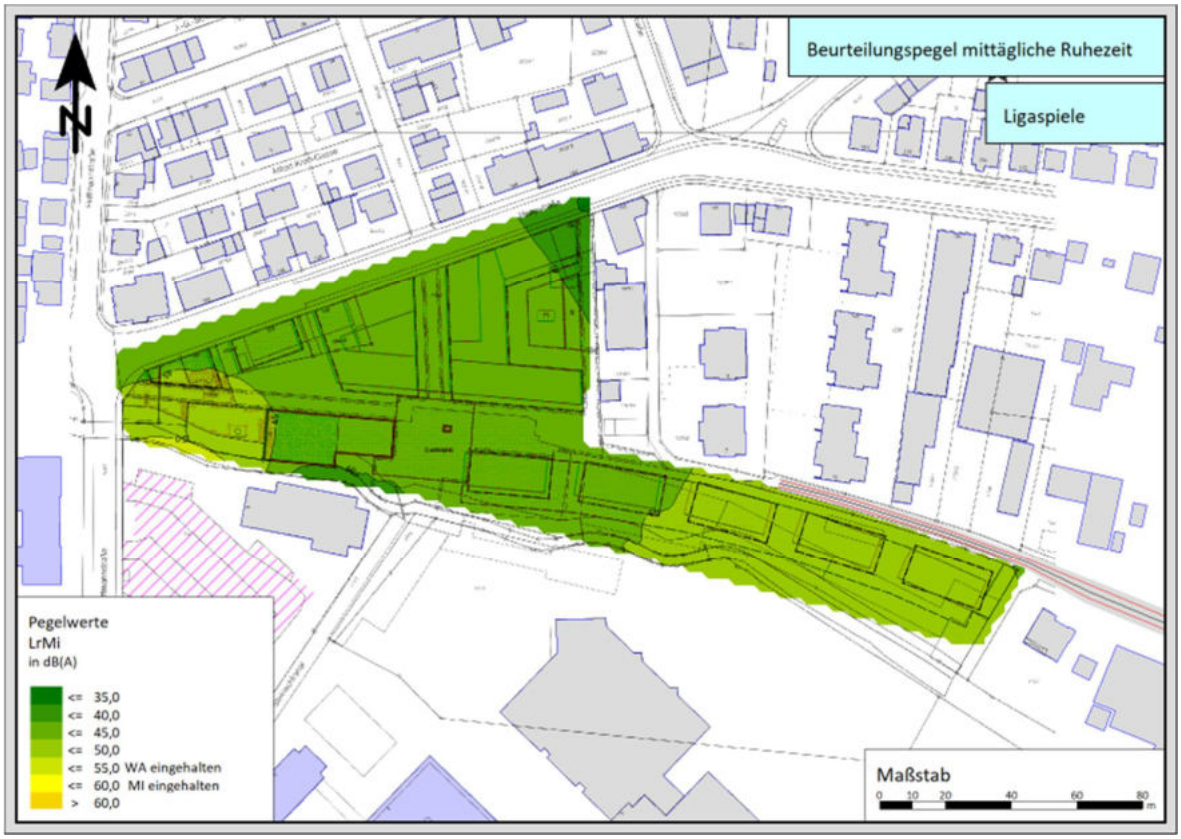
Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Geräuscheinwirkungen unter der Woche (Trainingsbetrieb) aus schalltechnischer Sicht unproblematisch sind. Kurzzeitige Spitzenpegel sind ebenfalls unproblematisch (auf die Darstellung der zugehörigen Lärmkarten wird verzichtet).

Falls noch nach 22 Uhr Fahrzeuge den Parkplatz verlassen, so ist dies ebenfalls unproblematisch.

6.3 Ergebnisse der Berechnungen Sportlärm, Wochenende

Die schalltechnischen Berechnungen wurden mit dem Programm SoundPLAN$_{noise}$®, Version 8.2, durchgeführt. Neben den genannten Schallquellen wurden auch die übrigen schalltechnisch relevanten Gegebenheiten berücksichtigt, z.B. Gelände, Bodeneigenschaften oder Bebauung. Die Ausbreitungsberechnungen erfolgten gemäß VDI 2714 [14], die Bildung der Beurteilungspegel bzw. der kurzzeitigen Spitzenpegel entsprechend den Vorgaben der 18. BImSchV [5].

Maßgebend ist der Beurteilungszeitraum „mittägliche Ruhezeit“, sofern die Sportanlagen insgesamt mehr als 4 Stunden pro Tag genutzt werden. In dieser Zeit ist folgende Pegelverteilung gegeben:



Lärmkarte Sport - Ligaspiele, mittägliche Ruhezeit. Rechenhöhe 5 m über Gelände

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Geräuscheinwirkungen auch am Wochenende (Ligaspiele) aus schalltechnischer Sicht unproblematisch sind, selbst wenn bei den Spielen eine Beschallungsanlage zum Einsatz kommt. Kurzzeitige Spitzenpegel sind ebenfalls unproblematisch (auf die Darstellung der zugehörigen Lärmkarten wird verzichtet). Derartige Spiele halten die regulären Anforderungen der 18. BImSchV [5] ein und müssen nicht als „seltenes Ereignis“ angesehen werden.

Ereignisse mit sehr hohem Besucheraufkommen und langem, lautem Einsatz einer Beschallungsanlage sind im Rahmen von „seltenen Ereignissen“ an maximal 18 Tagen pro Jahr zulässig.

7 Untersuchung Freizeitlärm und Veranstaltungen

7.1 Emissionen Justinus-Kemmler-Halle

Die Justinus-Kemmler-Halle ist im Besitz der Stadt Reutlingen. Die Stadt führt dort Veranstaltungen durch, die Halle wird aber auch an Vereine, Gruppen oder Privatpersonen vermietet.

Es gibt eine reguläre Belegung:

Montag	16.00 – 22.00 Uhr	Betzinger Krautskräga, Gardetanz
Dienstag	16.00 – 22.00 Uhr	Betzinger Krautskräga, Gardetanz
Mittwoch	14.00 – 22.00 Uhr	TC Schwarz-Weiß
Donnerstag	16.00 – 18.00 Uhr	Schwäbischer Albverein, Kindervolkstanzgruppe
	18.00 – 22.00 Uhr	Betzinger Krautskräga, Gardetanz

Ansonsten sind es Einzelveranstaltungen, die in der Halle stattfinden:

Veranstaltungsart	Geräuschintensiv	mit Vorplatz	findet regelmäßig statt	Zeitraum
Modellbahnbörse/ -tage			x	Tagsüber
Fasching	x	x	x	Ganztags + Spätabend
Kinderkleiderbörse			x	Tagsüber
Dankesabend Kirche			x	Abends
Radlerbörse			x	Tagsüber
Sportlerehrung				Abends
Dorffest Betzingen	x	x	x (alle 2 Jahre)	Ganztags + Spätabend
RT-Filmtag			x	Tagsüber
Geburtstag	x		x	Abends + Spätabend
Hochzeit	x		x	Abends + Spätabend
Jahreshauptversammlungen			x	Abends
Sommerkonzert	x		x	Tagsüber
Motorradtreffen/ -fahren	x	x	x	Tagsüber
Kirchweihfeier	x	x	x	Ganztags + Spätabend
Dart-Turnier	x			Tagsüber
Oktoberfest	x		x	Ganztags + Spätabend
Betriebsversammlung			x	Tagsüber
Kunstausstellung			x	Tagsüber
Konzert	x		x	Abends + Spätabend
Kindertheater				Tagsüber
Weihnachtsfeiern	x		x	Tagsüber + Abends

Zeiträume:	
Tagsüber	08:00 - 18:00 Uhr
Abends	18:00 - 24:00 Uhr
Spätabend	0:00 - 02:00 Uhr

Veranstaltungen können ab Freitag 14:00 - Sonntag 24:00 Uhr stattfinden

Ebenso vielfältig wie die Nutzungsmöglichkeiten ist auch die Geräuschentstehung. Manche Veranstaltungsarten sind eher geräuscharm, andere hingegen sehr geräuschintensiv. Selbst Veranstaltungen gleicher Art (z.B. Hochzeiten) können mal einigermaßen gesittet stattfinden oder aber sehr laut werden. Abhängig ist dies in der Regel von dem Verhalten der Teilnehmer und bereits eine kleine Gruppe von Personen kann die Geräuschsituation grundlegend verändern. Aus diesem Grunde ist es sehr schwer eine klare Vorhersage zu treffen, wie laut eine bestimmte Veranstaltung werden wird.

Allgemeiner Konsens besteht darüber, dass man für Veranstaltungen ein „typisches Nutzerverhalten“ ansetzen soll. Atypische Geräuschentstehungen oder „persönliches Fehlverhalten“ (z.B. Hupen auf dem Parkplatz) soll nicht in die Bewertung einfließen – dies ist eher ein ordnungsrechtliches denn ein verwaltungsrechtliches Problem.

Es ist nicht möglich, in den schalltechnischen Berechnungen alle denkbaren Veranstaltungen in der Halle im Detail zu betrachten. Zielführend ist vielmehr eine Ermittlung der maximal zulässigen Emissionen der Halle und des zugehörigen Parkplatzes. Anschließend findet eine Kategorisierung der verschiedenen Veranstaltungsarten statt, die dann in „nicht störend“ und „potentiell störend“ eingestuft werden.

Wir betrachten folgende Bereiche:

Der Parkplatz:
Der Parkplatz vor der Halle bietet Platz für bis zu 75 Pkw und wird von Besuchern der verschiedenen Veranstaltungen genutzt. Zumeist kommen die Gäste sukzessive zu Beginn der Veranstaltungen (1 Bewegung) und verlassen den Parkplatz innerhalb eines klar umrissenen Zeitraums nach Ende der Veranstaltungen (1 Bewegung). Bei Hochzeiten, Geburtstagen und ähnlichen kann sich das Verlassen auch über einen längeren Zeitraum hinziehen.
Mehr als 2 Bewegungen (also mehrfaches kommen und gehen) pro Stellplatz ist eher selten und eigentlich nur bei Börsen, Flohmärken und beim Bikertreffen zu erwarten.
Bei bestimmten Veranstaltungen (z.B. Hochzeiten) ist es möglich, dass auf dem Parkplatz auch Kinder spielen.
Die Emission des Parkplatzes lässt sich nach Bayerischer Parkplatzlärmstudie [8], wobei der Emissionsansatz auch Zuschläge für besondere Ereignisse (z.B. laute Autoradios) enthalten kann, die je nach Veranstaltungsart mitberücksichtigt werden müssen.

Eingangsbereich der Halle:
Vor der Türe der Halle halten sich bei bestimmten Arten von Veranstaltungen gerne Personengruppen auf, z.B. Raucher. Unterhaltungen sind hier die typische Geräuschentstehung, die je nach Veranstaltungsart, Uhrzeit und Alkoholisierungsgrad auch relativ laut werden können. Einzelne Schallereignisse (Rufe, Kreischen) sind mitzuberücksichtigen.

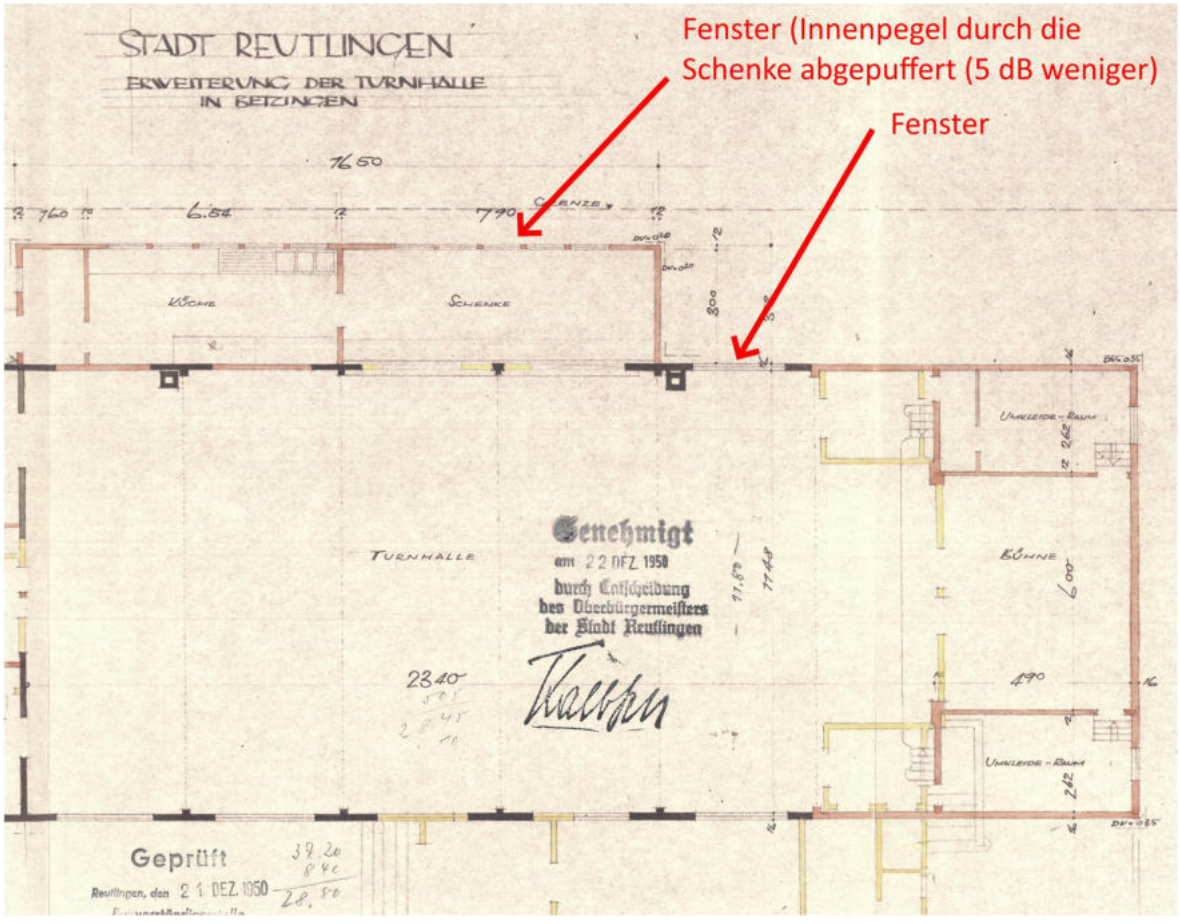
Innenpegel:

Im Inneren der Halle ist ein Pegel zu erwarten, der bei bestimmten Veranstaltungsarten (z.B. Musikbeschallung über Lautsprecher oder Livemusik) relativ laut werden kann. Typische Innenpegel sind:

- Nur Gespräche der Gäste (z.B. Kleiderbörse): L_I = 60 – 80 dB(A)
- Sprachvorträge (Lautsprecher): L_I = 70 – 85 dB(A)
- Musikdarbietungen: L_I = 70 – 95 dB(A) – maximal 100 dB(A)

Ein Innenpegel von 95 dB(A) sollte nicht überschritten werden, da darüber eine akute Gesundheitsgefahr (Hörschäden) für die Besucher besteht. Bei sehr lauten Rockkonzerten werden teilweise Pegelwerte bis 100 dB(A) erreicht.

Eine Abstrahlung der Innenpegel ins Freie findet in erster Linie über die Fenster statt, insbesondere, wenn diese geöffnet oder in Kippstellung sind. In Vorberechnungen (in diesem Bericht nicht explizit dargestellt) konnte festgestellt werden, dass geöffnete Fenster an der Nordseite nach 22 Uhr ein Problem darstellen können. Bei lauten Innenpegeln müssen Sie geschlossen gehalten werden. Dies betrifft vor allem folgende Fenster:



Die nach Süden weisenden Fenster sind für das Bebauungsplangebiet weniger entscheidend. Andere Bereiche sind durch zusätzliche Räume (z.B. Küche oder Windfang am Eingang) abgeschirmt und daher im Bezug auf die Schallabstrahlung von untergeordnetem

Interesse. Bei sehr lauten Innenpegeln kann auch die Schallabstrahlung über das Dach eine Rolle spielen.

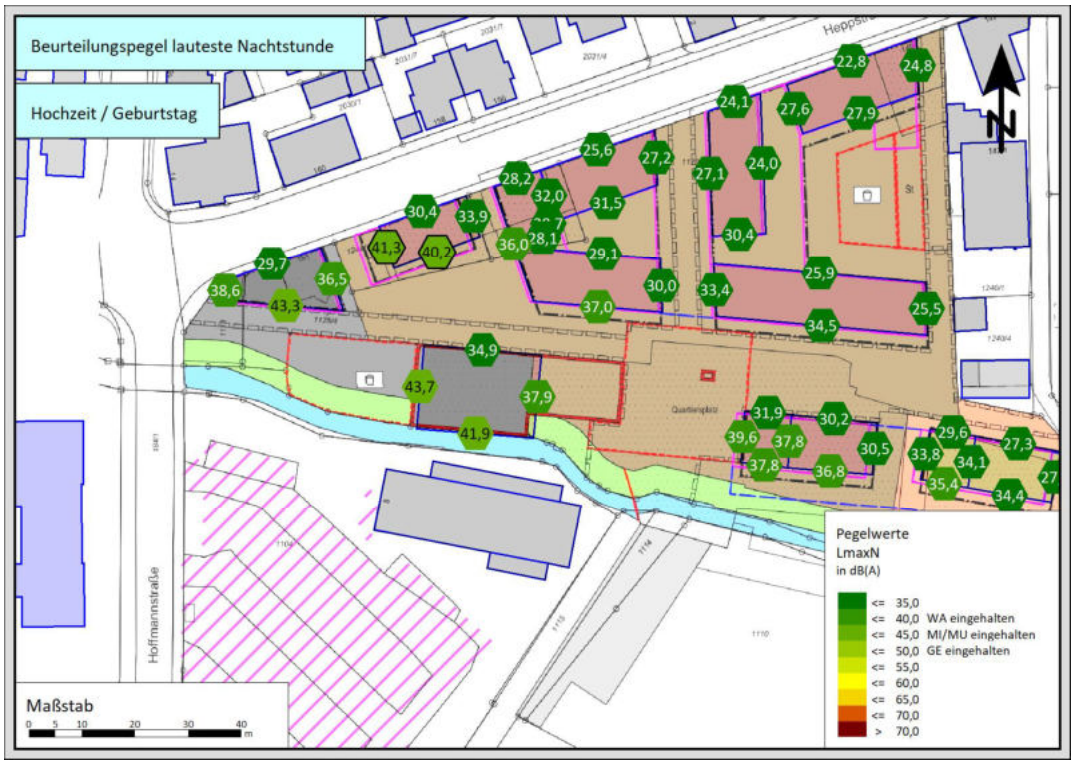
Julius-Kemmler-Halle, Nordansicht

7.2 Ergebnisse der Berechnungen Freizeitlärm

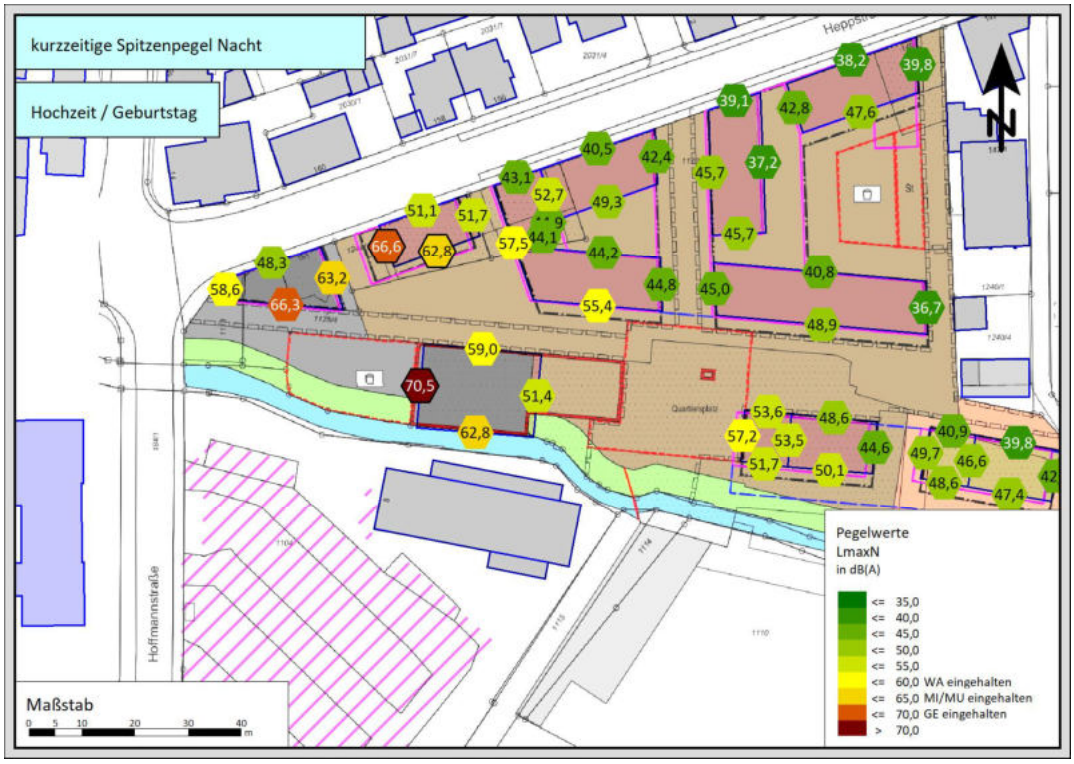
Aufgrund der Vielzahl der Veranstaltungen gibt es nicht „das eine“ Berechnungsergebnis. Nachfolgend sind exemplarisch die Fassadenpegel dargestellt, die sich unter folgenden Voraussetzungen einstellen:

- Betrachtet wird eine Nachtstunde bei einer Hochzeit oder Geburtstagsfeier
- Im Inneren der Halle herrscht ein sehr lauter Pegel mit L_I = 90 dB(A) – z.B. bei lauter Diskomusik oder einer Live-Band.
- Die Fenster der Halle zur Nordseite sind geschlossen. Die Fenster zur Südseite sind in Kippstellung.
- Vor dem Eingang der Halle hält sich eine kleinere Personengruppe von bis zu 10 Gästen auf, die sich angeregt unterhalten (L_W = 83 dB(A)).
- Auf dem Parkplatz finden einige Parkbewegungen statt. Besondere Einzelereignisse (Reifenquietschen, Hupen) werden nicht angesetzt.

Dies ist ein durchaus plausibles Szenario, dass bei vielen privaten Feiern stattfinden könnte und ein durchaus „normales“ bzw. „übliches“ Gästeverhalten abbildet.
Für diesen speziellen Fall wären im Plangebiet folgende Pegelwerte zu erwarten:



Fassadenpegel Veranstaltungen - Hochzeit, lauteste Nachtstunde.



Fassadenpegel Veranstaltungen - Hochzeit, kurzzeitige Spitzenpegel.

Bei diesem exemplarischen Berechnungsergebnis ist an den Baufeldern eine Einhaltung der Anforderungen der Freizeitlärmrichtline [6] gegeben, ausgenommen eine einzige Fassade, an der der Spitzenpegel knapp über 70 dB(A) liegt. Dies spielt aber keine Rolle, da dort ein Gewerbegebiet ohne Wohnnutzung vorliegt.

Wertet man weitere Berechnungen für andere Emissionsszenarien aus (die Ergebnisse werden hier nicht dargestellt) und wendet dies auf die verschiedenen Veranstaltungsarten an, so kommt man zu folgenden Erkenntnissen:

Kategorie 1: Veranstaltungen mit geringem Störpotential
Dies umfasst alle Veranstaltungen, die nur eine geringe Geräuschentwicklung erwarten lassen und nur zu Zeiten stattfinden, in denen kein besonders hoher Schutzanspruch besteht. Dazu gehören:

- Verkauf und Handel (Modellbahnbörse, Kinderkleiderbörse, Radlerbörse, Flohmärkte etc.)
- Kunst- und andere Ausstellungen
- Versammlungen mit vornehmlich Redebeiträgen (Jahreshauptversammlungen, Betriebsversammlungen, Sportlerehrungen, Dankesabend Kirche etc.)
- Veranstaltungen, die vor 18 Uhr enden (Kindervolkstanzgruppe, Kindertheater, Dartturnier, Filmtage etc.)

Diese Art von Veranstaltungen sind unproblematisch und können auch nach Aufstellung des Bebauungsplans problemlos weiter in der Halle stattfinden.

Kategorie 2: Veranstaltungen mit mittlerem Störpotential
Dazu gehören Veranstaltungen, die im Tageszeitraum (vor 20 Uhr), am Abend (20-22 Uhr) oder gar in die Nacht (nach 22 Uhr) stattfinden:

- Tanztraining oder Musikgymnastik (z.B. Gardetanz)
- Motorradtreffen
- Theater (ohne Musik bzw. mit untergeordnetem Musikanteil)
- Konzerte oder Veranstaltungen mit Live-Musik
- Disko-ähnliche Veranstaltungen
- Private oder betriebliche Feiern im größeren Rahmen (Hochzeiten, Geburtstage, Weihnachtsfeiern o.ä.)

Diese Veranstaltungen haben theoretisch das Potenzial einer störenden Geräuscheinwirkung auf das Plangebiet, welches sich aber durch sehr einfache Maßnahmen in den Griff kriegen lässt, z.B. durch ein Schließen der Fenster in Richtung des Bebauungsplangebiets ab 22 Uhr (bei sehr lauten Innenpegeln auch schon ab 20 Uhr). Daher erkennen wir auch hier keinen Konflikt zwischen der Julius-Kemmler-Halle und dem Bebauungsplangebiet. Wir empfehlen, an der Halle folgende Maßnahmen umzusetzen:

- Das Fenster an der Nordseite (in der Nähe der Bühne) sollte immer geschlossen sein. Empfehlenswert ist die Anbringung eines abschließbaren Fenstergriffs.
- Die Fenster im Bereich der Schenke sollten bei hohen Innenpegeln geschlossen gehalten werden. Empfehlenswert sind auch hier abschließbare Fenstergriffe oder zumindest ein Hinweisschild, dass die Fenster bei erhöhtem Innenpegel geschlossen zu halten ist.

- Eine besonders hohe Geräuschentwicklung im Außenbereich (Eingang und Parkplatz) ist ab 22 Uhr zu vermeiden, z.B. durch entsprechende Hinweise und Auflagen an die Mieter.

Kategorie 3: Veranstaltungen mit hohem Störpotential aber gleichzeitig wichtiger Bedeutung für Betzingen

Diese Kategorie umfasst Veranstaltungen, die in die Nacht hineinreichen (nach 22 Uhr), sehr hohe Innenpegel und ggf. auch Geräuschentwicklung im Freien nach 22 Uhr verursachen. Dazu gehören z.B.:

- Kirchweih
- Betzinger Dorffest
- Faschingsfeiern

Für derartige Feiern gibt es eine Sonderregelung in der Freizeitlärmrichtlinie. Sie sind auch bei Überschreitung der Anforderungen zulässig, da sie als traditionell bzw. sozialadäquat gelten. Sie haben eine besondere gesellschaftliche oder traditionelle Bedeutung für Betzingen. Dies ist allerdings kein Freibrief. Für derartige Veranstaltungen gelten nach Aufstellung des Bebauungsplans folgende Randbedingungen:

- Sofern die Veranstaltung nicht ortsgebunden ist und ein geeigneter Veranstaltungsort an anderer Stelle zur Verfügung steht, soll der alternative Veranstaltungsort genutzt werden.
- Die Fenster zur Nord- und Ostseite sind während der Veranstaltung geschlossen zu halten.
- Eine unnötig hohe Geräuschentwicklung im Bereich des Parkplatzes oder vor dem Eingang ist zu vermeiden. Ggf. sind vom Veranstalter Personen abzustellen, die dies kontrollieren bzw. präventiv tätig sind.
- Im Inneren der Halle sollen keine Pegel über L_I = 95 dB(A) entstehen. Spätestens um 24 Uhr soll die Beschallung der Halle eingestellt werden (danach maximal noch Hintergrundmusik).
- Die Anzahl derartiger Veranstaltungen ist auf maximal 18 Tage pro Jahr begrenzt.

Zusammenfassend lässt sich zum Thema Freizeitlärm / Julius-Kemmler-Halle sagen, dass Veranstaltungen auch nach Aufstellung des Bebauungsplans ohne Einschränkungen (Kategorie 1) oder mit nur unwesentlichen Einschränkungen (Kategorie 2 und 3) stattfinden können.

8 Sonstige schalltechnische Aspekte

8.1 Schulbetrieb

Die nahegelegene Friedrich-Hoffmann-Gemeinschaftsschule verursacht ebenfalls Geräusche, hauptsächlich die Rue und Schreie von Kindern in den Pausenzeiten sowie vor Beginn und nach Ende des Unterrichts. Hinzu kommen Fahrbewegungen von Eltern und Lehrern. Auch beim Schulsport entstehen Geräusche, z.B. Rufe oder Trillerpfeife.

Generell gilt, dass die von einer Schule ausgehenden Geräusche „sozialadäquat“ sind und von Anwohnern hingenommen werden müssen. Gesetzlich festgelegte Grenz- oder Richtwerte gibt es nicht. Es ist sogar gesellschaftlich gewünscht, dass Schulen einigermaßen nahe an der Wohnbebauung liegen.

Bei der Aufstellung von Bebauungsplänen in der Nähe von bestehenden Schulen (wie im vorliegenden Fall) sind die Geräuscheinwirkungen dennoch zu bewerten. Falls hierbei ein „grober Planungsfehler“ festgestellt werden kann, könnte ein Bebauungsplan fehlerhaft und damit ungültig werden.

Im vorliegenden Fall lässt sich allerdings kein Planungsfehler erkennen. Es ist ein ausreichender Abstand der Baufelder gegeben und die Hofbereiche werden durch die Schulgebäude gut abgeschirmt.

8.2 Verkehrserzeugung durch das Plangebiet

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans bzw. der Errichtung neuer Gebäude wird zusätzlicher Verkehr entstehen. Dieser wird sich auf die bestehenden Straßen verteilen und dort eine Zunahme des Verkehrs und des Verkehrsgeräusches verursachen.

Im vorliegenden Fall sind dies die stark befahrene Heppstraße (Erschließung von Norden/Westen) bzw. die Diesel- und Röntgenstraße (Erschließung von Osten). Der Zusatzverkehr auf der Heppstraße fällt nicht ins Gewicht. Er geht in der ohnehin hohen Verkehrsmenge unter und wird keine spürbare Pegelzunahme verursachen.

Der Zusatzverkehr auf der Röntgenstraße und der Dieselstraße ist spürbar, aber aufgrund der Tatsache, dass hier ein gewerblich geprägtes Umfeld mit nur sehr wenigen Wohnnutzungen vorliegt, lässt auch diese Zuwegung als unproblematisch erscheinen.

8.3 Tiefgaragen im Plangebiet

Innerhalb des Plangebiets sind Tiefgaragen vorgesehen. Diese sollen ausschließlich für die Anwohner zur Verfügung stehen. Sie sind rechtlich privilegiert (z.B. muss der kurzzeitige Spitzenpegel nicht bewertet werden).
Grundsätzlich gibt es keine Einwände gegen Bewohner-Tiefgaragen in allgemeinen Wohngebieten. Eine detaillierte Betrachtung der Tiefgaragen ist allerdings empfehlenswert, insbesondere wenn es um zentrale Zufahrten geht und sich Fahrbewegungen an bestimmten Stellen konzentrieren. Es wird empfohlen, eine derartige Detailbetrachtung erst im späteren Genehmigungsverfahren durchzuführen.

8.4 Gewerbebetriebe im Bebauungsplangebiet

Zwei der Baufelder sollen als Gewerbegebiet ausgewiesen werden. Laut städtebaulicher Konzeption ist dort Gastronomie und ggf. auch eine Lebensmittelversorgung des Gebietes (z.B. Bäckerei) vorgesehen. Auch im Urbanen Gebiet sind bestimmte Arten von gewerblichen Nutzungen zulässig.
Im Urbanen Gebiet darf Gewerbe ohnehin nur „nicht-störend" sein. Insofern sehen wir keinen Konflikt mit den zukünftigen Wohngebäuden. Auch im Gewerbegebiet sind im vorliegenden Fall nur Anlagen und Betriebe zulässig, die an den relativ nahe gelegenen Wohngebäuden die Anforderungen der TA Lärm einhalten. Dies bedeutet einige Einschränkungen (z.B. werden Lkw-Bewegungen in der Nacht nicht möglich sein), aber die Einschränkungen sind nicht allzu groß. Die Baufelder können als „eingeschränkt gewerbegebietstypisch nutzbar" bezeichnet werden. Die entsprechenden Einschränkungen werden in den Festsetzungen des Bebauungsplans formuliert: *„Im eingeschränkten Gewerbegebiet sind nur solche Nutzungen zulässig die das Wohnen nicht wesentlich stören. Zulässig sind Geschäfts-, Büro-, Verwaltungsgebäude gem. § 8 (2) 2 BauNVO und Anlagen für sportliche Zwecke gem. § 8 (2) 4 BauNVO."*

Detaillierte Betrachtungen zu den Geräuscheinwirkungen zukünftiger Betriebe sollen auf das jeweilige Baugenehmigungsverfahren verschoben werden.

In den Baufeldern mit GE-Ausweisung werden Wohnnutzungen generell ausgeschlossen. Die zugehörigen Festsetzungen lauten: *„Allgemein zulässig sind nach § 8 (3) 2 BauNVO i.V.m. §1 (6) 2 BauNVO und Anlagen für kulturelle, soziale und gesundheitliche Zwecke."*

In weiteren Festsetzungen werden weitere Vorgaben für die maximal zulässige Fläche von Einzelhandelsbetrieben gemacht. Insgesamt sind die Festsetzungen aus schalltechnischer Sicht nicht zu beanstanden.

9 Baulicher Schallschutz

9.1 Aktiver Schallschutz

Aktiver Schalschutz bezeichnet alle Maßnahmen zur Minderung des Schalls am Entstehungsort oder auf dem Ausbreitungsweg. Zu den aktiven Maßnahmen gehören auch planerische Maßnahmen, die einen schalltechnischen Konflikt von vorneherein vermeiden. Im vorliegenden Fall sind folgende aktive Schallschutzmaßnahmen erforderlich:

- Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf der Heppstraße auf 30 km/h. Diese Maßnahme wurde bereits vor einiger Zeit umgesetzt und daher ist hier keine weitere Aktion erforderlich. Sie ist hier nur der Vollständigkeit halber mit aufgelistet.
- Organisatorische Maßnahmen an der Julius-Kemmler-Halle, die verhindern, dass bei Veranstaltungen die Fenster an der Nord- und Ostfassade geöffnet werden können (z.B. Anbringen von Hinweisschildern oder abschließbaren Fenstergriffen) oder zur Verminderung übermäßiger Geräuschentstehung im Freien.

Insbesondere die hohe Verkehrslärmbelastung entlang der Heppstraße regt dazu an, die Möglichkeit weiterer aktiver Schallschutzmaßnahmen zu prüfen. Eine derartige Prüfung ergab, dass an der Straße selbst keine weiteren Maßnahmen sinnvoll sind, da bereits eine Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit vorgenommen wurde. Maßnahmen auf dem Ausbreitungsweg (z.B. Lärmschutzwand) sind ebenfalls nicht möglich, da die zukünftige Bebauung bis unmittelbar an den Straßenrand reicht. Positiv hervorzuheben ist die Tatsache, dass die Bebauung entlang der Heppstraße einen Schallschutzriegel bildet, so dass dahinterliegende Baufelder gut vom Verkehrslärm abgeschirmt sind.

Zum Schutz der zukünftigen Bebauung (vor allem gegen den Verkehrslärm) sollen daher ergänzende passive Schallschutzmaßnahmen zum Einsatz kommen. Im vorliegenden Fall sind dies zwei Maßnahmen:

- Ausreichende Schalldämmung der Außenbauteile. Dies sichert einen angemessenen Pegel im Inneren der Gebäude. Zur Dimensionierung wird zunächst der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 [16] gebildet (siehe Kapitel 9.2).
- Mechanische Lüftungsanlagen an Schlafräumen, so dass beim Schlaf auch bei geschlossenen Fenstern eine ausreichende Belüftung sichergestellt ist (siehe Kapitel 9.3).

9.2 Passiver Schallschutz - Maßgebende Außenlärmpegel

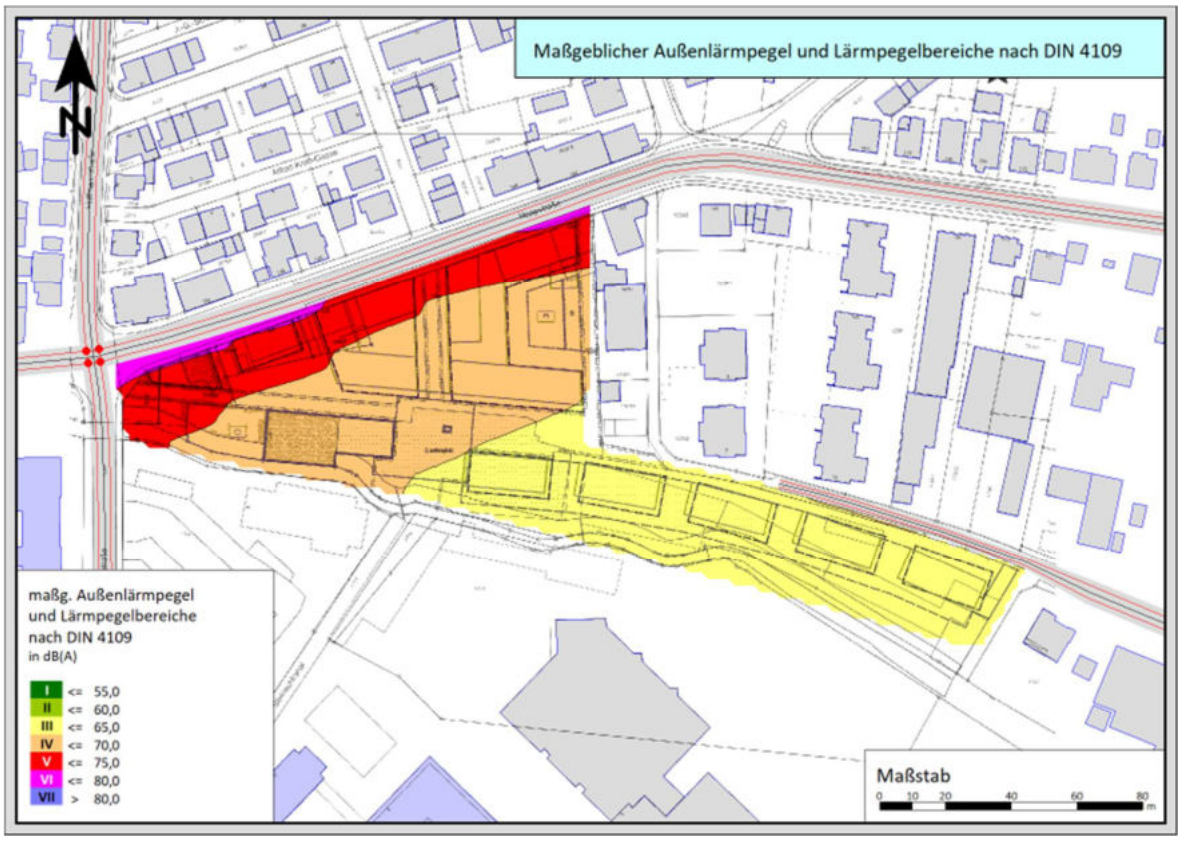
Die Notwendigkeit für eine ausreichende Schalldämmung der Außenbauteile, damit ein angemessener Innenraumpegel nicht überschritten wird, ist schon im Bebauungsplan festzusetzen, auch wenn die eigentliche Dimensionierung erst im Baugenehmigungsverfahren

erfolgen kann. Als Basis für eine solche Festsetzungen dienen die Lärmpegelbereiche bzw. die maßgeblichen Außenlärmpegel entsprechend DIN 4109 [16].

Der maßgebliche Außenlärmpegel ist ein Summenpegel der einwirkenden Lärmarten inkl. Sicherheitszuschlägen. Er bildet sich im vorliegenden Fall folgendermaßen:

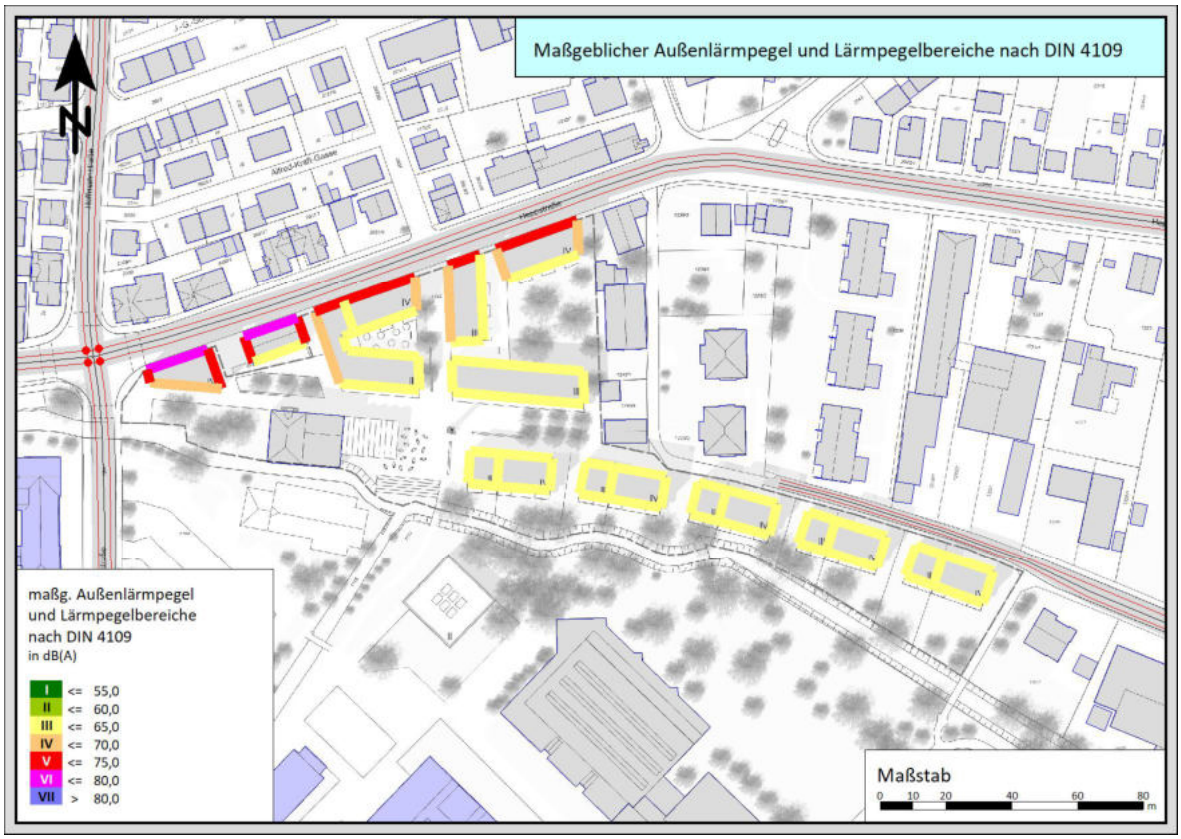
- Im Tageszeitraum wird der Verkehrslärmpegel um 3 dB(A) erhöht. Dann wird energetisch der um 3 dB(A) erhöhte Immissionsrichtwert der TA Lärm aufaddiert.
- Im Nachtzeitraum wird der Verkehrslärmpegel um 13 dB(A) erhöht. Dann wird energetisch der um 13 dB(A) erhöhte Immissionsrichtwert der TA Lärm aufaddiert.
- Als maßgeblicher Außenlärmpegel gilt der höhere der beiden ermittelten Werte.

Bei flächiger Darstellung (unbebautes Gebiet) ergibt sich folgendes Bild für den maßgeblichen Außenlärmpegel:



Flächige Verteilung des maßgeblichen Außenlärmpegels und der Lärmpegelbereiche. Rechenhöhe 5 m über Gelände

Es sei dabei angemerkt, dass bis einschließlich Lärmpegelbereich III normalerweise keine besonderen Schallschutzmaßnahmen notwendig sind. Die übliche Massivbauweise mit Wärmeschutzverglasung ist ausreichend.
Für die Fassaden eines bebauten Plangebietes stellen sich die maßgeblichen Außenlärmpegel wie folgt dar:



Fassadenpegel maßgeblicher Außenlärmpegel und der Lärmpegelbereiche.

Im Gegensatz zur flächigen Darstellung wird bei den Fassadenpegel die Eigenabschirmung des Gebäudes berücksichtigt, so dass die lärmabgewandten Fassaden deutlich leiser sind. Die Stadt Reutlingen kann sich entscheiden, ob sie lieber die flächige oder fassadenbezogene Darstellung in den grafischen Teil des Bebauungsplans übernehmen möchte.

Im textlichen Teil könnte eine geeignete Festsetzung wie folgt lauten:

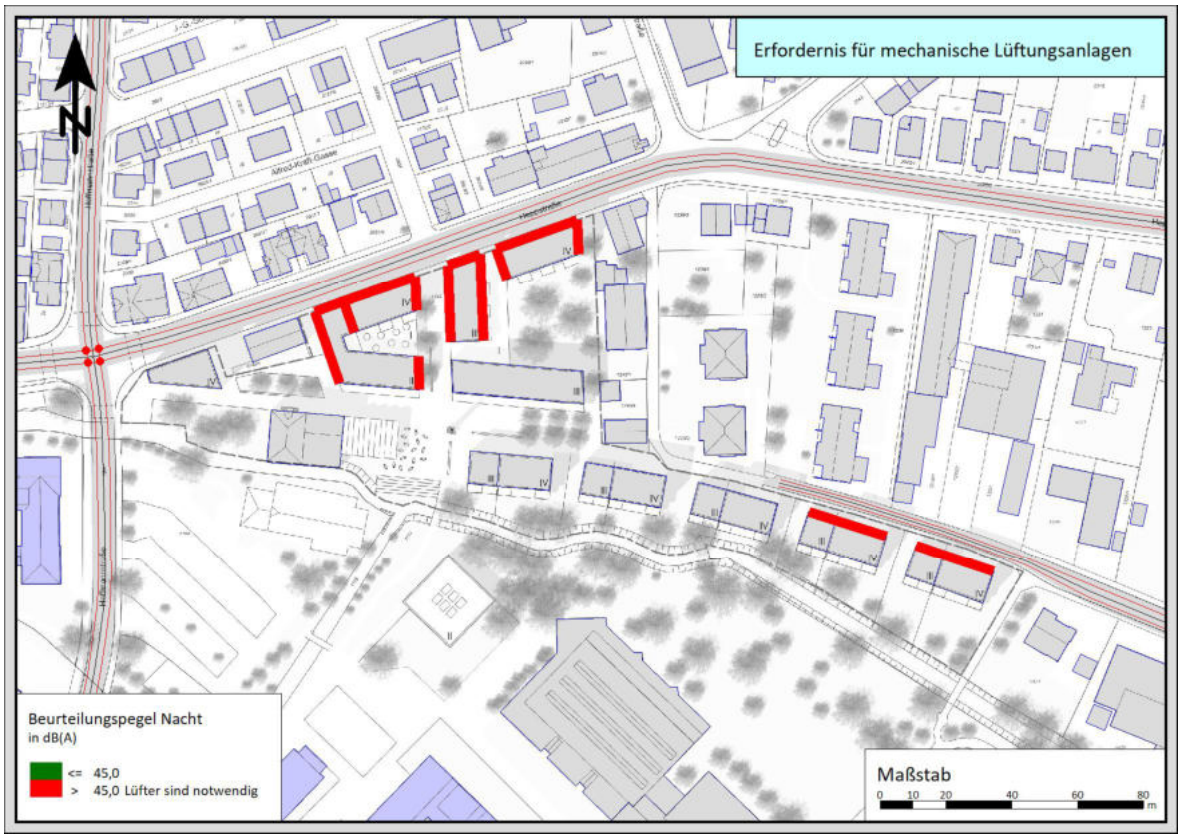
„Zulässig sind Vorhaben, deren Außenbauteile über eine Mindestschalldämmung entsprechend der im Plan eingeschriebenen Lärmpegelbereiche bzw. maßgeblichen Außenlärmpegel verfügen. Der Nachweis erfolgt gemäß DIN 4109:2018. Zulässig sind auch Vorhaben, bei denen für den konkreten Einzelfall im Rahmen eines fachgutachterlichen Nachweises die Tauglichkeit der Außenbauteile aufgezeigt werden kann.“

9.3 Passiver Schallschutz – Lüftungsanlagen

Die im vorigen Kapitel festgelegte Mindestschalldämmung der Außenbauteile kann nur bei geschlossenen Fenstern (oder Balkontüren) einen angemessenen Innenraumpegel garantieren. Bei geöffnetem oder schräggestelltem Fenster kann deutlich mehr Lärm in den Innenraum eindringen. Im tageszeitraum ist dies kein Problem, da man den notwendigen Luftwechsel über Stoßlüften sicherstellen kann, so dass sich der erhöhte Innenraumpegel auf wenige Minuten am Tag beschränkt.

Während des Schlafes ist Stoßlüften nicht möglich und so haben viele Menschen in der Nacht ihre Fenster in Kippstellung. Damit hier keine negative gesundheitliche Wirkung entsteht, sollen Schlafräume mit Lüftungsanlagen ausgestattet werden, damit auch bei geschlossenem Fenster ein ausreichender Luftwechsel garantiert ist. Dies gilt für alle Schlafräume, deren einzige natürliche Belüftungsmöglichkeit an einer Fassade liegt, an der ein nächtlicher Beurteilungspegel von mehr als 45 dB(A) anliegt.

Dies betrifft im vorliegenden Fall folgende rot markierte Fassaden:



Die rot markierten Fassaden sollen in den grafischen Teil des Bebauungsplans übernommen werden. Im textlichen Teil könnte eine geeignete Festsetzung wie folgt lauten:

„Zum Schlafen geeignete Räume sind mit mechanischen Lüftungseinrichtungen auszustatten, sofern deren einzige natürliche Belüftungsmöglichkeit im rot markierten Bereich der Fassaden liegt.“

10 Literatur

[1] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 29. Mai 2017 (BGBl. I S. 1298) geändert worden ist.

[2] DIN 18005, Teil 1, Schallschutz im Städtebau, Ausgabe Juli 2002.

[3] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verkehrslärmschutzverordnung - (16. BImSchV), vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.

[4] TA Lärm, Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) vom 28. August 1998, zuletzt geändert durch die Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5).

[5] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV) vom 18. Juli 1991, die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. Juni 2017 (BGBl. I S. 1468) geändert worden ist.

[6] Freizeitlärmrichtlinie, Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI), Stand 06.03.2015

[7] Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1057) geändert worden ist.

[8] Parkplatzlärmstudie Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, Heft 89, 6.Auflage, Ausgabe 2007.

[9] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Schriftenreihe des hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Heft 3, Ausgabe 2005.

[10] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Schriftenreihe der hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192, Ausgabe 1995.

[11] DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien,
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Entwurf Ausgabe September 1997.

[12] DIN 45680, Messung und Beurteilung tieffrequenter Geräuschimmissionen, Entwurf September 2013.

[13] VDI 3770, Emissionskennwerte von Schallquellen Sport- und Freizeitanlagen, Ausgabe September 2012

[14] VDI 2714, Schallausbreitung im Freien, Ausgabe Januar 1988

[15] RLS-90, Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990

[16] DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau, Teil 1 – Mindestanforderungen, Ausgabe Januar 2018

SoundPLAN GmbH | Etzwiesenberg 15 | 71522 Backnang

Stadt Reutlingen
Amt für Stadtentwicklung / Vermessung / Planung
Marktplatz 22
72764 Reutlingen

Ihr Gesprächspartner:

Dipl.-Ing. Marco Schlich
Tel: (07191) 91 44 –26
Fax: (07191) 91 44 – 24

Marco.Schlich@soundplan.de

Backnang, den 19.01.2022

Projekt Nr.: 20 GS 061

Stellungnahme zu Auswirkungen der geplanten Bebauung im Plangebiet „Egelhafareal“ auf den Verkehrsgeräuschpegel an der Heppstraße (mögliche Pegelzunahme an bestehenden Gebäuden)

Sehr geehrte Damen und Herren,

Für den Bebauungsplanbereich Egelhafareal wurde von uns eine schalltechnische Untersuchung durchgeführt, die im Bericht 20 GS 061-2 vom 12.04.2021 dokumentiert ist.

Ergänzend zu o.g. Bericht sind in dieser Stellungnahme die Ergebnisse einer weiteren schalltechnischen Berechnung dokumentiert. Es geht dabei um die Fragestellung, inwieweit sich der Verkehrsgeräuschpegel im Bereich der Heppstraße durch die zukünftige Bebauung verändern kann. Betrachtet wurden hierbei die Geräuschpegel an bestehenden Gebäuden, die auch nach Aufsiedelung des Plangebiets weiter bestehen bleiben. All diese Gebäude liegen außerhalb des Plangebiets, vornehmlich auf der gegenüberliegenden Straßenseite. Verglichen wurden zwei Situationen:

- Die momentane Bestandssituation (Januar 2022)
- Der Zustand nach vollständiger Aufsiedelung des Plangebiets

Interimszustände mit teilweise aufgesiedeltem Plangebiet wurden nicht betrachtet. Die Ergebnisse der Berechnungen sind auf den folgenden beiden Seiten dokumentiert. An den straßenzugewandten Fassaden ergeben sich durch die Neubebauung leichte Pegelerhöhungen von unter 1 Dezibel. Dies kann als vernachlässigbar eingestuft werden.

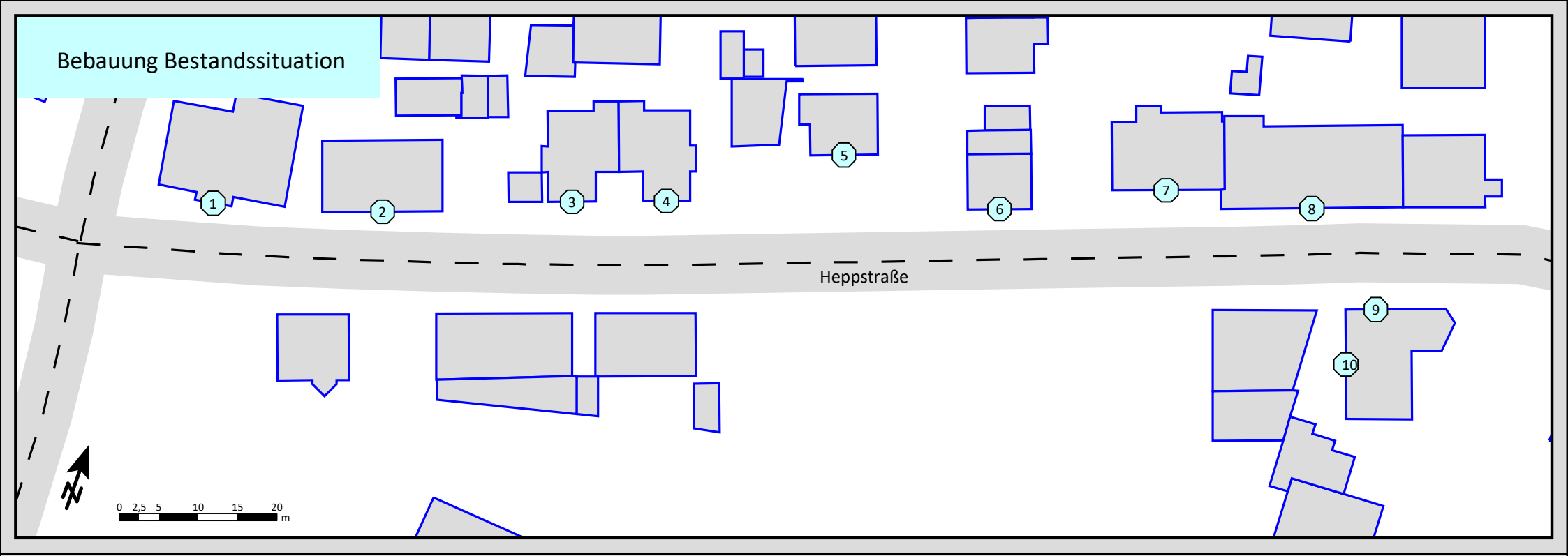
Nur an der seitlichen Fassade von Gebäude Heppstraße 147 können Pegelerhöhungen von bis zu 2 Dezibel entstehen. Dies kann von den Anwohnern als eine gering wahrnehmbare Pegelzunahme empfunden werden, aus immissionsrechtlicher Sicht dürfte dies aber immer noch im zumutbaren Rahmen liegen.

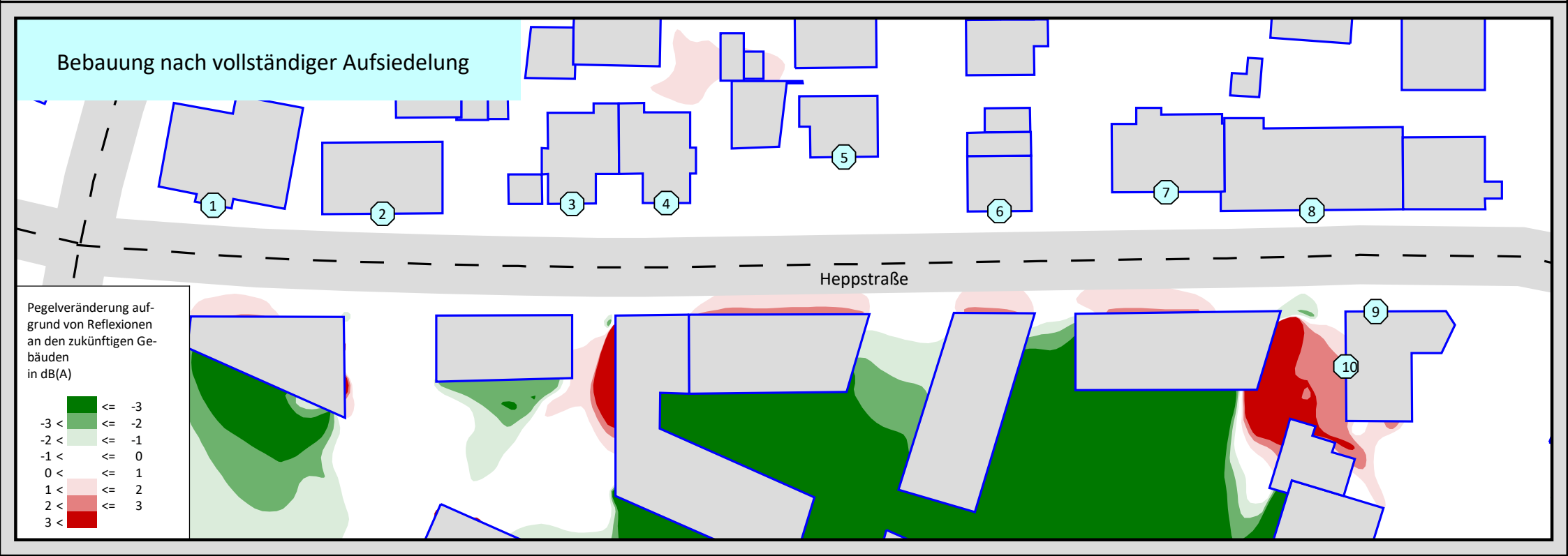
Sollten Sie weitere Fragen haben, so stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Marco Schlich

SoundPLAN GmbH | Etzwiesenberg 15 | 71522 Backnang
Tel. +49.7191.9144-0 | Fax +49.7191.9144-24 | mail@soundplan.de
Geschäftsführer: Dipl.-Math. (FH) Michael Gillé | Dipl.-Ing. (FH) Jochen Schaal
Landesbank BW | IBAN: DE74 6005 0101 0008 6283 29 | BIC: SOLADEST600
HRB Stuttgart 749021 | USt-Id-Nr. DE 295037602 | St.-Nr. 51049/20273


Bebauung Bestandssituation
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Heppstraße
N
0 2,5 5 10 15 20
m


Bebauung nach vollständiger Aufsiedelung
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Heppstraße
Pegelveränderung aufgrund von Reflexionen an den zukünftigen Gebäuden in dB(A)
<= -3
-3 < <= -2
-2 < <= -1
-1 < <= 0
0 < <= 1
1 < <= 2
2 < <= 3
3 <

Egelhaf_Pegelzunahme Heppstraße - Immissionsorttabelle

Immissionsort			Pegel Bestand		Pegel nach Aufsiedelung		Pegeländerung	
Nr.	Adresse	Stockwerk	LrT	LrN	LrT	LrN	Tag	Nacht
			[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
1	Hoffmannstraße 14	EG	71,2	62,7	71,4	62,9	0,2	0,2
		1.OG	70,4	61,9	70,6	62,1	0,2	0,2
		2.OG	69,4	60,9	69,7	61,2	0,3	0,3
		3.OG	68,5	60,1	68,8	60,4	0,3	0,3
2	Heppstraße 160	EG	71,5	62,9	71,6	63,0	0,1	0,1
		1.OG	70,8	62,2	70,9	62,3	0,1	0,1
3	Heppstraße 158	EG	70,2	61,7	70,3	61,7	0,0	0,0
		1.OG	69,8	61,2	69,8	61,3	0,1	0,1
		2.OG	69,0	60,4	69,1	60,5	0,1	0,1
4	Heppstraße 156	EG	68,5	59,9	68,7	60,1	0,2	0,2
		1.OG	68,1	59,5	68,4	59,8	0,3	0,3
		2.OG	67,4	58,9	67,8	59,2	0,4	0,4
5	Fensterstraße 1	EG	65,0	56,5	65,6	57,1	0,6	0,6
		1.OG	65,2	56,6	65,9	57,3	0,7	0,7
		2.OG	65,0	56,4	65,8	57,2	0,8	0,8
6	Fensterstraße 2	EG	68,1	59,5	68,6	60,0	0,5	0,5
		1.OG	67,4	58,8	68,0	59,4	0,6	0,6
		2.OG	66,4	57,9	67,2	58,7	0,8	0,8
7	Heppstraße 148	EG	68,3	59,7	68,7	60,1	0,4	0,4
		1.OG	67,8	59,2	68,2	59,6	0,4	0,4
		2.OG	67,0	58,5	67,5	59,0	0,5	0,5
8	Heppstraße 146	EG	70,8	62,3	70,8	62,2	-0,1	-0,1
		1.OG	69,7	61,1	69,7	61,1	0,0	0,0
		2.OG	68,5	60,0	68,5	59,9	0,0	0,0
		3.OG	67,5	58,9	67,5	58,9	0,0	0,0
9	Heppstraße 147	EG	69,2	60,6	69,2	60,6	0,0	0,0
		1.OG	68,6	60,1	68,6	60,1	0,0	0,0
		2.OG	67,8	59,3	67,8	59,3	0,0	0,0
		3.OG	67,0	58,4	67,0	58,4	0,0	0,0
10	Heppstraße 147	EG	61,1	52,6	63,1	54,5	2,0	2,0
		1.OG	61,2	52,7	63,3	54,7	2,0	2,0
		2.OG	60,9	52,3	62,9	54,4	2,0	2,0
		3.OG	60,8	52,2	62,5	53,9	1,7	1,7